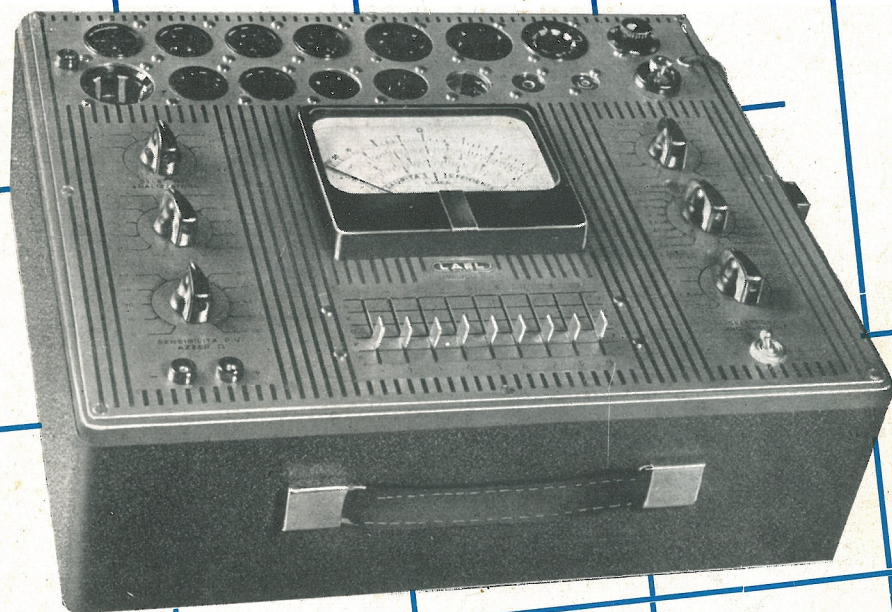


RADIO TECNICA

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 08 - 31 MAGGIO 1951

Radio Auriemma

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

Diamo qualche prezzo del ns. materiale radio e strumenti di misura, in concorrenza con altre Ditte sulla Piazza di Milano.

Oscillatori	L. 23.000	Apparecchi piccoli con 4 valvole Rimlock	L. 18.000
Tester	„ 23.000	„ „ „ 5 „ „	„ 22.000
„	„ 10.000	Idem di lusso "ITELECTRA" „ 5 valvole	„ 28.000
„	„ 13.000	Normali reclame (tasse comprese)	„ 23.000
„ Pontremoli	„ 16.000	„ di formato piccolo (tasse comprese)	„ 21.000

Trasformatori 75 mA. L. 1650 - Medie freq. L. 700 - Gruppi norm. L. 700 - Piccolissimi L. 800 - Altoparlanti W6 L. 2000 - W3 L. 1650 - W1 (6 cm. diam.) L. 1500 - Gruppetti L. 900 12C0, ecc. - Telaie normali L. 250, speciali L. 300 - Scale giganti L. 1600, normali L. 1100 (Romussi), piccole a 3 fori L. 1000, piccolissime tipo americane L. 450 - Variabili 2 o 4 sez. L. 700, piccolissimi L. 1100 (4 cm.) - Potenzimetri L. 550 la coppia (LESA) - Giradischi FARA o INAS L. 11.500, LESA L. 14.500 - Resistenze 1/2 watt Ophidia o Seci L. 30 cad., 1 watt L. 40 - Elettrolitici Betacon L. 150 cad. (500 volt lav.) tutti i tipi speciali di questa marca.

Strumenti di misura di qualunque tipo. Ottimi prezzi

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

Vorax Radio MILANO

Viale Piave, 14 - Telefono 79.35.05

Strumenti di Misura

Scatole Montaggio

COSTRUTTORI! RIVENDITORI! RIPARATORI!

E' uscito il nuovo catalogo 1951

Richiedetelo!

Accessori e Parti staccate per Radio

PHILIPS

Rimlock serie E



ECH 42 Triodo - esodo	$V_f = 6.3V$ $I_f = 0.23A$	Convertitore di frequenza (parte esodo)	$V_b = 250V$ $R_1 = 27k\Omega$ $R_2 = 27k\Omega$ $R_{g3+gT} = 47k\Omega$ $V_{g1} = -2V$	$I_a = 3.0$ $I_{g2+g4} = 3.0$ $I_{g3+gT} = 0.2$	$S_c = 0.75mA/V$ $R_i = 1M\Omega$ $V_{osc} = 8V_{eff}$	
		Oscillatore (parte triodo)	$V_b = 250V$ $R_a = 33k\Omega$ $R_{g3+gT} = 47k\Omega$ $V_{osc} = 8V_{eff}$	$I_a = 4.8$ $I_{g3+gT} = 0.2$	$S_o = 2.8mA/V$ $S_{eff} = 0.55mA/V$ $\mu = 22$	

EF 41 Pentodo a pendenza variabile	$V_f = 6.3V$ $I_f = 0.2V$	Amplificatore A.F. o M.F.	$V_a = 250V$ $R_{g2} = 90k\Omega$ $V_{g1} = -2.5V$	$I_a = 6$ $I_{g2} = 1.7$	$S = 2.2mA/V$ $R_i = 1.0M\Omega$ $C_{og1} < 0.002pf$	
---	------------------------------	------------------------------	--	-----------------------------	--	--

EBC 41 Doppio diode triode	$V_f = 6.3V$ $I_f = 0.23A$	Caratteristiche tipiche	$V_a = 250V$ $V_g = -3V$	$I_a = 1$	$S = 1.2mA/V$ $R_i = 58k\Omega$ $\mu = 70$	
		Amplificatore B.F.	$V_b = 250V$ $R_a = 0.22M\Omega$ $R_k = 1.8k\Omega$	$I_a = 0.7$	$g = 51$	

EL 41 Pentodo finale	$V_f = 6.3V$ $I_f = 0.71A$	Amplificatore d'uscita classe A	$V_a = 250V$ $V_{g2} = 250V$ $R_k = 170\Omega$	$I_a = 36$ $I_{g2} = 5.2$	$S = 10mA/V$ $R_i = 40k\Omega$ $R_a = 7k\Omega$ $W_o = 9W$ $W_o = 4.8W$	
		Amplificatore push-pull classe AB	$V_a = 250V$ $V_{g2} = 250V$ $R_k = 75\Omega$	$I_{amin} = 2 \times 36$ $I_{amax} = 2 \times 39.5$ $I_{g2min} = 2 \times 5.2$ $I_{g2max} = 2 \times 8$	$R_{aa} = 7k\Omega$ $W_o = 9.4W$	

AZ 41 Raddrizza- tore per due semionde	$V_f = 4V$ $V_f = 0.75A$	Raddrizza- tore	$V_{ir} = 2 \times 500V_{eff}$ $= 2 \times 400V_{eff}$ $= 2 \times 300V_{eff}$	$I_c = \text{max. } 60$ $= \text{max. } 60$ $= \text{max. } 70$	$C_{filtr} = \text{max. } 50\mu F$	
---	-----------------------------	--------------------	--	---	------------------------------------	--



*La serie più apprezzata
per apparecchi di qualità*



teorica e pratica

EDITORE: M. De Pirro
 DIRETTORE RESPONSABILE: Giuseppe Termini
 DIRETTORE AMMINISTRATIVO: M. De Pirro
 CONSIGLIERE TECNICO: P. Soati
 DIREZIONE, AMMINISTRAZIONE, UFFICIO PUBBLICITA': 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.
Dott. A. R. - Fondamenti teorici e pratici della modulazione di frequenza	229
Dott. A. R. - Ricevitore supereterodina a due tubi	232
G. T. - Circuiti d'impiego del tubo ECC40	233
P. SOATI - Antenne per dilettanti	235
I1PS - Ascolti in banda 7 Mc/s	236
I1PS - Consulenza	236
G. T. - Tubi PHILIPS DAF91 e DL92	237
G. T. - Schemi tipici d'impiego dei tubi PHILIPS della serie E rimlock	238
G. TERMINI - Corso teorico-pratico di radiotecnica	239
P. SOATI - TX a cristallo per grafia	241
P. S. - Per telescrivente	242
G. T. - Saggi di tecnica delle radiori-paraz.	243
G. T. - Esercizi di radiotecnica	244
Dott. A. R. - Sintonizzatore per FM	245
G. TERMINI - Consulenza	247
P. SOATI - Corrispondenza con i lettori	255
P. S. - Per telescrivente	255

NOTE DI REDAZIONE

Una delle più significative conquiste della tecnica elettronica, la televisione, già largamente diffusa, come è noto, in diverse altre nazioni, non può tardare ad essere attuata anche in Italia. Per questa ragione si inizierà nei prossimi numeri lo studio sistematico dei moderni televisori.

◆ ◆ ◆

Da questo numero nel CORSO TEORICO-PRATICO DI RADIOTECNICA, si dà inizio allo studio dei circuiti fondamentali dei radioapparat. Si considereranno successivamente i tubi elettronici ed il loro impiego.

◆ ◆ ◆

La TECNICA delle RADIOCOSTRUZIONI verrà trattata nel N. 9, in cui si riporterà l'ESERCITAZIONE N. 2 per gli iscritti al CORSO.

◆ ◆ ◆

Anche la TECNICA degli ULTRASUONI verrà trattata prossimamente su queste pagine da uno specialista in materia che ha consentito di far conoscere i suoi studi in esclusiva ai lettori di «RADIOTECNICA».

◆ ◆ ◆

L'abbonamento può avere decorrenza da qualsiasi numero anche arretrato. Inviando l'importo di lire 2100 oltre all'abbonamento annuale spediremo tre numeri arretrati a scelta: versando lire 2200 ne spediremo quattro. Gli abbonati semestrali avranno diritto a tre numeri arretrati inviando lire 1250 e a quattro inviando lire 1350. Un numero arretrato costa lire 180. Tre numeri lire 500: ogni numero oltre i tre costa lire 150. Per ogni versamento effettuato aggiungere il 2% per I.G.E.

◆ ◆ ◆

Le richieste di consulenza aventi carattere normale, cioè per le quali non sia necessaria l'esecuzione di schemi, saranno effettuate gratuitamente. Si prega allegare l'importo di lire 30 in francobolli a copertura delle spese postali e varie. Per le consulenze che comportano l'esecuzione di schemi non eccessivamente complessi, o con più di quattro richieste, allegare l'importo di lire 100. Se è richiesta l'esecuzione di schemi complessi, per la cui realizzazione sia necessario un periodo di tempo notevole dovrà allegarsi l'importo di lire 200. Per gli abbonati le suddette tariffe saranno ridotte del 50%.

◆ ◆ ◆

Preghiamo tutti coloro che ci scrivono, desiderando risposta salvo il caso di reclami, di allegare il francobollo per la risposta.

leggete, diffondete, abbonatevi
 a
 "RADIOTECNICA"

Fire

Fabbrica Ital. Resistenze Elettriche

Direzione e Laboratorio

Via S. Michele 6 - Tel. 25-38

Vercelli

Fire

Fire

Fire

Cipi Normali

Fire

Fire

Fire

Cipi Isolati

Fire

Fire

Fabbrica Ital. Resistenze Elettriche

Ufficio Vendita

Via Sanremo 14 - Tel. 53176

Milano

Fire

Fire

FONDAMENTI TEORICI E PRATICI della MODULAZIONE di FREQUENZA

Dott. A. Recla

DIRIGENTE TECNICO DELLA DITTA ABC RADIOCOSTRUZIONI
Ordinario di radioapparatì all'Istituto Radiotecnico di Milano

(v. N. 7, 1951, pag. 197).

All'inizio di questa trattazione si è precisato che un ricevitore per FM differisce dal ricevitore per AM per alcuni stadi, cioè per il *limitatore di ampiezza* e per il *discriminatore*.

La struttura degli altri stadi segue ovviamente quella dei ricevitori per AM anche se si devono considerare delle particolarità di dettaglio in conseguenza alla frequenza ultralevata del segnale e all'estensione del canale di trasmissione.

Sul funzionamento del limitatore si è già detto a suo tempo in questa stessa sede (1). Si può concludere che la presenza del limitatore è imposta da due necessità essenziali, cioè:

1) per escludere dagli stadi a frequenza acustica le componenti modulate in ampiezza da fatti elettromagnetici estranei, siano essi di origine esterna, siano provocati dal funzionamento dei radio-apparati;

2) per escludere negli stadi a frequenza acustica anche le componenti a bassa frequenza conseguenti alla disuniforme amplificazione della tensione a frequenza intermedia, affidata, come è noto, a filtri di banda aventi una caratteristica alquanto diversa da quella ideale.

L'altro stadio caratteristico, che prende il nome di *discriminatore*, ha il compito di fornire all'uscita una tensione a frequenza acustica, quando si applica all'ingresso una tensione modulata in frequenza. Esso esplica pertanto la funzione affidata al rivelatore nei ricevitori per modulazione in ampiezza. In realtà questo vocabolo, che richiama ad un processo di separazione della modulante dalla tensione a frequenza portante o a frequenza intermedia, assume un significato improprio nei ricevitori per FM, in quanto in essi si ottiene la modulante dopo avere trasformato la modulazione in frequenza nella modulazione in ampiezza.

Per comprendere il funzionamento del discriminatore, quale è normalmente attuato nei ricevitori per FM, giova anzitutto considerare il comportamento del rivelatore adoperato per la modulazione in ampiezza.

Si definisce in tal senso una disposizione circuitale a caratteristica non lineare in grado di fornire la tensione a frequenza acustica che è affidata alle variazioni di ampiezza della tensione-segnale. In real-

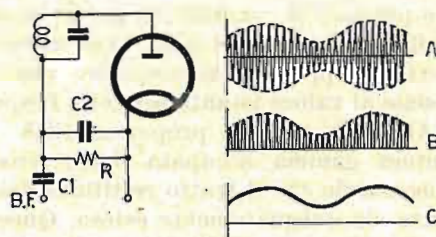


Fig. 1

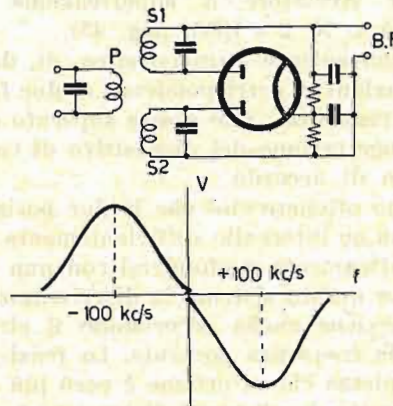


Fig. 2

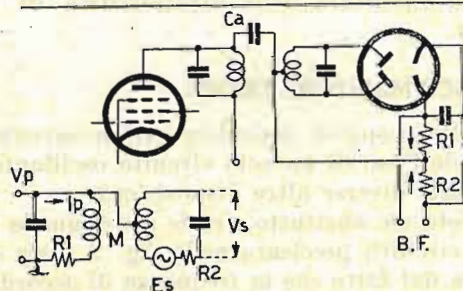


Fig. 3

(1) Dott. A. Recla - « RADIOTECNICA », N. 6, pag. 165, N. 7, pag. 197.

tà si perviene alla tensione a frequenza acustica con due diversi processi, cioè:

1) con la rivelazione;

2) eliminando le componenti a frequenza portante o a frequenza intermedia esistenti all'uscita del rivelatore.

Ciò è dimostrato dai grafici riportati nella fig. 1, in cui si è rappresentato in A la tensione-segnale applicata all'ingresso del rivelatore, in B le componenti ad alta frequenza ottenute all'uscita del rivelatore e in C la modulante stessa.

Questa è fornita in realtà dal gruppo R-C2 ed è una conseguenza del processo di carica e di scarica del condensatore in questione. La modulante che si ottiene all'uscita del modulatore è separata dalla componente continua del rivelatore, mediante il condensatore C1.

Altrettanto avviene quando la tensione segnale, anziché essere modulata in ampiezza, è modulata in frequenza. In questo caso il processo di rivelazione è però preceduto, come si è detto, dalla trasformazione della modulazione in frequenza nella modulazione in ampiezza.

L'insieme, che prende il nome di *discriminatore-rivelatore*, è ora esaminato nei suoi diversi aspetti.

• DISCRIMINATORE AD UN SOLO CIRCUITO.

La disposizione riportata nella fig. 1 può servire anche per la FM, purché l'accordo avvenga sui fianchi della curva di risonanza. Così facendo si ottiene infatti di applicare al rivelatore una tensione proporzionale al valore istantaneo della frequenza incidente. Affinché questa proporzionalità sussista entro l'intera gamma occupata dalla tensione segnale, è necessario che il tratto rettilineo della curva di risonanza sia adeguatamente esteso. Questo sistema è tuttora adoperato negli adattatori per FM del tipo con rivelatore a superreazione (« RADIO-TECNICA », N. 2 - 1950, pag. 45).

L'inconveniente caratteristico di dar luogo a due rivelazioni in corrispondenza ai due fianchi della curva di risonanza, può essere superato con un'adeguata progettazione del dispositivo di comando dell'elemento di accordo.

Si può ottenere cioè che le due posizioni si succedano con un intervallo sufficientemente ristretto da poter praticamente confondersi con una unica posizione. Con questo sistema la discriminazione di frequenza avviene anche accordando il circuito oscillante sulla frequenza portante. La tensione modulata in ampiezza che si ottiene è però più debole ed è accompagnata da rilevanti distorsioni in conseguenza alla curvatura della caratteristica di funzionamento.

• DISCRIMINATORE TRAVIS.

Allo scopo di escludere gli inconvenienti derivanti dall'uso di un solo circuito oscillante, si sono realizzate diverse altre disposizioni.

Notevole anzitutto, tra le altre, quella di Travis a tre circuiti, precisata nella fig. 2. Essa è caratterizzata dal fatto che la frequenza di accordo del primario coincide con la frequenza intermedia, mentre i due secondari sono accordati su una frequenza diversa, di un uguale importo (praticamente circa 100

Kc/s) in più e in meno rispetto alla frequenza intermedia stessa. Si ottengono così due curve di risonanza reciprocamente invertite che forniscono un tratto rettilineo sufficientemente esteso per poter effettuare la discriminazione di frequenza. A ciò si giunge infatti in sede teorica e sperimentale con un valore opportuno del fattore di accoppiamento e di quello di merito dei circuiti oscillanti.

• DISCRIMINATORE FOSTER - SEELEY.

Il discriminatore del Travis assolve perfettamente allo scopo, ma ha l'inconveniente della complicazione circuitale. Segue infatti una messa a punto particolarmente laboriosa, in conseguenza alle tre diverse frequenze di accordo dei circuiti oscillanti.

A ciò ovvia il sistema Foster-Seeley, realizzato fin dal 1938 e che è tuttora largamente impiegato. Il trasformatore per la frequenza intermedia, che è collegato agli anodi del bidiodo rivelatore, comprende due circuiti oscillanti accoppiati a filtro di banda sia per mutua induzione, sia per capacità (fig. 3). L'accoppiamento induttivo è regolato all'incirca al critico, mentre il condensatore Ca, connesso tra il primario ed il centro elettrico del secondario, ha una capacità sufficientemente elevata per rappresentare un corto circuito per le componenti stesse a frequenza intermedia.

Lo studio di una connessione del genere riesce particolarmente agevole se ci si riferisce alle rappresentazioni vettoriali delle grandezze in giuoco. (1)

I vettori che interessano particolarmente sono quelli che si riferiscono alle due tensioni V_p e V_s che si hanno, rispettivamente, ai capi del primario e ai capi del secondario.

E' infatti la somma vettoriale di queste due tensioni che è applicata agli anodi del bidiodo rivelatore. Il calcolo avviene come segue.

E' noto che per effetto della componente alternata esistente sull'anodo dell'ultimo tubo per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia, si stabilisce nel circuito oscillatorio una corrente I_p , che determina una tensione:

$$V_p = j\omega L I_p \quad (1)$$

La scritturazione contempla l'ente operativo j per tenere conto della reattanza induttiva ωL che provoca uno sfasamento di 90° della corrente I_p rispetto alla tensione V_p .

La I_p induce nel secondario una tensione anch'essa sfasata di 90° in anticipo o in ritardo a seconda del segno del coefficiente di mutua induzione M . Supposto M negativo, si ottiene:

$$E_s = -j\omega M I_p \quad (2)$$

La tensione E_s dev'essere riguardata come fornita da un generatore equivalente, in serie con il secondario.

Nel caso in cui la frequenza della tensione f_a coincide con la frequenza di risonanza f_r del secondario, la tensione E_s provoca una corrente

$$I_s = E_s / R_{AF} \quad (3)$$

Questa corrente genera ai capi del circuito oscillatorio una tensione V_s , calcolata dal prodotto di essa per una delle due reattanze costituenti il cir-

(1) Si veda in proposito: Dott. A. RECLA - *Ricevitori radiofonici*, edito dall'ISTITUTO RADIOTECNICO di Milano.

cuito oscillatorio stesso. Ammesso di considerare la reattanza capacitiva, si ha:

$$V_s = -jI_s/\omega C, \quad (4)$$

che risulta pertanto sfasata di altri 90° .

Tutto ciò può essere riassunto come segue. Nelle relazioni che si considerano per pervenire da V_p a V_s , s'incontrano tre sfasamenti di 90° quando risulta $f_a = f_r$, ossia quando è valida la (3). Questo caso s'incontra in pratica solo in assenza della modulante.

La modulante provoca una variazione di frequenza in più e in meno rispetto alla frequenza di accordo dei circuiti oscillanti, per cui risulta ovviamente

$$f_a \gtrless f_r.$$

Per $f_a > f_r$ la reattanza induttiva del secondario prevale sulla reattanza capacitiva ed il circuito oscillante assume un'impedenza il cui valore, sostituito nel denominatore della (3), precisa l'esistenza di un nuovo sfasamento in ritardo, che è inferiore in questo caso a 90° poichè si tratta di un'impedenza e non di una reattanza pura.

Analogamente, per $f_a < f_r$, prevale la reattanza capacitiva e ne risulta uno sfasamento in anticipo di Is .

Con la disposizione circuitale adottata, la tensione V_p è applicata in fase agli anodi del bidiodo, mentre la tensione V_s risulta in controfase. A ciascun anodo perviene infatti una metà dell'intera tensione disponibile; inoltre le due tensioni sono in opposizione di fase.

Ciò porta a concludere che le tensioni V_{d1} e V_{d2} applicate agli anodi rappresentano la risultante vettoriale delle tensioni V_p e $1/2 V_s$.

In assenza di modulazione, cioè per $f_a = f_r$, le due tensioni V_{d1} e V_{d2} sono uguali, mentre quando la modulazione è presente, il vettore V_s ruota intorno al suo centro modificando l'angolo compreso fra esso e V_p .

Il rivelatore, così costituito, ha carattere differenziale per il fatto che i resistori R_1 ed R_2 risultano percorsi da due correnti in senso opposto.

Si comprende quindi che per $f_a = f_r$, la tensione risultante all'uscita è nulla, perchè essendo $V_{d1} = V_{d2}$ le correnti che pervengono ai resistori R_1 ed R_2 , danno luogo a due tensioni uguali e contrarie.

Se è invece $f_a > f_r$, si ha anche $V_{d1} > V_{d2}$ ed il rivelatore differenziale fornisce una tensione

$$V_{B.F.} = V_{d1} - V_{d2}$$

in quanto le due correnti che si hanno all'uscita del rivelatore, non sono più uguali.

La costante di tempo del gruppo rivelatore, calcolata dal prodotto $(R_1 + R_2) \cdot C$, è dominata dalla medesima legge che si considera nei rivelatori per la modulazione in ampiezza. Da questi differisce unicamente per la frequenza più elevata di modulazione che è circa tre volte superiore a quella prevista per la modulazione in ampiezza (15 Kc/s, anzichè 5 Kc/s). Segue la necessità di ottenere una costante di tempo uguale a circa $1/3$, quale cioè può aversi con due resistori R_1 ed R_2 da 0,2 M-ohm e con un condensatore C di capacità compresa fra 50 e 100 pF.

Il comportamento del discriminatore è illustrato, dalla curva caratteristica ottenuta per punti in relazione alla frequenza della tensione applicata. A tale scopo può servire uno voltmetro a tubo per ten-

sioni continue connesso all'uscita del rivelatore ed anche, diversamente, un microamperometro avente in serie un resistore da 1 M-ohm circa.

La tensione a frequenza intermedia, fornita da un generatore di segnali, dev'essere applicata all'ingresso del tubo che precede il rivelatore (limitatore). Se la tensione-segnale risulta insufficiente per la minima portata dello strumento, si può applicare la tensione stessa all'ingresso dell'ultimo stadio a frequenza intermedia. In questo caso la caratteristica del discriminatore che si ottiene dipende anche dal comportamento dei filtri di banda che si comprendono in questi stadi.

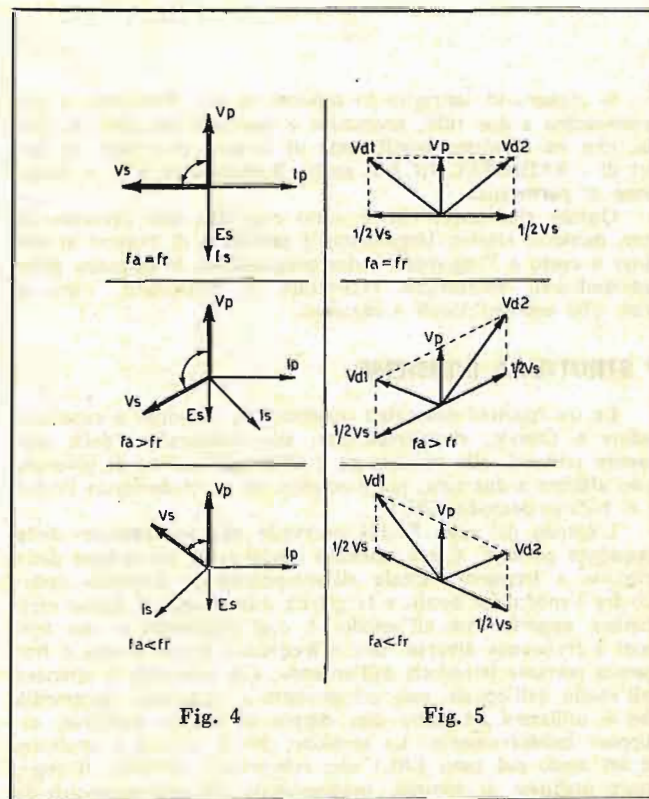


Fig. 4

Fig. 5

• REALIZZAZIONE PRATICA DEL DISCRIMINATORE.

Un discriminatore Foster, attualmente in commercio e che è largamente adoperato da diversi costruttori, è quello della Ditta LSSR.

Esso comporta un primario (avvolgimento inferiore), costituito da 25 spire di filo smaltato da 0,2 mm di diametro. Il secondario comprende 12 + 12 spire dello stesso filo. La presa centrale del secondario è ottenuta connettendo la fine del primario con l'inizio del secondo semiavvolgimento. Ciò migliora la simmetria rispetto agli spostamenti del nucleo di regolazione.

L'inizio e la fine di ogni avvolgimento sono connessi al condensatore di accordo che ha una capacità di 25 pF per entrambi i circuiti. La distanza fra gli avvolgimenti è di 8 mm. Il diametro del tubo è di 8 mm. I nuclei scorrevoli per l'allineamento hanno un diametro di 6 mm ed una lunghezza di 14 mm. Allo scopo di migliorare e non pregiudicare il fattore di merito dell'avvolgimento, il nucleo dovrà essere realizzato con polvere TH anzichè con il tipo E.

*

SUPERETERODINA A DUE TUBI

Gruppo di A. F.
a variazione
di permeabilità

Dott. A. Recla

Si illustra in dettaglio lo schema di un ricevitore a supereterodina a due tubi, progettato e costruito dal dott. A. Recla, che ha accettato gentilmente di fornire tra l'altro ai lettori di «RADIOTECNICA» anche il gruppo di A.F. a variazione di permeanza.

Questo ricevitore, che è stato costruito con successo in gran numero, risolve largamente il problema di ridurre al minimo il costo e l'ingombro senza pregiudicare le esigenze delle radioaudizioni domestiche indirizzate in particolare, come è noto, alle stazioni locali e regionali.

• STRUTTURA D'INSIEME.

Le tre funzioni essenziali richieste nei ricevitori a supereterodina e riferite, rispettivamente, alla conversione delle frequenze portanti, alla rivelazione e all'amplificazione di potenza, sono affidate a due tubi, più precisamente al triodo-esodo ECH4 e al bidiodo-pentodo EBL1.

L'eptodo del tubo ECH4 provvede alla conversione delle frequenze portanti. Ciò è ottenuto affidando la produzione della tensione a frequenza locale all'accoppiamento induttivo stabilito fra l'anodo dell'esodo e la griglia d'iniezione. Il flusso elettronico, appartenente all'eptodo, è così sottoposto a due tensioni a frequenza diversa, una a frequenza locale e una a frequenza portante introdotta dall'antenna. Ciò permette di ottenere sull'anodo dell'eptodo una componente a frequenza intermedia che è utilizzata mediante una coppia di circuiti oscillanti accoppiati induttivamente. La tensione che si ottiene è applicata ad un diodo del tubo EBL1 che comprende all'uscita il regolatore manuale di volume, rappresentato dal potenziometro da 1 M-ohm. Da qui si perviene all'ingresso del triodo del tubo ECH4 che effettua l'amplificazione della tensione a frequenza acustica. Segue il pentodo EBL1 per l'amplificazione di potenza.

continuità le induttanze di accordo. A ciò servono due nuclei di ferro introdotti nell'interno degli induttori da un semplice dispositivo di trazione. I pregi tecnici caratteristici dell'accordo ad induttori variabili, riguardano la compattezza, la stabilità e l'assenza di microfonicità. Per comprendere il modo con cui è dato di conseguire l'allineamento entro l'intera gamma delle onde medie, occorre tener presente che il circuito di accordo del generatore deve coprire una gamma meno estesa di quella del selettore. Ciò per il fatto che tra la frequenza locale f_0 , la frequenza f e la frequenza intermedia f_i , sussiste il vincolo $f_0 = f + f_i$.

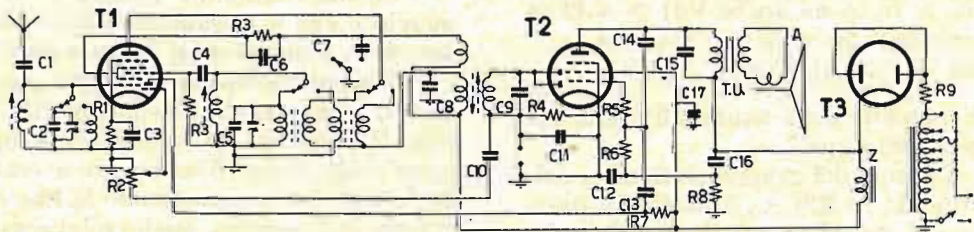
L'accordo dei due circuiti oscillanti, può quindi avvenire unicamente:

1) mediante due nuclei identici; in questo caso l'induttore del generatore può essere realizzato con un supporto di diametro diverso (più grande) di quello del selettore;

2) mediante due supporti identici e di un nucleo di diametro più piccolo per l'induttore del generatore;

3) mediante due induttori identici, in cui cioè siano uguali tanto il diametro del supporto quanto quelli dei nuclei; in questo caso la gamma ricoperta dal circuito del generatore dev'essere diminuita connettendo in parallelo all'induttore variabile un induttore fisso. Si segue con ciò il medesimo procedimento adottato nel caso che il monocomando sia affidato a condensatori variabili identici.

In questo ricevitore il gruppo di A.F. segue la disposizione precisata in 3). L'induttore fisso di accorciamento, che è connesso in parallelo ad un condensatore fisso da 130 μ F e ad un compensatore di allineamento, è accoppiato induttivamente all'anodo dell'eptodo mediante la bobina di reazione. Avviene così il trasferimento necessario per ottenere la tensione a frequenza locale. Per l'accordo sulla gamma delle onde corte si adoperano i medesimi induttori delle onde medie che sono



T1 - ECH4; T2 - EBL1; T3 - 6X5.
C1 - 25 pF; C2 - 230 pF; C3 - 20.000 pF; C4 - 50 pF; C5 - 130 pF; C6 - 10.000 pF; C7 - 50 pF; C8, C9 - 180 pF; C10 - 5000 pF; C11 - 200 pF; C12 - 20.000 pF; C13 - 20.000 pF; C14 - 25 pF; C15 - 1000 pF; C16, C17 - 16 micro-F.
R1 - 200 ohm, 1/2 W; R2 - 1 M-ohm; R3 - 50 K-ohm, 1/4 W; R3, in serie alla gr. schermo - 50 K-ohm, 1/2 W; R4 - 0,5 M-ohm; R5 - 100 ohm, 1/4 W; R6 - 0,25 M-ohm; R7 - 0,25 M-ohm, 1/2 W; R8 - 150 ohm, 1 W; R9 - 100 ohm, 1 W.

• PARTICOLARITÀ DI DETTAGLIO.

Appartengono rispettivamente: allo stadio di conversione delle frequenze portanti, all'amplificatore di potenza e all'alimentatore.

Il monocomando del circuito selettore e di quello del generatore per la tensione locale, è ottenuto modificando con

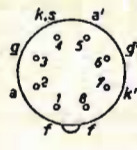
connessi in parallelo ad un altro induttore mediante il commutatore di gamma.

Un'altra particolarità di notevole interesse riguarda l'uso della reazione per migliorare il Q del trasformatore per la frequenza intermedia. Ciò consente anzitutto di migliorare la selettività del ricevitore, alla quale dà un contributo trascurabile

(cont. a pag. 234)

TUBO ECC 40

Circuiti d'impiego



Il tubo ECC40, della serie rimlock, costruito dalla «PHILIPS», è un doppio triodo a sezioni separate. Il riscaldatore dei catodi richiede 6,3 V, 0,6 A.

Le capacità infraeletriche, precisate dai pedici *a, g, k, f*, (anodo, griglia, catodo, filamento) per una sezione e dai pedici *a', g', k', f'*, per l'altra sezione, assumono i seguenti valori: $C_{a-k} = 1,5 \text{ pF}$; $C_{a-g} = 2,6 \text{ pF}$; $C_{g-k} = 2,9 \text{ pF}$; $C_{g-f} < 0,1 \text{ pF}$; $C_{k-f} = 2,0 \text{ pF}$;

$C_{a'-k'} = 0,7 \text{ pF}$; $C_{a'-g'} = 2,7 \text{ pF}$; $C_{g'-k'} = 2,6 \text{ pF}$; $C_{g'-f'} < 0,1 \text{ pF}$; $C_{k'-f'} = 3,0 \text{ pF}$.

$C_{a-a'} < 0,8 \text{ pF}$; $C_{g-g'} < 0,1 \text{ pF}$; $C_{a-g'} < 0,1 \text{ pF}$; $C_{a'-g} < 0,1 \text{ pF}$.

La microfonicità è nulla quando la tensione eccitatrice è superiore a 50 mV.

I dati caratteristici d'impiego, precisati dal costruttore, si riferiscono a quattro diverse prestazioni e sono qui precisati nell'ordine con un numero arabo che si richiama allo schema d'impiego.

1. Amplificazione di potenza in classe A (una sezione):

$V_a = 250 \text{ V}$; $R_k = 870 \Omega$; $I_a = 6 \text{ mA}$; $S = 2,7 \text{ mA/V}$; $\mu = 30$; $R_i = 11 \text{ K}\Omega$; $R_a = 15 \text{ K}\Omega$; $V_i = 3,75 \text{ Veff}$; $W_o = 280 \text{ mW}$; $d_{tot} = 8,5 \%$.

2. Amplificatore di potenza; due sezioni in push-pull.

V_a	=	250	V
R_k	=	550	Ω
$R_{a-a'}$	=	30	$\text{K}\Omega$
V_i	=	0	4
I_a	=	2×5	$2 \times 5,5$
W_o	=	—	520
d_{tot}	=	0	1,0
			V_{eff}
			mA
			mW
			%

3. Amplificazione di tensione a frequenza acustica (una sola sezione).

V_b	=	250	250	V
R_a	=	0,1	0,2	$\text{M}\Omega$
R_g	=	1	1	$\text{M}\Omega$
R_k	=	2	2	$\text{K}\Omega$
I_a	=	1,5	1,0	mA
V_o/V_i	=	26	28	—
V_o	=	30	18	V_{eff}
d_{tot}	=	1,9	1,2	%
V_b	=	100	100	V
R_a	=	0,1	0,2	$\text{M}\Omega$
R_g	=	1	1	$\text{M}\Omega$
R_k	=	3	5	$\text{K}\Omega$
I_a	=	0,5	0,3	mA
V_o/V_i	=	25	25	—
V_o	=	10	10	V_{eff}
d	=	1,9	1,8	%

4. Amplificatore di tensione a frequenza acustica con due stadi in cascata.

V_b	=	250	250	V
R_a	=	0,2	0,2	$\text{M}\Omega$
$R_{a'}$	=	0,1	0,2	$\text{M}\Omega$
I_{tot}	=	2,5	2,0	mA
V_o/V_i	=	740	780	—
V_o	=	30	18	V_{eff}
d	=	1,9	1,2	%

5. Invertitore elettronico di fase.

V_b	=	350	250	V
R_a	=	0,11	0,11	$\text{M}\Omega$
$R_{a'}$	=	0,12	0,12	$\text{M}\Omega$

I_{tot}	=	4,5	3,0	mA
V_o/V_i	=	12	11,5	—
V_o	=	30	30	V_{eff}
d	=	0,4	0,6	%

Si tratta ora degli altri schemi d'impiego ricercati in sede teorica e sperimentale.

6. Amplificatore di tensione a frequenza acustica con ingresso separato a mescolazione.

Gli amplificatori con ingresso a mescolazione, atti cioè ad essere connessi simultaneamente a due diversi trasduttori elettroacustici (cioè, per esempio, ad un microfono e ad un fonorivelatore), possono essere realizzati anche con un tubo ad una sola sezione, purchè ciascuno di essi sia connesso ad un proprio regolatore di volume. Così facendo, è necessario interporre fra l'ingresso del tubo ed i cursori dei due potenziometri; due resistori da 0,5 M-ohm, aventi lo scopo di evitare che con la regolazione di uno di essi si pervenga ad alterare la regolazione dell'altro. Avviene infatti diversamente che, escludendo la tensione di un trasduttore (resistenza inclusa nulla), risulta anche esclusa la tensione d'ingresso dell'altro trasduttore per il fatto che il potenziometro di quest'ultimo è cortocircuitato da quello escluso. Le resistenze dei due potenziometri risultano infatti in parallelo fra loro e danno luogo ad una resistenza risultante mutualmente dipendente, che altera il meccanismo della regolazione e che peggiora anche la prestazione dello stadio, in quanto modifica il carico connesso al trasduttore in funzione.

Per tutte queste ragioni, giova provvedere l'amplificatore di due ingressi indipendenti, quali cioè possono aversi con il doppio triodo ECC40. Poichè questi è costituito di due sezioni completamente separate (si hanno infatti due catodi), ciascuna sezione può essere fatta lavorare nelle condizioni di linearità previste dalla classe A.

7. Amplificatore di tensione a frequenza acustica. Raddrizzatore a mezz'onda per la tensione di polarizzazione dello stadio in controfase.

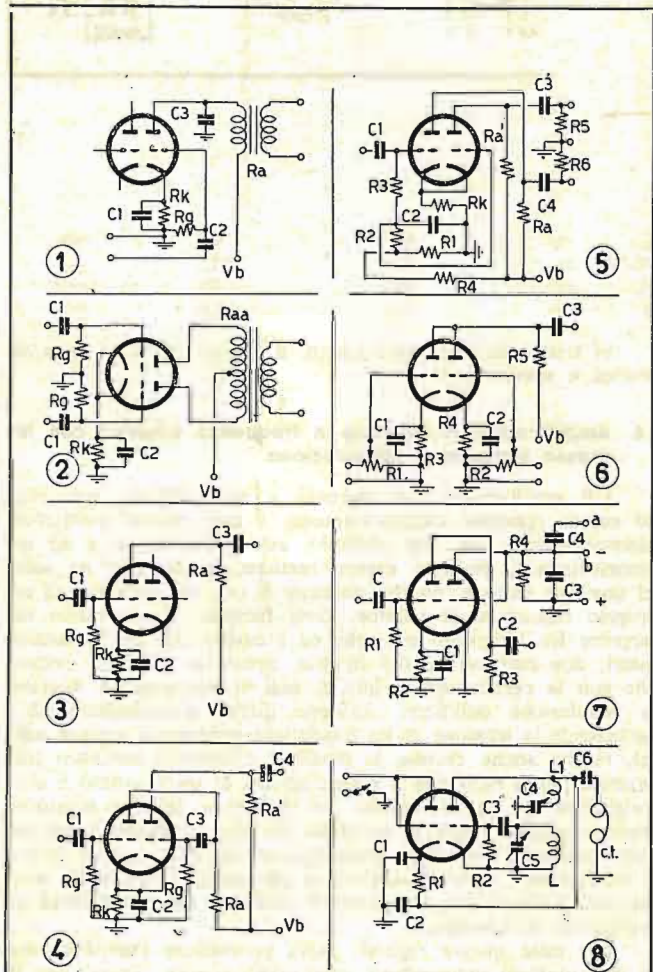
Con la connessione in controfase di una coppia di tubi di potenza, funzionanti in classe AB, come solitamente avviene, la corrente fornita dall'alimentatore subisce delle variazioni particolarmente importanti, determinata dalle variazioni di ampiezza della tensione eccitatrice.

Nel caso che il medesimo alimentatore serve anche per ottenere la tensione di polarizzazione dello stadio di potenza, si verificano in essa delle variazioni non convenienti per la stabilità e per il rendimento dello stadio stesso. Si ovvia in parte a ciò nelle apparecchiature normali, realizzando un alimentatore a bassa impedenza mediante un tubo in atmosfera gassosa, avente cioè una resistenza interna assai bassa (per esempio il bidiodo AX50 PHILIPS), nonchè aumentando quanto più possibile la capacità del filtro di livellamento. Nelle apparecchiature di maggiore impegno si preferisce di separare l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo, determinanti la variabilità del carico, da quella di polarizzazione dell'amplificatore di potenza.

A questo scopo può servire ottimamente il tubo ECC40 quando si affida ad una sezione l'inversione elettronica di fase, mentre si provvede con l'altra sezione a raddrizzare una semi-onda della tensione alternativa fornita dal trasformatore di alimentazione (fig. 7).

8. Rivelatore a reazione. Alimentatore a mezz'onda.

La struttura più semplice di un ricevitore individuale, indirizzato all'ascolto delle stazioni locali, è rappresentata da un rivelatore per corrente di griglia con effetto retroattivo (reazione) regolabile.



1. Amplificatore di potenza in classe A.
2. Amplificatore di potenza in push-pull.
3. Amplificatore di tensione.
4. Amplificatori di tensione in cascata.
5. Invertitore di fase.
6. Amplificatore di tensione con ingresso a mescolazione.
7. Amplificatore di tensione. Raddrizzatore a mezz'onda per la polarizzazione separata dell'amplificatore di potenza.
8. Ricevitore individuale con raddrizzatore a mezz'onda.

- R3 - 0,1 M-ohm; R4 - 50 K-ohm. C - 20.000 pF; C1 - 25 micro-F, 30 V; C2 - 20.000 pF; C3 - 100 micro-F; C4 - 0,5 micro-F.
- a - al trasformatore di alimentazione (tensione richiesta); b - all'amplificatore di potenza (tensione di polarizzazione).
8. Ricevitore individuale con raddrizzatore a mezz'onda. C1, C2 - 50 micro-F, 250 V; C3 - 250 pF; C4, C5 - 500 pF; C6 - 10.000 pF. R1 - 5 K-ohm; R2 - 1 M-ohm; ct. - cuffia telef. da 2000 ohm. L - 125 spire affiancate; filo smaltato da 0,25 mm; L1 - 40 spire affiancate; filo smaltato da 0,15 mm; diametro del tubo: 25 mm; accoppiamento L - L1: 3 mm.

(*) In serie all'anodo della sezione di destra, occorre connettere un resistore da 0,2 M-ohm.

Può quindi adoperarsi a tale scopo una sezione del tubo ECC40 ed ottenere con l'altra sezione la tensione di alimentazione dell'anodo. Ciò è precisato nello schema della fig. 8, in cui si riportano in dettaglio anche i valori elettrici e costruttivi dei diversi elementi. *

SUPER A DUE TUBI

(contin. da pag. 232)

il circuito selettore. Risulta migliorata anche la sensibilità dell'insieme. Il circuito di reazione è connesso alla griglia schermo dell'eptodo ed è costituito da un resistore da 50 K-ohm shuntato da un condensatore da 10.000 pF.

La bobina di reazione è in serie alla bobina di accordo del primario del trasformatore per la FI, connessa in serie al circuito di alimentazione. Il resistore da 50 K-ohm provvede a ridurre al valore richiesto la tensione di alimentazione della griglia schermo.

Il condensatore da 10.000 pF ha il compito d'impedire che agli estremi di questo resistore si manifesti una caduta di tensione provocata dalle componenti alternative che pervengono alla griglia stessa per effetto della tensione positiva ad essa applicata. Tra queste componenti, quella a frequenza intermedia che perviene alla bobina di reazione, serve ad introdurre nel primario la tensione necessaria per provocare l'effetto richiesto. Un condensatore di dispersione da 50 pF connesso a massa mediante il commutatore di gamma, serve a regolare questo effetto sulla gamma delle onde corte.

La fedeltà di riproduzione, riferita alla linearità della curva di responso, è migliorata con l'uso della controreazione. Questo provvedimento, che costituisce un'altra particolarità interessante, è attuato riportando all'ingresso del tubo EBL1 una frazione della tensione che si ha all'uscita; serve a ciò il condensatore da 25 pF. La connessione retroattiva ha in particolare lo scopo di diminuire la resa sulle frequenze più elevate.

Le altre particolarità riguardano il circuito di alimentazione che è attuato con il tubo 6X5, connesso a diodo, collegato alla rete mediante un autotrasformatore. Dal diodo si ottengono le tensioni di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo e quella di polarizzazione del tubo EBL1.

Il resistore da 150 ohm, che è percorso dalla corrente complessiva assorbita dai tubi, provvede a fornire la tensione di polarizzazione, mentre dall'uscita del resistore di livellamento di 2 K-ohm, si ottiene la tensione di alimentazione delle griglie schermo e degli anodi del tubo ECH4. L'anodo del tubo EBL1 è connesso invece all'ingresso del filtro di livellamento. Con questo provvedimento si ottiene di adoperare un resistore anziché un'impedenza e di evitare l'eccessiva caduta di tensione provocata altrimenti dalla corrente anodica del tubo EBL1.

• MESSA A PUNTO.

Le operazioni di messa a punto sono assai semplici e si riferiscono all'estensione di gamma del generatore, affidata al compensatore sulle frequenze più elevate e all'induttore di accorcimento su quelle più basse. Segue la messa in passo del circuito selettore, affidata ad un compensatore. Queste operazioni devono essere ovviamente precedute dall'allineamento del trasformatore per la frequenza intermedia, i cui circuiti oscillanti devono essere accordati su 465 Kc/s.

La Redazione di « **RADIOTECNICA** » ringrazia l'Egr. Dott. A. Recla e la Spett. Ditta ABC per le facilitazioni accordate ai suoi lettori.

I lettori di « **RADIOTECNICA** », possono richiedere alla Ditta **ABC, RADIOCOSTRUZIONI - Via Tellini n. 16 - MILANO**

- ◆ il gruppo di A.F. a variazione di permeabilità, con due induttori normali per O.M., due induttori speciali per O.C., sistema di trazione dei nuclei e dell'indice e scala tarata in lunghezza d'onda, al prezzo di **L. 1200;**
- ◆ il telaio forato e verniciato, per **L. 300;**
- ◆ l'autotrasformatore di alimentazione, completo di cambio-tensione, per **L. 1000.**

ABC - RADIOCOSTRUZIONI
VIA TELLINI 16 - MILANO

Spedizione immediata contro assegno o all'ordine con vaglia.

ANTENNE PER DILETTANTI

Abbiamo ritenuto opportuno di pubblicare queste brevi note sulle antenne trasmettenti comunemente usate dai radianti, per soddisfare un desiderio manifestatoci da molti lettori. Ci riserviamo di ritornare più profondamente sull'argomento non appena lo spazio lo permetterà.

● STRUTTURA
● DIMENSIONI

P. Soati

● ANTENNE MARCONI, LONG WIRE E SIMILI.

L'antenna Marconi, che generalmente è utilizzabile dove si abbia una discreta disponibilità di spazio e per frequenze piuttosto basse, deve essere collocata ad una buona altezza ed in località libera da ostacoli. Se la sua lunghezza è di circa 40 metri essa risulta alimentata per tensione e lavora su mezz'onda nella gamma dei 3.5 Mc/s ed in « long-wire » sulle altre gamme. Particolarmente curata deve essere la presa di terra (fig. 1A).

Un altro tipo di antenna particolarmente semplice è quella indicata nella fig. 1B. Essa può essere di qualsiasi lunghezza e dev'essere accoppiata al trasmettitore mediante una sezione a «π». I valori dei singoli componenti di questa sezione debbono essere trovati sperimentalmente; una capacità di 150 pF per ciascuno dei due condensatori è il valore che generalmente si dimostra più adatto allo scopo. La presa di terra può essere collegata allo chassis del trasmettitore.

Se la lunghezza dell'antenna precedente è di metri 20,5 l'accoppiamento con il trasmettitore sulla gamma dei 7 Mc/s e sulle gamme superiori si effettuerà a mezzo di un circuito in parallelo come si può vedere nella fig. 1C. In questo caso qualche volta la presa di terra può rendersi utile qualche altra dannosa.

● ANTENNA CON SISTEMA DI ALIMENTAZIONE NON SINTONIZZATO (presa calcolata monofilare).

Questo tipo di antenna è attualmente molto usato dai radianti italiani per la sua semplicità di realizzazione e per il fatto che praticamente la linea di alimentazione può avere qualsiasi lunghezza (fig. D).

La lunghezza dell'antenna, in metri, è calcolata con la classica formula:

$$142.646/f(Kc/s) \quad (1)$$

La distanza della presa della linea di alimentazione dal centro C dell'antenna, dipende strettamente dal diametro del filo dell'antenna stessa e si può calcolare con la formula:

$$P = L \cdot K \quad (2)$$

dove P rappresenta la distanza in metri dal centro, L la lunghezza dell'antenna, K un fattore che dipende dal diametro del filo di antenna e che è di 0,143 per filo da 1,6 mm, 0,139 per filo di 2 mm, 0,133 per filo di 2,5 mm.

La linea di alimentazione, che può avere, come si è detto, qualsiasi lunghezza, deve essere mantenuta perpendicolare all'antenna per almeno 1/3 della lunghezza di quest'ultima e si dovrà evitare, successivamente, che abbia a

(1): $142646/7100 = 20.09$ metri; si applica quindi la formula (2) e si calcola la distanza dal centro della linea di alimentazione tenendo presente che per 1,6 mm K è uguale a 0,143. Si ha quindi: $20.09 \cdot 0.143 = 2.872$, cioè 2,87 m.

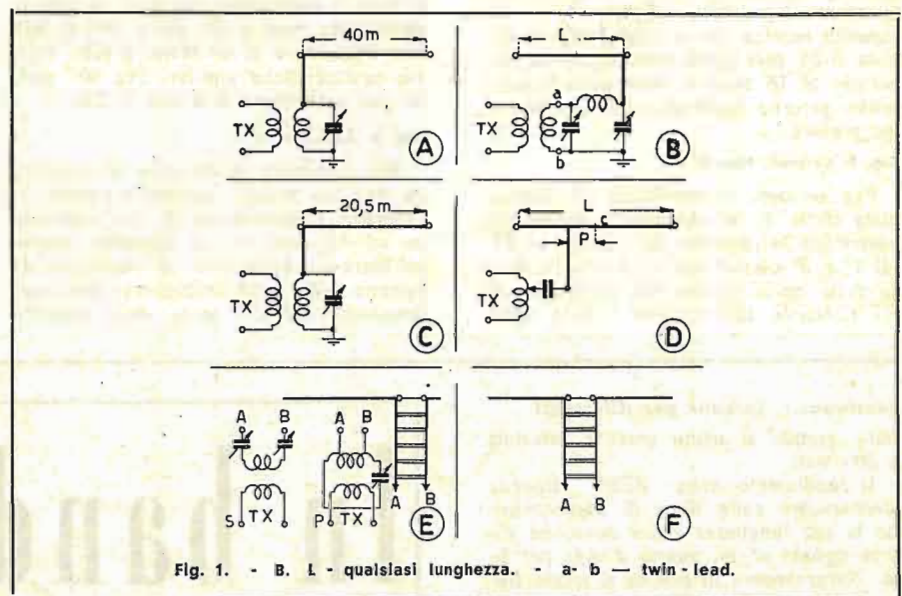


Fig. 1. - B. L - qualsiasi lunghezza. - a - b - twin - lead.

subire brusche pieghe ad angolo retto.

L'antenna deve essere calcolata per una frequenza fondamentale tale che le relative armoniche cadano sulle gamme assegnate ai radianti. Ad esempio calcolandola per 7100 kc/s, le armoniche cadranno su 14200 e 28400 kc/s.

Si voglia realizzare un'antenna del tipo suddetto che lavori sulle tre gamme 7, 14, 28 Mc/s, utilizzando filo da 1.6 mm di diametro. Scegliendo una frequenza di 7100 kc/s, si calcola la lunghezza dell'antenna con la formula

● ANTENNA ZEPPELIN.

L'antenna ZEPP (fig. 1E) è costituita da un dipolo collegato ad una estremità ad una linea di alimentazione bifilare e può funzionare tanto sulla fondamentale con del «Twin-lead» da 300 mentale quanto sulle sue armoniche.

I fili dell'alimentatore debbono avere identica lunghezza e debbono risultare ad una distanza massima di 25/30 cm (mantenuta a mezzo di bacchette di vetro o altro isolante a minima perdita) e possono essere vantaggiosamente so-

Lunghezza		mc/s	Linea		Tipo
antenna	linea		normale	Twin-Lead	
20.5	13.8	7	serie	parallelo	ZEPPELIN
		14	serie	parallelo	
		28	parallelo	serie	
20.5	13.0	7	parallelo	parallelo	PRESA CENT.
		14	parallelo	serie	
		28	parallelo	parallelo	
20.5	20	7	serie	serie	PRESA CENT.
			parallelo	parallelo	
			parallelo	serie	

La capacità in parallelo per antenne sulla fondamentale di 7 Mc/s dovrà essere di circa 50 pF.

CONSULENZA di IIPS

Sig. B. Bollini, Palermo.

Per ottenere la licenza provvisoria di trasmissione sono necessari i seguenti documenti. Domanda su carta bollata da lire 32 al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni - Ispettorato Generale - Roma, compilata come segue: Il sottoscritto... di... residente a... via... n... con il seguente nominativo ufficiale... (lasciare in bianco) di trasmissione fa domanda affinché gli venga concesso il permesso provvisorio di trasmissione sulle gamme radiantistiche. A tale scopo allega i documenti prescritti. Data e firma.

Certificato penale, certificato di nascita, certificato di buona condotta debitamente legalizzati, dichiarazione di capacità tecnica. Se il richiedente è minore di 21 anni (però deve avere età superiore ai 18 anni) è necessario il consenso paterno legalizzato dal sindaco o dal pretore.

Sig. S. Carrese, Napoli.

Per ottenere il certificato di Marcopista civile di Aeronautica è necessario essere già in possesso del certificato RT (di 1^a o 2^a classe) per il servizio a bordo delle navi, oppure del certificato di RT rilasciato dalla marina o dalla areo-

nautica militare. Inoltre è necessario un tirocinio di 10 ore di volo per gli aspiranti al cert. di 3^a classe o radiotelefonista, 20 ore per il cert. di 2^a classe, 30 ore per cert. di 1^a classe. L'esame pratico consiste in una prova di ricezione e trasmissione in volo di un testo in lingua italiana alla velocità di 125 caratteri e gruppi di codice alla velocità di 100 caratteri, per una durata di 5 minuti. Non riportiamo l'intero programma essendo piuttosto lungo: tenga presente che è necessario conoscere tutti i tipi degli apparati in uso nell'aeronautica, radiogoniometri, radar, le disposizioni sul servizio aereo e relativa legislazione, nozioni di diritto aeronautico etc.

Sig. N. Riviera, Torino.

Il tubo .OQQ 04/20 corrisponde al tubo di serie americana 832 e può essere vantaggiosamente utilizzato per lo stadio finale del trasmettitore sui 144 Mc/s.

La frequenza massima per la quale il tubo è utilizzabile, secondo le indicazioni della casa, è 200 Mc/s. Per la 807 tale massimo è di 60 Mc/s. Il tubo 1624 ha caratteristiche simili alla 807 però la sua accensione è a 2.5 V 2A.

Sig. A. Girardi, Roma.

Per eliminare il disturbo al ricevitore del tuo vicino, quando trasmetti, ti consiglio l'applicazione di due impedenze ad AF, con filo di diametro adatto, all'ingresso della rete al ricevitore ad ognuna delle quali collegherai due condensatori, messi a terra, della capacità

di 2/3000 pf. In serie con l'aereo del ricevitore metti un filtro costituito da 25/30 spire di filo da 0.4 su tubo da 2.5 mm con in parallelo un condensatore da 50 pf. Con il trasmettitore in funzione cerca di regolare per il minimo disturbo.

Sig. G. Vauni, Genova.

Ecco gli indirizzi delle diverse società di radiodiffusione che ti interessano: Inghilterra BBC, Broadcasting House, Portland Place, Londra W 1 - URSS: Radio Centre, Mosca - USA: The Voice of USA - U.S. Department, New York 19 - Australia: ABC - H.O., 264, Pitt Street, Sydney. La stazione udita su Kc/s 13310 non è altro che un'armonica di una stazione che trasmette sulle gamme delle onde medie.

Sig. P. Costa, Genova.

Il traffico delle stazioni costiere si svolge normalmente su queste gamme: 4238/4368 - 6357/6525 - 8476/8745 - 12714/13130 - 16952/17290 - 22400/22650 in relazione alle ore di trasmissione ed alla assegnazione. Le « frequenze di chiamata » delle navi sono state stabilite come segue: 4177/4187 - 6265/6280 - 8354/8374 - 12531/12561 - 16708/16748 - 22220*22270 kc/s. Le « frequenze di lavoro » per navi passeggeri (secondo assegnazione) sono: 4133/4177 - 6200/6265.5 - 8265/8354 - 12400/12531 - 16530/16708 - 22070/22220 kc/s, per navi da carico 4187/4238 - 6280/6357 - 8374/8476 - 12561/12714 - 16748/16952 - 22270/22400. *

continuaz.: Antenne per dilettanti

ohm quando si usino potenze inferiori a 300 watt.

Il rendimento della ZEPP dipende strettamente dalla linea di alimentazione la cui lunghezza fisica dovrebbe essere uguale ad un quarto d'onda per filo. Naturalmente in pratica si usano frequenze che difficilmente coincidono con il punto di sintonia dell'antenna e quindi tanto il tratto radiante quanto l'alimentatore sono disaccordati dato che la loro lunghezza risulta essere maggiore o minore del quarto d'onda ideale. Per ovviare a tale inconveniente e raggiungere l'accordo, si inserisce una capacità in serie quando la lunghezza risulta essere maggiore e una capacità in parallelo quando la lunghezza è minore. La lunghezza dell'antenna deve essere calcolata con la formula (1) per la frequenza più bassa usata.

E' un tipo di antenna molto usato e di semplice installazione dato che per potenze inferiori a 300 watt e per lunghezze di discesa inferiori a 30 metri, come nella Zepp, si può usare il Twinlead anziché la linea bifilare.

● ANTENNA CON ALIMENTAZIONE AL CENTRO (LEVY).

L'antenna ideale dovrebbe avere la lunghezza di una mezza onda sommando le lunghezze dei due bracci di antenna e dei due fili di alimentazione. Come la precedente, è perciò necessario effettuare un accordo a mezzo di circuiti in serie od in parallelo a seconda della lunghezza fisica dell'antenna e delle frequenze usate.

In banda 7 Mc/s

Ascolto dei radianti italiani di IIPS

P. Soati

24 Maggio — propagazione irregolare piuttosto lunga

10	I1ARK	588	7100.4	-	10	I1BDD	588	7125.1	-	10	I1CTA	588	7080.2
10	I1INT	598	7123.2	-	10	I1BTY	588	7175.1	-	10	I1DGG	588	7175.4
10	I1BMO	588	7175.1	-	10	I1CQO	588	7078.4	-	10	I1BCB	588	7099.8
10	I1DP	588	7068.2	-	12	I1VVS	598	7115.4	-	12	I1CTT	588	7135.2
12	I1ABL	588	7135.2	-	12	I1CWV	588	7160.1	-	12	I1SGZ	598	7160.4
12	I1SAR	588	7160.1	-	16	I1CRT	588	7082.1	-	16	I1CCR	588	7181.4
16	I1BOQ	598	7181.6	-	16	I1CVW	588	7065.1	-	16	I1CFH	588	7065.1
16	I1RAV	588	7130.2	-	16	I1CTZ	598	7057.1	-	16	I1AJS	588	7057.1
16	I1BFD	588	7081.4	-	16	I1CAV	588	7121.2	-	16	I1BNC	588	7120.2
17	I1ALM	598	7085.1	-									

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. I controlli sono inviati privatamente per quelle stazioni il cui rapporto non sia troppo favorevole. Anche qualunque altra informazione inerente il traffico radiantistico o professionale può essere richiesta a IIPS indirizzando a « RADIOTECNICA » - Via Privata Bitonto 5, Milano.

TUBI ELETTRONICI

PARTICOLARITA' D'IMPIEGO DEI TUBI DAF91 E DL92

I tubi a riscaldamento diretto in c.c., destinati per lo più ai ricevitori portatili ad alimentazione autonoma, devono soddisfare a non poche questioni di carattere tecnico e d'impiego. Ad essi si richiede infatti, in particolare:

- 1) scarsa potenza da dissipare nel circuito del filamento;
- 2) possibilità di effettuare la connessione in serie dei filamenti;
- 3) minimo ingombro;
- 4) robustezza della struttura elettrodica, in modo cioè da sopportare l'eventuale tormento del trasporto, senza dar luogo a fenomeni di microfonicità;
- 5) soddisfacente prestazione anche quando le tensioni di alimentazione degli anodi e delle griglie-schermo non sono elevate.

Queste esigenze sono largamente soddisfatte dai nuovi tubi della serie « D » costruita dalla « PHILIPS » e che comprende quattro tipi diversi, precisati nel N. 6, 1951, di « RADIO-TECNICA » (pag. 177).

Si ha infatti l'optodo DK91 per la conversione delle frequenze portanti nella frequenza intermedia; il pentodo a conduttanza mutua variabile DF91, per l'amplificazione di tensione ad alta frequenza; il diodo-pentodo DAF91 per la rivelazione e per l'amplificazione di tensione a bassa frequenza; il pentodo DL92 per l'amplificazione di potenza.

La tecnica d'impiego di questi tubi, precisata come si è detto a suo tempo, è completata dalle considerazioni che qui si riportano.

In questa sede ci si è riferiti all'indicazione simbolica adottata dalla « PHILIPS », che ha il pregio di consentire un'interpretazione immediata. Le grandezze elettriche, tensione, corrente e potenza hanno rispettivamente per simbolo V , I e W . I pedici f ed a che si accompagnano a queste grandezze, si riferiscono al filamento e all'anodo. Le griglie, che hanno per simbolo g , sono indicate con un numero che ne precisa la successione andando dal catodo all'anodo.

La resistenza interna (differenziale) del tubo è indicata con R_i ; l'impedenza del carico anodico con R_a , la potenza di uscita con W_o , la pendenza con S , la pendenza di conversione con S_c , la distorsione complessiva in « per cento » con d . Le capacità infraelettrodiche sono indicate con C ; i pedici che seguono si riferiscono agli elettrodi tra i quali è considerata la capacità in questione. Fanno eccezione le capacità di entrata e quella di uscita, rappresentate rispettivamente da C_g e da C_a e che, come tali, si devono intendere riferite al filamento.

DAF91.

1. L'amplificazione di tensione a frequenza acustica, può essere anche ottenuta collegando la griglia schermo all'anodo del tubo DAF91 (connessione a triodo). In queste condizioni la prestazione del tubo è rappresentata dalle cifre che seguono.

Vb (V)	Ra (MΩ)	*Rg1 (MΩ)	Rg1 (MΩ)	Ib (mA)	Vo/Vi
90	0,22	10	0,68	0,25	11
90	0,47	10	1,5	0,13	11,6

* Resistenza di griglia del tubo che segue.

2. Tra le condizioni massime di funzionamento del tubo DAF91 si comprende anche il valore del resistore di dispersione connesso tra la griglia controllo ed il potenziale di riferimento. Se si affida a questo resistore il compito di provocare la tensione di polarizzazione, come spesso avviene, occorre che il suo valore non sia superiore a 10 M-ohm.

3. Il tubo DAF91 non richiede alcun accorgimento per ovviare all'effetto microfonico nei circuiti in cui, ad una potenza di uscita di 50 mW, corrisponde una tensione di entrata ad esso di 40 mV.

DL92.

Lo stadio per l'amplificazione di potenza può essere anche realizzato con un controfase di classe B di pentodi DL92. Le condizioni di funzionamento sono qui precisate nel caso che i filamenti ricevano una tensione di 1,4 V e nel caso che ad essi si applica invece una tensione di 2,8 V.

A. $V_f = 1,4$ V; $I_f = 100$ mA; ($V_{ba} = 90$ V; $V_{bg2} = 67,5$ V).

V_a	=		81	V
V_{g2}	=		58,5	V
V_{g1}	=		-9,2	V
R_{aa}	=		18	K Ω
V_i	=	0	7,0	Veff
I_a	=	2% 1,5	2 × 4,2	mA
I_{g2}	=	2 × 0,3	2 × 1,25	mA
W_o	=	0	315	mW
d tot	=	—	4,7	%

B. $V_f = 2,8$ V; $I_f = 50$ mA; ($V_{ba} = 90$ V; $V_{bg2} = 67,5$ V).

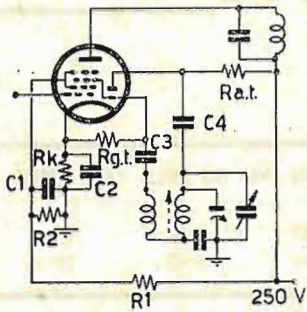
V_a	=		80	V
V_{g2}	=		57,5	V
V_{g1}	=		-9,9	V
R_{aa}	=		16	K Ω
V_i	=	0	7,3	Veff
I_a	=	2 × 1,5	2 × 4,4	mA
I_{g2}	=	2 × 0,3	2 × 1,35	mA
W_o	=	0	325	mW
d tot	=		5	%

SCHEMI DEI TUBI E. D'IMPIEGO

ECH42

CONVERSIONE DELLE FREQUENZE PORTANTI NELLA FREQUENZA INTERMEDIA. - (S_c - 750 μ A/V).

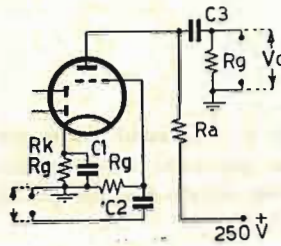
Rk - 180 Ω ; R1, R2 - 27 K Ω ; Rg-t - 25-50 K Ω ; Ra.t. - 30 K Ω .
C1, C2 - 50.000 pF; C3 - 50-100 pF; C4 - 250-500 pF.



EBC41

AMPLIFICAZIONE DELLA TENSIONE A FREQUENZA ACUSTICA.

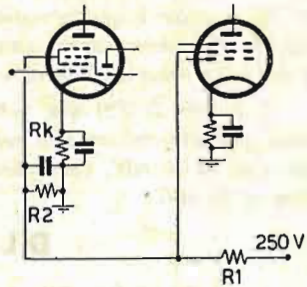
Rk - 1,8 K Ω ; Rg - 1 M Ω ; Ra - 0,22 M Ω ; Rg' - 0,68 M Ω .
C1 - 25 micro-F, 30 V; C2 - 10.000 pF; C3 - 20.000 pF.



ECH42

CONVERSIONE DI FREQUENZA.

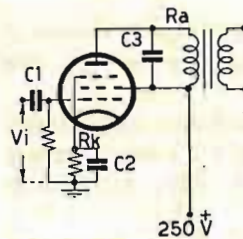
Rk - 180 Ω ; R1 - 22 K Ω ; R2 - 27 K Ω .



EL41

AMPLIFICAZIONE DI POTENZA IN CLASSE A.

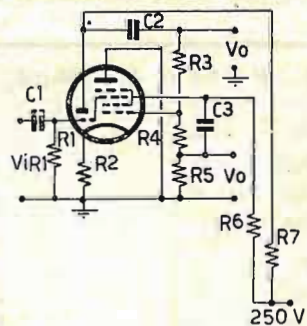
Rk - 170 Ω ; Ra - 7 K Ω .
C1 - 20.000 pF; C2 - 25-50 micro-F, 30 V.
Vi - 3,8 Veff; Wo - 4,8 W.



ECH42

INVERTITORE ELETTRONICO DI FASE (V_o/V_i - 11).

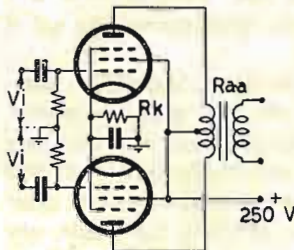
R1 - 1 M Ω ; R2 - 1,2 K Ω ; R3 - 0,33 M Ω ; R4 - 0,47 M Ω ; R5 - 0,27 M Ω ; R6, R7 - 0,1 M Ω .
C1 - 10.000 pF; C2, C3 - 20.000 pF.



EL41

AMPLIFICAZIONE DI POTENZA IN CONTROFASE.

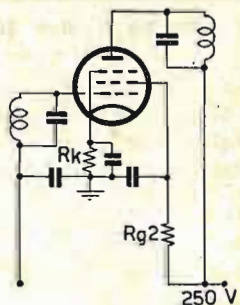
Rk - 85 Ω ; Ra.a - 7 K Ω .
Vi - 5,6 Veff; Wo - 9,4 W.



EF41

AMPLIFICAZIONE DELLA TENSIONE A FREQUENZA INTERMEDIA (V_o/V_i - 51).

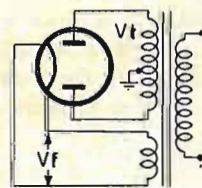
Rk - 325 Ω ; Rg2 - 90 K Ω .



AZ41

RADDRIZZATORE AD ONDA INTERA.

a) Vt - 2 x 500 Veff
b) Vt - 2 x 400 Veff
c) Vt - 2 x 300 Veff
a) Io - 60 mA
b) Io - 60 mA
c) Io - 70 mA
Vf - 4V; If - 0,75 A.



Corso Teorico-Pratico

di **RADIOTECNICA**

Giuseppe Termini

★ ★ ★

Lezione VIII

Elementi fondamentali dei circuiti radioelettrici

I circuiti dei radioapparati sono essenzialmente costituiti da tre elementi, cioè: da *resistori*, da *induttori* e da *condensatori*.

Ciascuno di questi tre elementi può essere localizzato nel circuito e può anche assumere l'aspetto di elementi infinitesimi connessi tra loro in serie e in parallelo. Nel primo caso si dice che le *costanti* del circuito sono *concentrate*; nel secondo si tratta di circuiti a *costanti distribuite*. Questa suddivisione ha carattere semplicemente espositivo, perchè in realtà, ad ogni elemento concentrato si accompagnano tutte e tre le costanti distribuite in questione.

In pratica ogni elemento a costanti concentrate può essere infatti sostituito da una rete complessa costituita da diversi rami opportunamente disposti nei quali si tiene conto delle costanti distribuite. A questa rete si dà il nome di *circuito equivalente* all'elemento stesso. Lo studio dei circuiti elettrici costituiti da due o più elementi concentrati, può riguardare le sole costanti localizzate, purchè queste siano largamente prevalenti su quelle distribuite.

A questi circuiti compete un regime di funzionamento a carattere *transitorio* quando essi sono considerati nel passaggio da uno stato di regime ad un altro stato anch'esso di regime. Se invece si considera uno qualunque stato di regime, il funzionamento ha carattere *permanente*.

I fenomeni che si accompagnano a questi due caratteri sono detti, rispettivamente, *transitori* e *permanenti*.

La conoscenza di essi è essenziale per spiegare la struttura dei radioapparati e costituiscono l'oggetto dello studio che segue. La trattazione è preceduta dall'esame dei *circuiti equivalenti* agli elementi stessi.

Poichè inoltre le radiocomunicazioni sono una conseguenza del legame che sussiste tra i fatti magnetici e i fatti elettrici, quale cioè è precisato dalla legge dell'elettromagnetismo e da quella dell'induzione elettromagnetica, lo stato permanente degli elementi o dei circuiti con essi costituiti dev'essere considerato in regime alternativo, perchè è soltanto con esso che si verifica tale legame. In ogni elemento o circuito si possono considerare quindi una o più *componenti alternative*, per distinguerle dalla eventuale *componente continua* necessaria ad altri scopi (per esempio, come si vedrà successivamente, per l'alimentazione degli elettrodi dei tubi elettronici), ma il cui contributo ai fini della prestazione richiesta dell'elemento o del circuito stesso, è nullo.

Reti equivalenti agli elementi dei circuiti elettrici

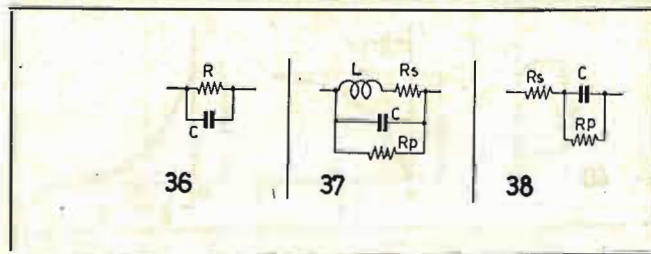
1. RESISTORI.

L'elemento fondamentale da cui dipende il comportamento di un conduttore omogeneo costituente il resistore stesso, è rappresentato dalla disuniforme distribuzione della corrente alternativa nell'interno di esso.

La distribuzione della densità di corrente nella sezione del conduttore non è infatti uniforme, ma è modificata dal flusso del campo magnetico prodotto dalla corrente. Questo flusso è rappresentato da linee circolari concentriche al centro della

sezione del conduttore. Il numero delle linee decresce andando dalle regioni più interne a quelle periferiche. Il conduttore può essere considerato cioè costituito da diversi settori sovrapposti a strati, di uguale resistenza ohmica ma aventi un coefficiente di autoinduzione che aumenta procedendo dalla periferia verso l'interno. Ciò provoca una diminuzione della densità di corrente.

L'addensamento della corrente nella regione periferica del conduttore è detto « effetto pelle » (inglese: *skin-effect*) e consente di individuare una *resistenza apparente in corrente*



alternata, di valore più elevato di quella *effettiva in corrente continua*.

La resistenza apparente è uguale a quella di un conduttore cavo avente lo stesso raggio del conduttore pieno, il cui spessore è

$$a = 1/2\pi \sqrt{\rho/\mu \cdot f}$$

nella quale ρ e μ rappresentano rispettivamente i valori della resistenza specifica e quello della permeabilità magnetica del materiale adoperato per il conduttore, mentre f è la frequenza della corrente alternata.

Se si esprime f in Kc/s, ρ in μ -ohm/cm, μ in gauss/oersted, a risulta in cm. L'espressione precisa le grandezze che determinano il fenomeno dell'effetto pelle.

Nei resistori costituiti da un conduttore spiralizzato, oltre all'effetto pelle si deve considerare la *capacità distribuita complessiva*. Essa rappresenta la risultante delle singole capacità aventi per armature due spire adiacenti e per dielettrico l'isolamento interposto.

Il circuito equivalente di un resistore spiralizzato di resistenza R , percorso da una corrente alternata può quindi ritenersi costituito da un resistore di resistenza apparente diversa da R , shuntato da un condensatore di capacità c equivalente alla capacità distribuita di esso (fig. 36).

2. INDUTTORI.

Gli elementi che, pur non essendo specificatamente localizzati in un induttore, s'intendono provocati da esso stesso, sono in numero di tre e si riferiscono:

- 1) alla resistenza in serie con la quale il conduttore si oppone al passaggio della corrente elettrica;
- 2) alla resistenza in parallelo, equivalente alle dispersioni provocate dai dielettrici adoperati per isolare il conduttore;
- 3) alla capacità complessiva in parallelo, conseguente al-

l'insieme delle capacità elementari che si formano fra due spire successive.

Il circuito equivalente di un induttore assume quindi l'aspetto riportato nella fig. 37.

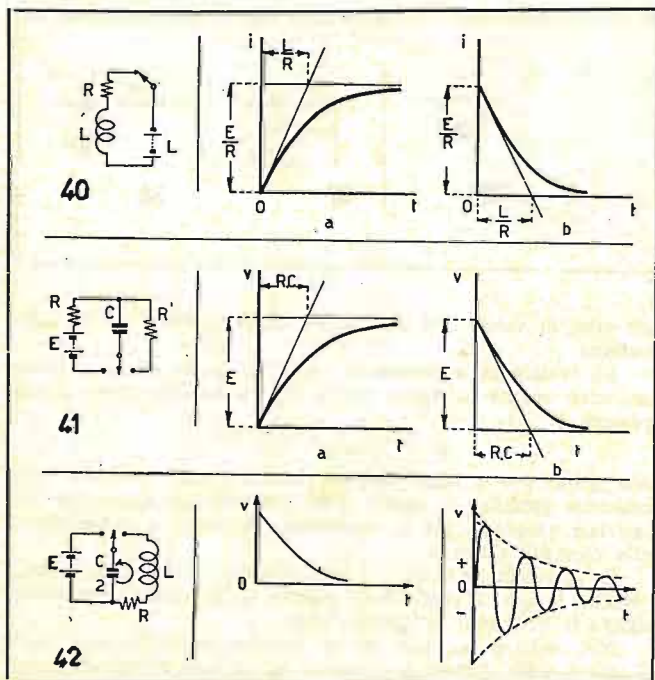
3. CONDENSATORI.

Il circuito equivalente di un condensatore, in cui cioè s'immagazzina dell'energia elettrostatica, può ritenersi costituito da un condensatore ideale avente la medesima capacità di esso, shuntato da un resistore e connesso in circuito con un altro resistore in serie (fig. 38). Il resistore in parallelo si riferisce alle *correnti di dispersione* attraversanti il dielettrico e alla potenza dissipata per *isteresi dielettrica* in conseguenza alla quale la polarizzazione del dielettrico risulta in ritardo rispetto alla tensione applicata alle armature. Il resistore in serie corrisponde invece alla resistenza delle armature e di ogni parte metallica che risulta percorsa da corrente.

Fenomeni transitori nei circuiti a costanti concentrate

1. CHIUSURA ED APERTURA DI UN CIRCUITO CON INDUTTANZA E RESISTENZA IN SERIE.

Le condizioni di regime, rappresentate dall'intensità della corrente $I = E/R$ quando avviene la chiusura del circuito e dalla corrente $I = 0$, all'apertura di esso, sono precedute da uno stato transitorio caratterizzato dalla variabilità della corrente col tempo. A questa variabilità, la cui causa risiede nelle operazioni stesse di chiusura e di apertura del circuito, partecipa la f.e.m. di autoinduzione che si oppone al raggiungimento delle condizioni di regime.



Il fenomeno transitorio è illustrato dalle curve rappresentative dei valori istantanei delle correnti, riportate in funzione del tempo nella fig. 39.

Ciascuna curva ha un andamento esponenziale che tende asintoticamente, cioè in un tempo teoricamente infinito, all'ordinata $I = E/R$ (caso a) e all'asse dei tempi (caso b). Il tempo entro il quale permane lo stato transitorio è precisato in ambo i casi dal segmento intercettato sull'asintoto dalla tangente tracciata dall'origine della curva.

Questo segmento ha le dimensioni di un tempo ed è calcolato dal rapporto L/R che prende il nome di *costante di tempo* del circuito. La costante di tempo è misurata in secondi quando si esprime L in H ed R in ohm.

La parte transitoria della corrente provocata dalla f.e.m. di autoinduzione e che ritarda alla chiusura (caso a) il raggiungimento del valore di regime, mentre si oppone all'apertura (caso b) al suo annullamento, è detta rispettivamente *extracorrente di chiusura* ed *extracorrente di apertura*.

2. CARICA E SCARICA DI UN CONDENSATORE CONNESSO IN SERIE AD UN RESISTORE.

Le condizioni di regime rappresentate in un caso dall'annullamento della corrente di carica e, nell'altro caso, dall'annullamento della corrente di scarica, sono precedute da uno stato transitorio caratterizzato dalla variazione della tensione alle armature del condensatore.

Questa variazione avviene con legge esponenziale. La curva rappresentativa dei valori istantanei che assume la tensione ai capi del condensatore, tende asintoticamente all'ordinata $V = E$ nel caso a) e all'asse dei tempi nel caso b), (fig. 40).

Il segmento intercettato sull'asintoto dalla tangente tracciata all'origine della curva, ha ancora le dimensioni di un tempo ed è calcolato dal prodotto RC che rappresenta la *costante di tempo* del circuito.

Se si esprime R in ohm e C in F, la costante di tempo risulta in secondi.

3. SCARICA DI UN CONDENSATORE ATTRAVERSO UNA RESISTENZA E UN'INDUTTANZA CONNESSI IN SERIE AD ESSO.

La curva rappresentativa della scarica di un condensatore attraverso una resistenza e un'induttanza può assumere i due aspetti riportati nella fig. 41.

In a) la tensione alle armature del condensatore diminuisce col tempo con legge esponenziale. In b) l'andamento della tensione ha carattere periodico; l'ampiezza è rappresentabile con due curve esponenziali simmetriche. Si ottiene la curva a) quando la resistenza del circuito è superiore alla così detta resistenza critica R_c , calcolata dall'espressione:

$$R_c = 2 \sqrt{L/C}, \text{ (ohm, H, F).}$$

Nel caso che sia invece $R < R_c$, la scarica del condensatore è rappresentata dalla curva b). La scarica segue in tal caso un *andamento oscillatorio smorzato* ed il circuito in cui si verifica è detto *circuito oscillante*.

L'importanza di esso è grandissima ai fini delle applicazioni nella tecnica dei radioapparati. La formazione di una scarica oscillante si spiega con la successione degli scambi periodici di energia fra L e C . Avviene infatti, più precisamente, che per la carica somministrata inizialmente dalla batteria al condensatore (fig. 41), questi fornisce una corrente di scarica quando si chiude il circuito oscillante. L'intensità di questa corrente aumenta con il diminuire della sua velocità di variazione e non raggiunge immediatamente il valore massimo perchè ad essa si oppone la f.e.m. indotta dall'induttanza L . L'aumento dell'intensità della corrente di scarica ha ovviamente come causa la carica conferita al condensatore. Questi aumenti si annullano quando il condensatore si è scaricato. In questo momento l'energia accumulata dal condensatore durante la carica è nulla, mentre è massima l'energia magnetica immagazzinata dall'induttanza.

La corrente non può quindi annullarsi perchè è mantenuta nella medesima direzione dall'energia magnetica dell'induttanza, cioè dalla f.e.m. di autoinduzione.

Si ha quindi una corrente che provvede a caricare il condensatore in senso opposto a quello iniziale, come si comprende immediatamente seguendo, per esempio, il movimento delle cariche elettriche che, se si inizia dall'armatura 2 deve pervenire all'armatura 1 attraverso la resistenza R e l'induttanza L .

La corrente di carica permane fino a quando sussiste la causa formatrice, cioè l'energia magnetica dell'induttanza.

Quando questa si annulla, si annulla anche la corrente di carica, mentre è massima l'energia posseduta dal condensatore. Segue quindi una seconda corrente di scarica in senso contrario però a quella iniziale per il fatto che, come si è visto, la carica del condensatore risulta invertita.

Da qui il fenomeno oscillatorio si ripete smorzandosi perchè lo scambio di energia fra L e C è accompagnato da dissipazione.

Il periodo T delle oscillazioni è detto *periodo proprio del circuito*, così come la frequenza f (numero di periodi nell'unità di tempo) è detta *frequenza propria del circuito*. Poichè il periodo delle oscillazioni dipende unicamente dalle costanti circuitali, cioè da L e da C , le oscillazioni stesse si dicono *libere*. Ciò distingue dalle *oscillazioni forzate* o *imprese* nelle quali il periodo è determinato da cause esterne.

Studieremo nella prossima lezione i fenomeni che si verificano quando gli elementi dei circuiti elettrici si considerano in stato di regime alternativo permanente.

★

SEMPLICE TX PER CW con controllo a quarzo

Si descrive un trasmettitore per comunicazioni telegrafiche per 7 Mc/s e per 14 Mc/s caratterizzato da diverse particolarità di notevole interesse.

In esso si è adoperato uno stadio pilota con controllo a cristallo, seguito da un amplificatore di potenza. Le particolarità risiedono nell'eccezionale semplicità costruttiva e di messa a punto, nella possibilità di ricorrere a qualsiasi tipo di antenna, nonché, infine, nel fatto che sono assai semplici le varianti necessarie per applicare la modulante e per sostituire allo stadio a cristallo uno stadio a frequenza variabile. Di queste varianti si tratterà successivamente.

L'A. si è servito di questo trasmettitore per effettuare numerosissimi DX.

P. Soati

• STRUTTURA.

Il trasmettitore è previsto per segnali grafici, cioè per segnali traducibili mediante un tasto di manipolazione. Esso si suddivide in tre parti, cioè in uno stadio pilota con controllo a quarzo (T1), in uno stadio di classe C per l'amplificazione di potenza e in un sistema di carico rappresentato dall'antenna trasmittente. Lo stadio pilota ha il compito di fissare la frequenza di funzionamento del trasmettitore, sia direttamente, cioè quando al sistema di carico perviene una tensione a frequenza multipla (armonica). Per queste ragioni lo stadio pilota dev'essere realizzato in modo da assicurare la stabilità della frequenza di funzionamento, quale può essere ottenuta, per esempio, con un cristallo di quarzo. Questi, che è connesso tra l'anodo e la griglia del tubo T1, fornisce all'ingresso del tubo stesso una tensione persistente avente la medesima frequenza della fondamentale di vibrazione del quarzo.

Con questa tensione si eccita il circuito di griglia dello stadio successivo, al quale è affidato il compito di erogare la necessaria potenza sul sistema di carico. A questo scopo il tubo T2 funziona in classe C, cioè con corrente anodica nulla in assenza di eccitazione, affinché risulti elevato il rendimento anodico di conversione, rappresentato dal rapporto fra la potenza in c.c. erogata dall'alimentatore o quella in c.a. ricavata dal tubo.

La tensione di polarizzazione è ottenuta mediante i resistori R6 ed R5. Il primo è connesso in serie al catodo ed è percorso dalla componente continua della corrente anodica e di quella della griglia schermo. Il secondo, connesso tra griglia e massa, è percorso dalla corrente provocata dalle elongazioni positive della tensione eccitatrice.

L'amplificatore di potenza è realizzato con un tubo a griglia schermo, più precisamente con un tetrodo a fascio, caratterizzato dal valore assai basso della capacità infraelettrodica anodo-griglia. Per questa ragione, nonché per il fatto di aver connesso all'ingresso un circuito aperiodico, non si richiede di neutralizzare tale capacità.

Dall'anodo dell'amplificatore di potenza si perviene al sistema di carico co-

stituito da una sezione detta a pi-greco (filtro Collins). Con questa disposizione si hanno due condensatori variabili C11 e C10. Con il primo si ottiene il massimo trasferimento di energia dall'anodo al circuito, mentre con il secondo si accorda il sistema irradiante.

La manipolazione avviene interrompendo i circuiti dei catodi. La variazione del carico, provocata dalla manipolazione, non è risentita dalla tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo, per il fatto che si è derivato in parallelo ad essa un resistore.

Particolarmente interessante è il dispositivo di controllo delle operazioni di accordo, che è affidato molto semplicemente ad una lampadina da 60 mA, connessa in serie al circuito di alimentazione dell'anodo del tubo T2.

Con questo trasmettitore il sistema irradiante può assumere qualsiasi disposizione. La frequenza di funzionamento è di 3,5 Mc/s e di 7 Mc/s, adoperando un cristallo per 3,5 Mc/s (quest'ultima è attualmente proibita in Italia). Con un cristallo in banda 7 Mc/s, la trasmissione avviene su 7 e su 14 Mc/s.

• COSTRUZIONE.

Il trasmettitore può essere realizzato su di un unico telaio da 300 x 200 x 50 mm. Le connessioni di massa devono essere effettuate su di un filo di rame stagnato o argentato, avente un diametro di 2 mm, disposto entro l'intera lunghezza del telaio.

Il montaggio non presenta particolari difficoltà. Occorre solo realizzare dei collegamenti cortissimi, specie per quelli appartenenti alle due impedenze di arresto, Z1 e Z2. Quest'ultima dovrà essere disposta in modo da escludere ogni eventuale accoppiamento con l'induttore del circuito a pi-greco. La lampadina S può essere montata nell'interno del telaio vicino all'impedenza Z2 alla quale essa è collegata.

Occorrono tre bobine per il circuito a pi-greco in corrispondenza alle tre bande di 3,5 - 7 e 14 Mc/s.

Ciascuna bobina deve essere avvolta su di un supporto in ceramica, avente un diametro di 40 mm.

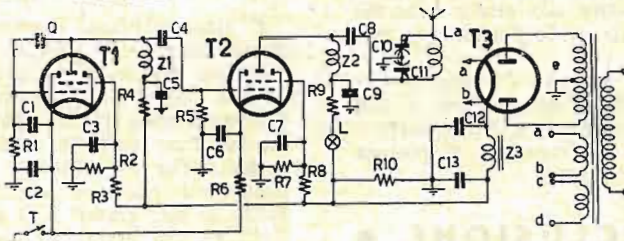
I dati costruttivi sono:

a) per 3,5 Mc/s — 32 spire affiancate di filo da 9/10 mm di diametro, isolato con due coperture di seta;

b) per 7 Mc/s — 20 spire di filo smaltato o argentato da 9/10 mm di diametro, distribuite su di una lunghezza di 40 mm;

c) per 14 Mc/s — 10 spire di filo smaltato o argentato da 12/10, su di una lunghezza di 25 mm.

L'innesto delle bobine può avvenire, molto semplicemente, mediante due spinotti e può essere anche affidato ad un commutatore in ceramica a tre vie e a due posizioni, purché si abbia l'accortezza di diminuire quanto più possibile la lunghezza dei collegamenti e purché sia possibile evitare la formazione di



T1 - 6V6; T2 - 6V6.

C1 - 100 pF; C2 - 10.000 pF; C3 - 10.000 pF; C4 - 100 pF; C5 - 10.000 pF; C6 - 10.000 pF; C7 - 10.000 pF; C8 - 1000 pF; C9 - 10.000 pF; C10, C11 - 250 pF; C12, C13 - 16 micro-F, 600 V.

R1 - 45 K-ohm, 1 W; R2 - 0,1 M-ohm, 1 W; R3 - 15 K-ohm, 2 W; R4 - 5 K-ohm, 1 W; R5 - 22 K-ohm, 1/2 W; R6 - 350 ohm, 1 W; R7 - 0,1 M-ohm, 1 W; R8 - 15 K-ohm, 2 W; R9 - K-ohm, 1 W; R10 - 20 K-ohm, 10 W, a filo.

L - lampadina da 60 mA;

Z1, Z2 - 2,5 mH; Z3 - 10 H, 450 ohm.

a - b - 5 V, 2A; c - d - 6,3 V; e - 350 + 350 V.

accoppiamenti parassiti fra le bobine stesse.

Il trasformatore di alimentazione deve essere provvisto di un secondario per l'alta tensione di 2×350 V, di un secondario da 5V, 2A per il riscaldatore del tubo 5Y3 e di un secondario da 6,3 V, 1,5 A per i riscaldatori dei tubi 6V6.

● MESSA A PUNTO.

Dopo aver confrontato le connessioni con lo schema elettrico ed essersi assicurati che il ponticello del « cambio-tensioni » si trovi in corrispondenza della tensione della rete, si provvede ad innestare il cristallo e la bobina. Si esclude quindi l'antenna e si collega il trasmettitore alla rete.

Abbassando il tasto (posizione di lavoro), la lampadina S deve accendersi vivamente. Si regola quindi il condensatore C10 in modo che la capacità di esso corrisponda all'incirca alla metà della capacità totale e si agisce quindi sul condensatore C11 fino ad osservare una sensibile diminuzione nell'intensità luminosa della lampadina. Se ciò non avviene in misura particolarmente evidente, si modifica alquanto la capacità di C10 e si ripete successivamente la regolazione di C11 fino ad ottenere la diminuzione precisata. Quando questa è ottenuta si innesta l'antenna e si regola il condensatore C10 fino ad ottenere la massima luminosità della lampadina.

Durante quest'ultima operazione può essere necessario di ritoccare anche il condensatore C11. Occorre inoltre tener presente che in prossimità dell'accordo, le variazioni di luminosità sono meno evidenti di quelle che si ottengono quando l'antenna è staccata. L'accordo è inoltre leggermente critico in prossimità al punto di massimo carico.

Eseguite queste operazioni il TX è pronto per il QSO.

Un'ulteriore verifica può essere affidata ad un milliamperometro connesso in serie al tasto. Con il trasmettitore sintonizzato e con antenna staccata, si dovranno leggere circa 20 mA se si lavora sulla frequenza fondamentale del quarzo; in questo caso la potenza a radiofrequenza è di circa 10 W. Se invece si duplica, cioè se il circuito di carico è accordato sulla seconda armonica della frequenza del cristallo, si avranno circa 40 mA, ciò che corrisponde ad una potenza di circa 6 W. E' opportuno inoltre tener presente che con una tensione all'uscita del filtro di 350 V, la tensione anodica del tubo T1 dev'essere di 170 V, mentre alla griglia schermo dello stesso tubo si deve avere una tensione di 90 V.

Alla griglia schermo del tubo T2 deve inoltre stabilirsi una tensione di 220 V quando il trasmettitore è accordato e quando avviene l'erogazione di potenza sul sistema irradiante.

● CONCLUSIONE ●

La semplicità, l'efficacia ed il costo limitato di questo trasmettitore, ne consigliano la costruzione a chi vuol entrare a far parte del grande esercito di dilettanti distribuito in ogni parte del mondo e che ha al suo attivo un contributo incalcolabile al progresso delle radiocomunicazioni. ★

Per telescrivente

La segreteria dell'Unione Internazionale des Télécommunications, 52 Rue de Pasquis, Ginevra (Svizzera), contro l'invio dell'importo di tre franchi svizzeri spedisce franco di porto una acquaforte del ritratto di Heaviside avente le dimensioni di 17×23 cm.

La stessa segreteria dispone ancora di qualche esemplare dei ritratti di Marconi, Morse, Ampère, Popov, Siemens, Maxwell, Baudot e Gauss. Per avere un esemplare inviare ugualmente l'importo di tre franchi svizzeri al suddetto indirizzo.

Short Wave Magazin DX Award, ha deciso di creare un nuovo diploma che sarà rilasciato a coloro che avranno effettuato i seguenti collegamenti: 28 Mc/s: 90 paesi, 14 Mc/s: 180 paesi, 7 Mc/s: 80 paesi e 6 continenti, 3,5 Mc/s: 40 paesi e 5 continenti, 1,7 Mc/s: 15 paesi e 3 continenti.

Anche l'ARALV dell'isola di Cuba concede un diploma a coloro che possono dimostrare con cartoline QSL di aver effettuato collegamenti con gli otto distretti dell'isola.

Un « record » che non crediamo possa essere superato è quello realizzato da « Wireless Radio », la nota rivista inglese, della quale il primo numero è uscito nel mese di aprile 1911 e precisamente quarant'anni or sono. Se non erriamo anche il suo direttore Hugh S. P. vanta un invidiabile primato essendo a capo della rivista in parola dalla sua fondazione.

L'Istituto per la tecnica televisiva di Leningrado ha messo in funzione uno studio per la televisione plastica tridimensionale.

HE9LAA è il primo nominativo del Liechtenstein residente a Schaa. Un interessante QSO si potrà realizzare collegandosi con la stazione KX6AB che si trova sull'atollo di « Bogeleine ».

E' stato pubblicato il verbale del congresso della IARU tenutosi a Parigi in occasione del suo XXV. anniversario.

Sulla banda dei 7 Mc/s è stata rigettata la proposta di suddividere la gamma per l'uso separato della grafia dalla fonia. Per i 14 Mc/s è stato raccomandato di riservare la gamma 14000-14125 ai soli grafisti e il restante alla fonia ed alla grafia. E' stato proposto di riservare ai soli DX le gamme comprese fra 144 e 144,2 Mc/s e fra i 432 ed i 433 Mc/s.

Si raccomanda pure agli OM di ridurre al minimo possibile le armoniche e si auspica la formazione di gruppi sperimentatori al fine di cooperare con l'URSI nel campo delle osservazioni scientifiche.

All'esposizione del Festival Britannico, come annuncia « Television Weekly », la Società Voce del Padrone ha esposto un ricevitore televisivo da fissare al muro e regolabile a distanza.

Si conferma che fra il 28 agosto ed il 18 settembre si svolgerà a Londra la Mostra della Radio nella quale la BBC installerà una speciale emittente televisiva.

Il fatto che gli animali abbiano preceduto l'uomo, per predisposizione naturale, nell'uso delle onde e.m. sembra sempre più evidente. Infatti la rivista « Radio Wien » informa che in Argentina, per mezzo di strumenti particolarmente sensibili, si è potuto rilevare come a mezzo delle loro antenne le termiti possano irradiare onde e.m. Sembra che ciò si verifichi in modo particolare quando esse sono in stato di nervosismo e ciò sarebbe confermato dal fatto che, sempre in Argentina, notevolissimi disturbi alle emissioni radiofoniche su onde corte risultarono essere prodotti da schiere di formiche in guerra fra di loro. I disturbi scomparvero totalmente dopo che gli insetti furono dispersi con potenti getti di acqua.

Alle ore 14 della prima domenica di ogni mese la stazione DLIJY trasmette dei segnali campione sulle seguenti frequenze: kc/s 3500, 3550, 3600, 3635, 3685, 3700, 3750, 3800 con una precisione di ± 200 periodi (veramente ci sembra che l'appellativo di segnali campioni sia un po' esagerato!).

Nel mese di marzo la stazione francese F9VX mentre stava effettuando dei QSO in banda 72 Mc/s aveva la sorpresa di ricevere con ottima intensità la stazione di Televisione di New York FNBT. Si tratta evidentemente di una bella distanza.

Sempre in Francia si è ben lontani dall'abbandonare la gamma delle onde lunghe ad uso della radiodiffusione; infatti nel corrente anno sarà inaugurata a Allouis una nuova stazione sulla frequenza di 1164 kc/s pari a 1850 metri.

« STARMAKER » è il nome di un nuovo microfono portatile realizzato dalla RCA dopo oltre quattro anni di tenaci esperimenti. Esso, pur essendo di dimensioni ridottissime, avendo un diametro di 30 mm., ha un rendimento superiore agli stessi microfoni usati comunemente negli studi radiofonici ed è particolarmente resistente alle sollecitazioni meccaniche.

« ASKAREL » è il nome di un nuovo isolante utilizzabile, in conseguenza delle sue particolari caratteristiche, per il raffreddamento dei trasformatori e per i condensatori a carta. ★

Saggi di Tecnica delle

RADIO RIPARAZIONI

Questa rubrica, favorevolmente accolta da un gran numero di studiosi e di professionisti, ha lo scopo di far conoscere i diversi sviluppi applicativi e dottrinali della TECNICA delle RADIORIPARAZIONI. Per questa ragione ci si riferisce ad una serie di problemi incontrati e risolti in sede professionale. Essi dimostrano allo studioso che all'empirismo e alla superficialità generica, con i quali si considerano erroneamente a volte gli aspetti di questa tecnica, occorre sostituire la sicurezza e la completezza delle conoscenze teoriche e pratiche.

G. Termini

Funzionamento ad intermittenza del generatore per la tensione a frequenza locale.

Il circuito di reazione ha una resistenza troppo elevata. L'inconveniente è provocato dall'ossidazione dei contatti del commutatore di gamma e anche da qualche saldatura difettosa. Si precisa sperimentalmente questa causa misurando con l'ohmetro la resistenza del circuito.

Un'importante avvertenza da seguire quando si sostituisce un condensatore connesso tra la griglia schermo e la massa.

Non è infatti sufficiente eseguire la sostituzione del condensatore quando esso è risultato in corto circuito. Si deve anche controllare il valore del resistore in serie al circuito di alimentazione. Ciò perchè può avvenire una variazione anche rilevante del suo valore in conseguenza al sovraccarico di corrente verificatosi.

Funzionamento in regime di autoeccitazione del tubo per l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia.

Oltre alle diverse cause che possono risiedere nello stadio stesso, non si deve dimenticare di esaminare il condensatore elettrolitico connesso all'uscita del filtro di livellamento. Questa verifica deve avvenire anche se essa non è giustificata dal livello del rumore di fondo. Accade infatti che, mentre diminuisce col tempo il valore della capacità, aumenta quello della resistenza in serie ed in parallelo ad esso. Da qui la formazione di una impedenza comune ai diversi elettrodi sufficiente a provocare l'inconveniente precisato.

A quale causa può essere anche imputata la scarsa sensibilità di un ricevitore.

Quando si è certi che ciò non è da imputare al funzionamento dei tubi, nè all'imperfezione dell'allineamento e all'insufficienza delle tensioni di alimentazione, occorre controllare accuratamente le saldature ai terminali dei trasformatori per la frequenza intermedia che possono essere ossidate o presentare, comunque, una resistenza elevata.

Oltre all'esame visivo e ad adeguate sollecitazioni di strappamento, è opportuno rifare le saldature stesse, specie quelle relative al filo « litz ». Questi, che comprende, come è noto, diversi conduttori isolati l'uno dall'altro, dev'essere predisposto immergendolo nell'alcool subito dopo averlo arroventato con una fiamma.

Questioni essenziali per l'interrogazione schedata.

L'esecuzione professionale delle radioriparazioni dev'essere considerata anche dal punto di vista organizzativo, oltre che da quello tecnico. Ciò ha come inizio l'interrogazione schedata riguardante la trascrizione su un foglio apposito delle informazioni ricevute dal cliente.

Affinchè queste informazioni raggiungano lo scopo di agevolare e di indirizzare realmente il lavoro di riparazione, occorre che ci si riferisca ad alcune questioni fondamentali. Esse sono:

- a) l'aspetto del guasto;
- b) la permanenza di esso, cioè se avviene durante qualunque periodo o se si manifesta solo in alcune ore del giorno;
- c) da quanto tempo si possiede il ricevitore;
- d) se si sono verificati altri guasti;
- e) se si vuole conoscere preventivamente il costo della riparazione.

Variazione irregolare di sensibilità.

E' un inconveniente provocato molto spesso dall'incertezza del contatto di un reoforo del condensatore da 50.000 pF connesso tra la massa e l'estremo a valle del circuito selettore. La ricerca avviene esercitando degli sforzi di strappamento sui reofori stessi.

Rilevante spostamento delle stazioni ricevute rispetto all'indicazione del quadrante. L'entità dello spostamento risulta crescente andando verso le frequenze più basse della gamma.

E' intervenuta una variazione nel valore dell'induttanza di accordo del generatore locale o in quello del condensatore in serie (padding). La ricerca riguarda esclusivamente questi due elementi. Le cause possono risiedere in uno spostamento accidentale del nucleo di ferro o nella variazione della capacità del condensatore in serie. Questi dev'essere in tal caso sostituito con un condensatore a mica avente la medesima capacità.

Occorre infine rimettere in gamma il circuito del generatore locale mediante un generatore di segnali modulati.

Funzionamento normale entro l'intera gamma, caratterizzato però da « motorboating » quando il ricevitore non è accordato su alcuna stazione.

Il circuito selettore si accoppia con quello del generatore locale, mediante la connessione di massa del rotore. Si elimina questo inconveniente separando appunto le connessioni di massa dei circuiti spettanti alle due sezioni del tubo, cioè a quella per le frequenze portanti e a quella del generatore per la tensione a frequenza locale.

Elevato rumore di fondo che diminuisce in misura non adeguata, aumentando notevolmente la capacità dei condensatori di livellamento.

Si elimina questo inconveniente connettendo un filtro in serie al circuito di alimentazione dell'anodo del tubo EBC41. Serve a ciò un resistore da 50 K-ohm, connesso a valle del resistore di carico, dal quale dev'essere disaccoppiato mediante un condensatore da 0,1 µF.

Scarsa sensibilità prodotta dalla limitata lunghezza dell'antenna.

Nel caso che non si possa ovviare a ciò migliorando la installazione dell'antenna, si può interporre tra di essa e la griglia di controllo del tubo un conduttore isolato avvolto a spirale sul conduttore connesso alla griglia stessa. Così facendo la tensione a frequenza portante di comando risulta aumentata, perchè al segnale introdotto dall'accoppiamento induttivo, si aggiunge anche quello prodotto dall'accoppiamento capacitivo. In altri casi questo conduttore può essere sostituito con un condensatore avente una capacità compresa fra 5 e 25 pF circa.

Diminuzione della potenza di uscita e mancata riproduzione delle frequenze acustiche più basse.

Ha spesso come causa una rilevante diminuzione della capacità del condensatore elettrolitico, connesso in parallelo al resistore catodico di autopolarizzazione dell'amplificatore di potenza. Di ciò dà conferma il ritorno all'anormalità ottenuto connettendo momentaneamente in parallelo ad esso un condensatore di sicura efficienza.

Il funzionamento nel campo delle onde medie è caratterizzato dalla ricezione contemporanea di una o più stazioni telegrafiche. L'inconveniente non dipende dall'inesattezza dell'allineamento.

La causa risiede nell'eccessiva produzione di armoniche della tensione a frequenza locale. Poichè non si può modificare normalmente l'accoppiamento fra il circuito oscillante e quello di reazione, occorre modificare il valore del resistore di dispersione connesso tra la griglia oscillatrice ed il catodo.

In altri casi giova anche modificare il valore del resistore di carico interposto fra l'anodo (o fra la griglia-anodo) del generatore e l'alta tensione.

Questi valori devono essere ricercati sostituendo momentaneamente ai due resistori due reostati da 0,1 M-ohm. I valori ottenuti in corrispondenza all'annullamento dei segnali indesiderati, rappresentano quelli dei resistori fissi richiesti.

Scarsa sensibilità nella gamma delle frequenze più elevate.

Se si può escludere che l'inconveniente sia da imputare alla scarsa efficacia dell'antenna, al valore errato dell'accoppiamento stabilito fra l'antenna stessa ed il circuito selettore, al fattore di merito insufficiente del circuito d'ingresso e all'efficienza del tubo, occorre collegare un voltmetro elettronico in parallelo al resistore di autopolarizzazione del generatore locale, disposto, com'è noto, fra griglia e catodo. L'indicazione strumentale che se ne ottiene non deve differire notevolmente da quella che si ha in corrispondenza delle frequenze meno elevate. Una notevole differenza dimostra che l'inconveniente è provocato dalle errate condizioni di lavoro del tubo, conseguenti all'inadatta tensione di polarizzazione del generatore per la frequenza locale.

Ciò ha la sua origine nell'aumentato valore della corrente esistente nel circuito di griglia ed ha come causa il movimento degli elettroni che, respinti dalla griglia controllo durante la semialternanza negativa della tensione a frequenza portante ad essa applicata, pervengono alla griglia del generatore in conseguenza all'elevata velocità posseduta.

La conferma sperimentale è affidata ad un microampmetro connesso in serie alla griglia del generatore. L'intensità della corrente che se ne ottiene risulta all'incirca proporzionale al quadrato della frequenza della tensione portante applicata alla griglia controllo ed è anche proporzionale al quadrato dell'ampiezza della tensione stessa. Essa è inoltre inversamente proporzionale alla tensione di alimentazione della griglia-anodo e può essere quindi diminuita aumentando questa tensione, cioè diminuendo entro certi limiti il valore del carico resistivo interposto tra di essa e l'alta tensione.

Riproduzione caratterizzata a volte da notevoli distorsioni che si annullano modificando l'accordo del ricevitore.

Le distorsioni hanno come causa una variazione imprevedibile della frequenza di funzionamento del generatore locale. Ne consegue infatti una frequenza di conversione che non corrisponde alla frequenza di accordo dei circuiti a filtro di banda e che, per questa ragione, viene a trovarsi su un fianco della

curva di risonanza dei filtri stessi. Segue una diversa amplificazione delle bande laterali determinate dalla modulante, che spiega il fenomeno.

La causa può risiedere nelle variazioni accidentali della tensione di alimentazione non sempre imputabili alla rete, ma anche a volte, alla variabilità del consumo anodico dell'amplificatore di potenza. Di ciò ci si rende conto esaminando l'entità delle variazioni di corrente (o di tensione) che si ottengono quando si provoca una variazione rilevante di volume.

Diversamente occorre accertare se la variazione di frequenza si verifica ugualmente entro l'intero campo d'onda o se essa è invece particolarmente importante entro una zona, mentre è pressochè trascurabile entro l'altra zona del campo d'onda. Quando la variazione è indipendente dal valore della frequenza di funzionamento, si può ritenere che essa sia provocata dalla tensione del c.a.s., dal cui valore dipende quello della conduttanza mutua del tubo e quindi la densità della carica spaziale ed il valore della capacità dinamica d'ingresso del tubo. Escludendo la tensione del c.a.s. l'inconveniente non deve avvenire.

In altri casi il tubo è da ritenere difettoso, più precisamente per variazione accidentale dell'emissione elettronica o per la presenza di emissioni secondarie.

Infine se il fenomeno si manifesta entro una parte del campo d'onda, si deve ritenere provocato da variazioni imprevedibili della capacità di accordo.

Così, per esempio, se avviene entro la zona delle frequenze più basse, si richiede di sostituire il condensatore in serie, mentre occorre sostituire il condensatore in parallelo se esso è più importante verso le frequenze più elevate della gamma.

In quale stadio può risiedere anche la causa del ronzio.

La causa del ronzio può ricercarsi a volte nel funzionamento dell'amplificatore di potenza quando si è escluso il condensatore in parallelo al resistore catodico di autopolarizzazione. Questo sistema, che permette di ottenere una controreazione a comando di corrente, ha l'inconveniente di applicare all'ingresso del tubo anche la tensione a frequenza della rete, eventualmente introdotta per via elettrostatica dal riscaldatore del catodo.

L'inconveniente è eliminato collegando in parallelo al resistore un condensatore di capacità sufficientemente elevata da rappresentare un'impedenza trascurabile per la frequenza della rete.

La controreazione può essere ottenuta in un altro modo, per esempio, interponendo un resistore da 1 M-ohm tra l'anodo dell'amplificatore di tensione e quello dell'amplificatore di potenza.

ESERCIZI DI RADIOTECNICA

- L'intelligibilità di una comunicazione a distanza è affidata alla presenza in una linea di una corrente continua provocata da un tasto manipolatore. Rappresentare graficamente l'andamento di questa corrente, tenendo presente che la linea stessa è caratterizzata da un coefficiente di autoinduzione non trascurabile.
- Quale condizione deve sussistere affinché un circuito oscillante diventi sede di una corrente periodica, cioè a carattere oscillatorio?
- Perchè il valore della resistenza di un conduttore percorso da una corrente alternata risulta superiore a quella che lo stesso conduttore presenta in corrente continua?
- Tracciare lo schema equivalente alla connessione in parallelo di un induttore e di un condensatore, considerando i rispettivi circuiti equivalenti.
- Calcolare la costante di tempo di un circuito comprendente un condensatore da 50.000 pF in serie ad un resistore da 1 M-ohm.
- Un circuito oscillante è costituito da due condensatori in serie ad un induttore e ad un resistore. Si domanda se, verificandosi la condizione necessaria, il circuito può essere percorso da una corrente periodica.
- Che cosa s'intende per « oscillazioni libere »?
- Calcolare il valore della resistenza che dev'essere connessa in serie ad un induttore da 200 μ H e ad un condensatore da 500 pF, affinché il circuito sia sede di una corrente di scarica aperiodica.
- Aumentando la capacità del condensatore esistente in un circuito oscillante, si aumenta o si diminuisce il periodo T delle oscillazioni libere?

Si prega di riportare chiaramente nome, cognome e indirizzo e di lasciare ampio spazio per le correzioni.

FM 61.

UN CLASSICO SINTONIZZATORE PER FM

- Sintonizzatore a sei tubi (raddrizzatore compreso) ad alimentazione integrale in corrente alternata per tensioni di linea comprese fra 110 e 220 V, 42-60 c/s.
- Accordo per variazione di permeanza.
- Gamma delle frequenze portanti: 86-105 Mc/s.
- Frequenza intermedia: 10,7 Mc/s.
- Sensibilità: 50-80 μ V.
- Potenza assorbita: 30 W circa.
- Ingresso: per linea da 300 ohm.
- Uscita: per la presa « fono » di un amplificatore normale.

Dott. A. Recla



Tra i diversi aspetti che può assumere la struttura di un sintonizzatore per FM, quella che qui si presenta e che è stata progettata e costruita dall'Egr. Dott. A. Recla, ha particolari pregi di semplicità e di efficienza. Oltre a seguire infatti la struttura classica più efficace, si sono adottati diversi accorgimenti di dettaglio particolarmente interessanti, che consentono ad esso di raggiungere delle elevate cifre di merito, specie per quanto riguarda la sensibilità, la stabilità e l'efficacia della limitazione di ampiezza.

La Direzione di «RADIOTECNICA» ringrazia l'Egr. Dott. A. Recla e la Spett. Ditta ABC per il contributo da essi apportato alle conoscenze professionali sui ricevitori per FM, che introducono anche alla tecnica dei televisori, forse di non lontana attuazione anche in Italia.

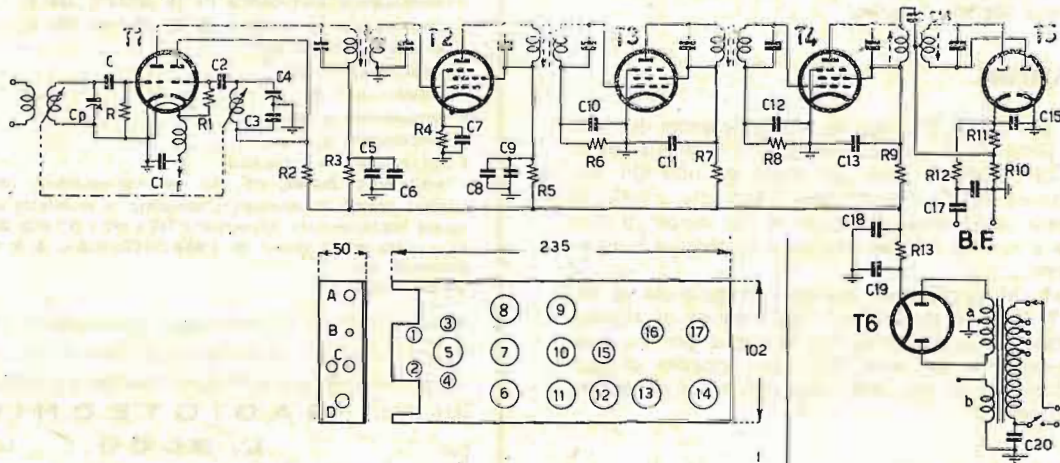
• STRUTTURA ELETTRICA

Il sintonizzatore che si descrive è del tipo a cambiamento di frequenza ed utilizza tre tubi della serie E «rimlock», costruiti dalla PHILIPS, e due tubi della serie miniatura.

La produzione della tensione a frequenza intermedia è af-

fidata al doppio-triodo 6J6. Il generatore a frequenza locale adopera la sezione di destra di questo tubo che è connessa secondo lo schema del Colpitt. La tensione eccitatrice è quella esistente ai capi del condensatore C4.

Con questa disposizione il rapporto di accoppiamento, che è uguale a C3/C4, risulta indipendente dalla frequenza di fun-



T1 - 6J6; T2 - EF42; T3, T4 - EF41; T5 - 6AL5; T6 - 6X4.

Cp - compensatore di allineamento; C - 40 pF; C1 - 1000 pF; C2 - 40 pF; C3 - 40 pF; C4 - compens. di allineamento; C5, C7, C8, C11, C13, C17 - 10.000 pF; C6, C9 - 800 pF; C10, C12 - 100 pF; C14 - 150 pF; C15 - 100 pF; C16 - 2000 pF; C18 - 16 μ F; C19 - 50 μ F; C20 - 5000 pF.

R - 4 M-ohm; R1 - 50 K-ohm; R2 - 10 K-ohm; R3 - 50 K-ohm; R4 - 150 ohm; R5 - 2 K-ohm; R6, R8 - 0,25 M-ohm; R7, R9 - 0,2 M-ohm; R10, R11 - 0,25 M-ohm; R12 - 2 K-ohm; R13 - 2 K-ohm.

a - 285 V, 40 mA; b - 6,3 V, 2,5 A.

A - treccia luce; B - cavo B.F.; C - dipolo; D - interruttore; 1-2: induttori variabili; 3-4: compensatori ad aria di allineamento; 5: 6J6; 6, 8, 10, 12 - trasformatori per la freq. intermedia; 7: EF42; 9, 11: EF41; 13: 6AL5; 14: 6X4; 15: 32 μ F; 16, 17: trasf. di alimentazione.

zionamento quando si provvede alla regolazione di essa mediante un induttore variabile. Segue quindi una rilevante stabilità di funzionamento che giustifica la disposizione adottata e che si raccomanda anche per la sua semplicità.

La tensione a frequenza locale è indotta nel circuito selettore, accoppiato magneticamente all'antenna. All'ingresso della sezione di sinistra del tubo 6J6 coesiste la tensione a frequenza portante e quella a frequenza locale. Con questa si ottiene più precisamente di modulare in ampiezza il segnale incidente.

Per trasformare la frequenza portante nella frequenza intermedia, la modulazione di ampiezza ottenuta, dev'essere seguita da rivelazione. Non diversamente avviene infatti quando si vuole separare la tensione a frequenza acustica dalla tensione a frequenza portante nel caso della modulazione in ampiezza.

Ciò spiega la disposizione del circuito d'ingresso della sezione di sinistra che rappresenta essenzialmente un rivelatore per griglia. In esso le elongazioni positive della tensione eccitatrice provocano una corrente di carica del condensatore e quindi una tensione all'ingresso del tubo che segue l'involuppo delle variazioni di ampiezza determinate dalla tensione a frequenza locale. Sull'anodo della sezione di sinistra del tubo 6J6, si ottiene una componente a frequenza intermedia che perviene ad un trasformatore a primario e secondario accordati sul valore della frequenza intermedia stessa, cioè su 10,7 Mc/s. Il tubo EF42 che segue al tubo 6J6 rappresenta il primo stadio per l'amplificazione a frequenza intermedia ed è accoppiato al tubo EF41 mediante un'altra coppia di circuiti oscillanti accordati su 10,7 Mc/s.

I due tubi EF41, che precedono il bidiodo 6AL5, rappresentano due limitatori di ampiezza in cascata. La limitazione, che si accompagna ovviamente anche ad un processo di amplificazione, è provocata dai gruppi R6, C10 ed R8, C12, connessi a valle del circuito d'ingresso. Ad essa concorrono anche i resistori R7 ed R9 in serie agli anodi, in conseguenza ai quali ciascun tubo EF41 rappresenta un limitatore a corrente costante, la cui corrente anodica risulta cioè indipendente, entro certi limiti, alla tensione eccitatrice. Sul funzionamento di questa disposizione si è trattato largamente nei N.ri 6 e 7 di « RADIO-TECNICA » (*).

Ai tubi EF41 segue il bidiodo a catodi separati 6AL5 (od EB41) che costituisce il discriminatore di frequenza. Il funzionamento della disposizione adottata e che consente di trasformare la modulazione di frequenza in una tensione a frequenza acustica, è trattato in questo stesso numero dall'Egr. Dott. A. Recla.

Dall'uscita del discriminatore si perviene ai morsetti di uscita del sintonizzatore, tramite un gruppo di de-emphasis, costituito dal resistore R12 e dal condensatore C16.

Con questo gruppo si ottiene, come è noto, di attenuare le frequenze acustiche più elevate esaltate in trasmissione per migliorare il rapporto segnale/disturbo.

• ALIMENTAZIONE.

Le tensioni per gli anodi e per le griglie schermo dei tubi sono fornite dal bidiodo 6X4, seguito da un filtro di livellamento.

I resistori R3 ed R5, in serie agli anodi dei tubi 6J6 (sezione di sinistra) ed EF42, costituiscono altrettante cellule di disaccoppiamento e sono esclusi dal carico da due coppie di condensatori a carta e a mica che provvedono a disperdere le componenti alternative.

I riscaldatori dei catodi sono connessi in parallelo al secondario a 6,3 V di cui è provvisto il trasformatore di alimentazione. Le componenti a radiofrequenza introdotte per via elettrostatica nel riscaldatore del tubo 6J6, sono impeditte di pervenire ai riscaldatori degli altri tubi, dall'impedenza di arresto Z e dal condensatore C1.

• COSTRUZIONE.

La disposizione dei diversi elementi è precisata sul piano di foratura del telaio.

Affinchè i risultati corrispondano a quelli previsti, occorre tener presente:

1) l'orientamento dei portatubi e dei trasformatori per la frequenza intermedia è determinato dalla successione degli stadi, quale è riportata nello schema elettrico e discende dalla necessità di mantenere le connessioni quanto più corte possibili;

2) l'impedenza di arresto Z dev'essere connessa direttamente al terminale del portatubo e non deve accoppiarsi con la bobina di accordo del circuito selettore e con quella del generatore locale;

3) i condensatori di dispersione appartenenti ad uno stadio devono essere connessi ad un unico terminale al quale è collegato il catodo della stadio stesso, più precisamente al tubetto di schermo esistente sul portatubo.

L'esecuzione dei collegamenti non presenta particolari difficoltà e può essere affrontata da chiunque con successo. L'unica avvertenza è rappresentata dall'accuratezza con la quale devono eseguirsi le saldature.

• CONCLUSIONE.

Il sintonizzatore che si è illustrato ha pregi notevoli e completa degnamente la serie fin qui presentata da « RADIO-TECNICA » nel campo della FM. Il lavoro teorico e sperimentale svolto con apparecchiature campioni nel laboratorio di ricerche della Ditta ABC, ha consentito al progettista di mantenere i medesimi requisiti anche nella produzione di serie. Ciò dimostra la completezza dei risultati di dettaglio, che ha consentito di escludere quelle incertezze e quelle instabilità che a volte si accompagnano nelle realizzazioni per frequenze ultraelevate. *

(*) Dott. A. RECLA - *Fondamenti teorici e pratici della modulazione di frequenza.*

N. 6 - 1951, pag. 165;

N. 7 - 1951, pag. 197.

ELENCO DEL MATERIALE DEL SINTONIZZATORE FM 61

- 1 telaio di ferro cadmiato da 1 mm di spessore;
 - 1 gruppo di A.F. a variazione di permeanza, comprendente i condensatori di allineamento, gli induttori di accordi, i nuclei ferromagnetici ed il dispositivo di trazione;
 - 1 quadrante indicativo a cristallo con carrucole e perno centrale;
 - 1 presa in ceramica per dipolo;
 - 4 trasformatori per 10,7 Mc/s;
 - 1 portalampadina e 1 lampadina per 6,3 V - 0,3 A;
 - 1 impedenza per filamenti;
 - 1 interruttore di linea;
 - 1 trasformatore di alimentazione provvisto di cambio tensione;
 - 1 condensatore elettrolitico da 50 micro-F, 250 V;
 - 1 condensatore elettrolitico da 16 micro-F, 250 V;
 - 7 resistori da 1/4 di W;
 - 4 resistori da 1/2 W;
 - 3 resistori da 1 W;
 - 8 condensatori a carta;
 - 9 condensatori a mica;
 - 3 condensatori in ceramica;
 - terminali di massa, viti, filo per collegamenti, portatubi, ecc.
- L'intera scatola di montaggio completa di mobiletto in legno finemente impiallacciato (dimensioni 160 x 180 x 290 mm di profondità), approntata per i lettori di « RADIOTECNICA », è fornita eccezionalmente per
senza i tubi.

L'intera scatola di montaggio completa di mobiletto in legno finemente impiallacciato (dimensioni 160 x 180 x 290 mm di profondità), è fornita eccezionalmente ai lettori di « RADIOTECNICA »,

per **L. 9000** tubi esclusi.

Il **SINTONIZZATORE FM 61**, già montato e collaudato, costa

L. 11.500

Spedizione immediata contro assegno o all'ordine con vaglia.

ABC - RADIOCOSTRUZIONI
VIA TELLINI 16 - MILANO

CONSULENZA

di Giuseppe Termini

98. A. Schema elettrico dettagliato di un oscillografo per esercitazioni (fig. 65).

B. Dati di funzionamento del tubo RV12P2001.

A. Per ottenere una tensione alternata a frequenza acustica, si ricorre oggi, pressochè esclusivamente, alla connessione detta a resistenza e capacità, con la quale cioè la frequenza è determinata da questi due parametri, anzichè da un circuito selettivo. La disposizione, che è stata ideata da H. H. Scott, (*Proc. of the I.R.E.*, 1938, XXIV) utilizza come circuito selettivo due lati di un ponte di Wien rappresentati da C2, R1, R2, C1, R1', R2'. L'attenuazione esercitata da questo circuito sulla tensione di uscita è minima per una frequenza

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{C2 \cdot C1 \cdot (R1 + R2) \cdot (R1' + R2')}} \quad (1)$$

che rappresenta la frequenza di funzionamento del generatore.

Nello schema si comprende anche il tasto per la manipolazione dei segnali « morse », che è connesso in serie al catodo della sezione di sinistra del tubo. Il circuito di utilizzazione, rappresentato dalle cuffie, è connesso in parallelo al catodo della sezione di destra. L'alimentazione è affidata al bidiodo EB41, che provvede a duplicare la tensione ricavata dal secondario c del trasformatore.

Il funzionamento dell'alimentatore avviene come segue. Durante la semialternanza in cui l'anodo della sezione di sinistra del tubo T2 risulta a potenziale positivo rispetto al catodo, il condensatore C8 riceve una corrente di carica che determina una tensione ai capi di esso. Nella semialternanza successiva l'anodo della sezione di sinistra è a potenziale negativo rispetto al catodo, mentre l'anodo della sezione di destra risulta invece a potenziale positivo rispetto al catodo. Ad esso perviene, più precisamente, la semialternanza della tensione di alimentazione alla quale si somma quella esistente agli estremi del condensatore C8. Con ciò ai capi del condensatore C7 si ottiene una tensione pressochè uguale al doppio della tensione fornita dal secondario del trasformatore.

Si noti infine che all'alimentazione del tubo T2, si può provvedere anche mediante un autotrasformatore, in quanto il potenziale di riferimento della tensione alternativa può coincidere con quello del circuito di utilizzazione. La semplificazione che ne consegue, se è accet-

tata, obbliga ad interporre un condensatore da 0,1 µF in serie ad uno dei conduttori di collegamento alle cuffie. Così facendo si evita che tra queste e la terra si stabilisca una differenza di potenziale.

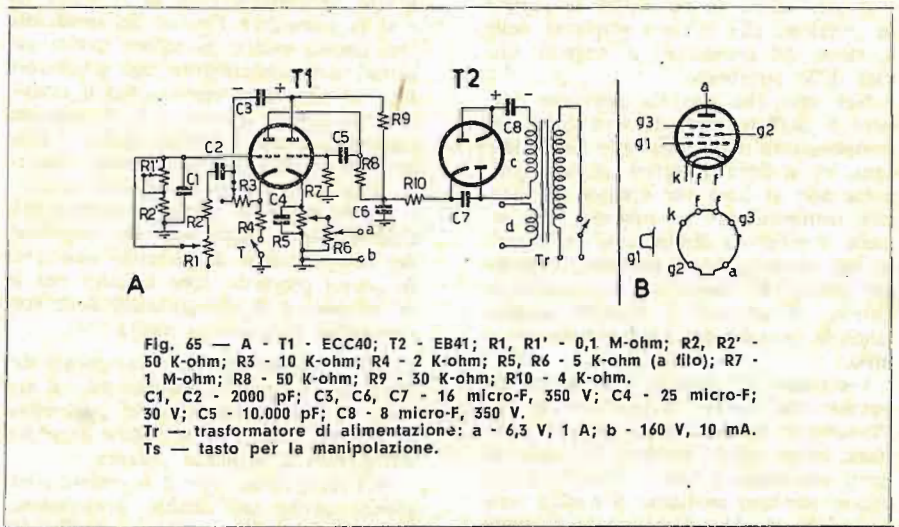
B. Tubo RV12P2001, pentodo a riscaldamento indiretto a conduttanza mutua

nare il gruppo di A.F. per accertare:

a) se nel circuito oscillante del generatore per la frequenza locale, si comprende anche un condensatore in serie all'induttore di accordo (padding), oppure:

b) se manca questo condensatore.

Da ciò risulta precisato il numero del-



variabile, per l'amplificazione di tensione ad alta frequenza.

Tensione di accensione:	12,6 V;
corrente di accensione:	0,08 A;
tensione anodica:	210 V;
intensità della corrente anodica:	3 mA;
tensione di polarizzazione:	2,5 V;
tensione di griglia schermo:	75 V;
intensità della corrente di gr. schermo:	0,6 mA;
intensità max della corrente del catodo:	7 mA;
pendenza:	1,4 mA/V;
resistenza interna:	0,7 M-ohm;
resistore in serie al catodo:	650 ohm;
lunghezza d'onda minima:	1 m.

99. Allineamento dello stadio di conversione delle frequenze portanti, mediante un generatore di segnali modulati ed un misuratore di uscita.

Parte II (v. N. 7, 1951, pagina 216).

Fig. A. Bernocco.

1. Si calcolano i valori delle frequenze di allineamento di ogni campo d'onda.

A tale scopo occorre anzitutto esami-

le frequenze di allineamento, che è uguale a 3 per il caso a), mentre è di 2 per il caso b).

Se si comprende il « padding » (caso a), le tre frequenze di allineamento, f1, f2 ed f3, si calcolano con le seguenti espressioni:

$$f1 = f_{min} \cdot n^{1/16};$$

$$f2 = f_{min} \cdot n^{1/2};$$

$$f3 = f_{min} \cdot n^{15/16}.$$

in cui è rappresentato con n il rapporto fmax/fmin fra le frequenze estreme di accordo del campo d'onda.

Se invece il condensatore in serie non è adoperato (come avviene spesso nelle gamme delle onde corte), le espressioni di calcolo delle frequenze di allineamento sono le seguenti:

$$f4 = \sqrt[4]{\frac{f^3 \cdot \min \cdot f_{max}}{1,41}}$$

$$f5 = \sqrt{1,41 \cdot f_{min} \cdot f^3 \cdot \max}$$

2. Si controlla lo spostamento dell'indice appartenente al quadrante nominativo delle stazioni per assicurarsi che i valori estremi del campo d'onda siano compresi nella corsa stessa dell'indice.

Se ciò non avviene si agisce sugli elementi del dispositivo meccanico di comando del condensatore variabile.

3. Si innesta l'antenna artificiale in

serie al cavo di collegamento del pene-
ratore di segnali e si connette il cavo ai
morsetti « antenna » e « terra » del ri-
cevitore.

4. Si collega il misuratore di uscita al
ricevitore e lo si predispose sulla porta-
ta più elevata. L'attenuatore del genera-
tore di segnali deve risultare al minimo
(massima ampiezza del segnale). Il rice-
vitore dev'essere regolato in modo da
fornire l'intera potenza di uscita (rego-
latore di volume al massimo).

5. Si predispose il generatore di se-
gnali sul valore della frequenza di allineamento più elevata.

La profondità e la frequenza di mo-
dulazione devono essere compresi intor-
no al 30% e a 400 c/s.

6. Si fa corrispondere l'indice del
quadrante con il valore della frequen-
za di funzionamento del generatore, pre-
ventivamente fissata, e si agisce sul
compensatore in parallelo del generatore
per la frequenza locale, fino ad otte-
nere la massima variazione dello stru-
mento connesso all'uscita del ricevitore.

A tale scopo se ne regola la portata
in relazione alla minima ampiezza della
tensione del generatore di segnali rile-
vata dallo strumento.

Nel caso che non sia possibile rice-
vere il segnale entro l'intera corsa del
compensatore o che l'accordo risulti ine-
satto, ci si deve accertare se la regola-
zione non avviene per eccesso di capaci-
tà (compensatore al minimo: il se-
gnale è ricevuto diminuendo la capaci-
tà del condensatore variabile), oppure
per difetto di capacità (compensatore
chiuso: il segnale è ricevuto aumen-
tando la capacità del condensatore varia-
bile).

L'eccesso di capacità può anche di-
pendere dal valore troppo elevato del-
l'induttanza di accordo se essa è prov-
vista, come spesso avviene, di nucleo di
ferro regolabile a vite. L'accordo può
essere ottenuto mediante il nucleo stes-
so purchè si abbia l'accortezza di stabi-
lire preventivamente la capacità del com-
pensatore in parallelo ad un valore in-
termedio tra quella massima e quella
minima. Se però tale fatto è da escludere
e se è anche da escludere che la
causa risieda nel valore inadatto (troppo
elevato) della capacità minima del
condensatore variabile, occorre esami-
nare le connessioni del gruppo di A.F.
che possono avere una lunghezza eccessiva
e risultare anche troppo vicine al
telaio.

Se la capacità di accordo è invece in-
sufficiente e se ciò non dipende dal
valore errato dell'induttanza e quindi,
eventualmente, dalla posizione del nu-
cleo di ferro, si può connettere un con-
densatore fisso (da 5 a 15 pF circa) in
parallelo al compensatore di allinea-
mento.

In ambo i casi si può anche agire sui
settori radiali esistenti in una o due ar-
mature del rotore. Nelle gamme delle
onde corte si può infine aumentare o
diminuire il passo dell'avvolgimento, cioè
la lunghezza dell'avvolgimento.

Ottenuta la corrispondenza voluta, si
regola il compensatore del circuito se-
lettore fino ad ottenere la massima in-
dicazione dello strumento. Valgono an-
che qui le medesime considerazioni
esposte per il circuito del generatore
nel caso che la regolazione non possa
avvenire.

7. Si predispose il generatore di se-
gnali sul valore della più bassa frequen-
za di allineamento e si fa corrispondere
l'indice del quadrante con il valore di
questa frequenza.

Si agisce quindi sull'elemento in serie
del circuito di accordo del generatore,
cioè sul nucleo ferromagnetico o, se que-
sti non esiste, sul compensatore in serie
(padding). La regolazione è da conside-
rare avvenuta in corrispondenza alla
massima variazione strumentale. Quando
ciò è ottenuto si regola il nucleo di fer-
ro del circuito selettore o si agisce, se
esso manca, sui settori radiali esistenti
nella sezione di accordo del circuito se-
lettore.

Anche la regolazione del circuito se-
lettore è riferita alla massima uscita.

8. Si ripetono le operazioni di mes-
sa in passo del circuito del generatore
fino a far coincidere esattamente l'in-
dice del quadrante con le due frequen-
ze di allineamento f1 ed f3.

9. Si predispose il generatore di se-
gnali sulla terza frequenza di allinea-
mento (intermedia cioè ad f1 e ad f3)
e si fa coincidere l'indice del quadrante
con questo valore. Si agisce quindi sui
settori del condensatore del generatore
fino ad accordare esattamente il ricevi-
tore su questa frequenza e si regolano
successivamente i settori radiali della
sezione di accordo del circuito selettore,
fino ad ottenere la massima uscita.

10. Si controlla infine l'esattezza del-
l'allineamento verificando la posizione
del compensatore del circuito selettore.
A questa posizione (che è unica per le
tre frequenze di allineamento) deve cor-
rispondere la massima uscita.

Tutte le operazioni di allineamento de-
vono essere eseguite mantenendo al mi-
nimo la tensione fornita dal generatore
di segnali, mentre il ricevitore deve po-
ter fornire la massima potenza.

Nel caso, infine, che il ricevitore com-
prenda anche uno stadio preselettore,
l'allineamento di esso segue quello del
circuito selettore ed avviene con i mede-
simi criteri esposti per quest'ultimo.

100. Schema elettrico di un ri- cevitore comprendente i tubi UCH21, UCH21, UBL21 ed UY1N (fig. 66).

Fig. A. Gavagnin, Venezia.

Con due triodi-eptodi UCH21 e con
un bidiodo-pentodo UBL21, si può rea-
lizzare un ricevitore pluribanda partico-
larmente efficace.

Se si affida ad un tubo UCH21 la con-
versione delle frequenze portanti, si ha
a disposizione l'eptodo ed il triodo del-
l'altro tubo UCH21 per effettuare l'am-
plificazione della tensione a frequenza
intermedia e quella della tensione a fre-
quenza acustica, mentre con il bidiodo
del tubo UBL21 si provvede alle due
rivelazioni. La struttura del ricevitore
assume con ciò l'aspetto riportato nella
fig. 66, in cui si precisano anche in
dettaglio i valori dei diversi elementi.

Con un ricevitore di questo tipo, un
conduttore della rete di alimentazione
è connesso al telaio e non può quindi
essere adoperata la presa di terra se
non attraverso un condensatore da 0,1
µF. Oltre a ciò l'operatore deve evi-
tare il contatto con le parti metalliche

del ricevitore, senza interporre fra esso
e la terra un mezzo isolante.

101. Procedimento da seguire per la messa a punto di un trasmettitore radiofonico, realizzato con un VFO se- guito da un PA.

Fig. C. Denti, Rivoli.

La messa a punto di un trasmettitore
radiofonico avviene in tre fasi. Nella
prima si procede alla misura delle ten-
sioni di alimentazione dei diversi elet-
todi. Nella seconda si accordano i cir-
cuiti oscillanti. Nella terza fase si ve-
rifica il funzionamento dell'insieme. Si
precisa ora in dettaglio ciascuna di esse.

A. Misura delle tensioni di alimenta-
zione.

Ha lo scopo di esaminare le condi-
zioni generiche di funzionamento dei
tubi.

S'intende ammesso a priori che la ten-
sione di polarizzazione dell'amplificatore
di potenza (PA) sia fornita da un ali-
mentatore apposito o che, se essa è pro-
vocata dalla tensione eccitatrice, il fun-
zionamento del tubo sia contenuto entro
limiti tali da non comprometterne l'in-
tegrità. E' noto infatti che la tensione
di polarizzazione può essere ottenuta con
tre procedimenti diversi, cioè: 1) me-
diante un alimentatore, 2) con un resi-
store in serie al catodo e, 3) con un re-
sistore in serie od in parallelo al circui-
to d'ingresso.

Di questi procedimenti, il terzo uti-
lizza la tensione eccitatrice fornita dallo
stadio pilota e richiede di connettere in
serie al catodo del PA un resistore di
protezione per evitare che, mancando
la tensione eccitatrice stessa, risulti
compromessa l'integrità del tubo. Av-
viene infatti diversamente un rilevante
aumento nell'intensità della corrente
anodica e quindi un aumento non sem-
pre accettabile della potenza dissipata
sull'anodo. In queste condizioni il re-
sistore in serie al catodo concorre solo
in parte alla formazione della tensione
richiesta.

L'indicazione strumentale che ne con-
segue è quindi da ritenere incompleta.

B. Accordo dei circuiti oscillanti.

Tra i circuiti oscillanti che si com-
prendono nel TX uno solo, quello dello
stadio pilota, ha il compito di fissare la
frequenza di funzionamento; gli altri,
che costituiscono il circuito di comando
e quello di carico, sono connessi rispet-
tivamente, tra griglia e catodo e tra
anodo e catodo e devono essere accor-
dati sulla frequenza di funzionamento
del pilota o sul multiplo di essa che si
è previsto.

Per verificare la frequenza di funzio-
namento del pilota si ricorre ad un on-
dametro-eterodina. Il controllo acustico
o visivo, che è riferito al battimento ze-
ro, precisa che la frequenza di funzio-
namento del pilota coincide con quella
dell'eterodina. Può servire anche un ri-
cevitore normale, purchè si sia certi
della taratura e si provveda a diminuire
quanto più possibile l'ampiezza della ten-
sione segnale, per esempio, escludendo
l'antenna.

Per gli altri circuiti oscillanti si pro-
cede al controllo della messa in passo,
mediante un milliamperometro per c.c.

a più portate. Questi dev'essere connesso in serie a valle del circuito di griglia e a valle di quello di carico.

L'accordo del circuito di griglia s'intende raggiunto in corrispondenza della massima deviazione strumentale. L'accordo del circuito anodico corrisponde invece alla minima deviazione dello strumento, purchè si provveda ad escludere un'erogazione di potenza dal circuito stesso.

Così, per esempio, il circuito anodico del PA s'intende accordato quando la

C. Verifica del funzionamento dell'insieme.

La verifica in questione si riferisce anzitutto alla potenza assorbita dai diversi elettrodi del PA, che dev'essere contenuta entro i limiti previsti dal costruttore. A ciò dà una sufficiente precisazione la misura delle componenti continue delle correnti di alimentazione esistenti nel circuito della griglia controllo e in quello dell'anodo.

Per diminuire la potenza dissipata nel circuito di griglia, si diminuisce la po-

102. Schema elettrico dettagliato degli stadi a frequenza acustica di un ricevitore utilizzando la controreazione di tensione. Tubi EBC41, EL41.

Sig. F. S., Tivoli.

E' riportato nella fig. 67 unitamente ai valori dei diversi elementi. L'andamento della curva livello-frequenza è modificato dal condensatore C5 nella zona

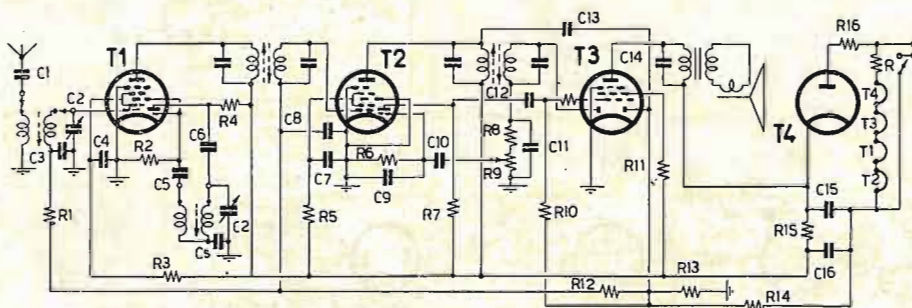


Fig. 66 — T1, T2 - UCH21; T3 - UBL21; T4 - UY1N.

C1 - 2000 pF; C2 - 2 x 420 pF; C3, C4, C8, C7 - 50.000 pF; C5 - 50 pF; C6 - 300 pF; C9 - 50 pF; C10 - 10.000 pF; C11 - 100 pF; C12 - 10.000 pF; C13 - 100 pF; C14 - 2500 pF; C15 - 50 micro-F; 250 V; C16 - 16 micro-F, 25 V.

R1 - 0,1 M-ohm; R2 - 50 K-ohm; R3 - 15 K-ohm; R4 - 15 Kohm; R5 - 15 K-ohm; R6 - 10 M-ohm; R7 - 0,1 M-ohm; R8 - 0,1 M-ohm; R9 - 0,5 M-ohm; R10 - 1 M-ohm; R11 - 100 ohm; R12 - 1 M-ohm; R13 - 40 ohm; R14 - 150 ohm; R15 - 1300 ohm, 1 W; R16 - 150 ohm, 1 W.

minima deviazione è ottenuta escludendo l'antenna o, ciò che è lo stesso, disaccordando completamente il circuito di antenna.

Questi s'intende infine accordato in corrispondenza della massima deviazione dello strumento connesso in serie al carico anodico. Ciò è giustificato dal fatto che nel circuito anodico del PA, l'energia in c.c. erogata dall'alimentatore anodico si trasforma in energia alternativa e che la trasformazione avviene a spese dell'alimentatore anodico.

L'accordo del circuito oscillante di carico del PA è caratterizzato dal fatto che quando il circuito di antenna è escluso o completamente disaccordato, l'energia a frequenza portante esistente sull'anodo non può essere trasferita nel circuito di antenna ed è dissipata in calore sull'anodo stesso. Occorre pertanto che l'importo di questa dissipazione sia sopportato dal tubo, in modo cioè che non avvenga l'arrovantamento dell'anodo, perchè a ciò seguono facilmente delle deformazioni nel sistema elettrodo e anche delle alterazioni del vuoto. Per evitare questi inconvenienti si effettua l'accordo del circuito di carico applicando all'anodo una tensione minore di quella di esercizio. Lo stesso scopo è ottenuto applicando alla terza griglia, eventualmente accessibile, una tensione negativa adeguata.

tenza fornita dallo stadio pilota, diminuendo la capacità del condensatore di accoppiamento. Per diminuire quella dissipata sull'anodo, si può realizzare un accoppiamento più lasco con il circuito di antenna oltre a diminuire il valore della tensione di alimentazione.

Diminuendo l'accoppiamento fra il circuito di antenna e quello anodico, diminuisce infatti la potenza erogata dal tubo.

In ultimo occorre esaminare il processo di modulazione. Esso avviene correttamente quando un aumento di intensità della modulante, provoca un aumento nell'indicazione dello strumento connesso in serie al circuito anodico. Se avviene il contrario se ne devono ricercare le cause nell'accoppiamento fra i due circuiti, che può risultare eccessivamente stretto, e anche nel senso delle connessioni spettanti ai due induttori.

Se le correnti che pervengono infatti ad essi sono di senso contrario, si stabiliscono due flussi discordanti che danno luogo al fenomeno in questione.

Si dirà prossimamente, in questa stessa sede, dei procedimenti da seguire per completare la messa a punto di un TX. Essi riguardano l'esame della stabilità di frequenza del pilota, quello della profondità di modulazione e così via.

delle frequenze più basse, mentre con il condensatore C6 si agisce sulle frequenze più elevate.

In sede di realizzazione si deve determinare sperimentalmente l'estremo del secondario del trasformatore di uscita al quale deve essere connesso il circuito di controreazione. Ad esso corrisponde una diminuzione della potenza di uscita ed un miglioramento della qualità di riproduzione, specie nella zona delle frequenze più basse. Queste possono essere anche attenuate aumentando il valore del condensatore C5.

103. Semplice rete selettiva di controreazione.

Sig. C. Ferrari, Mantova.

Se si connette un resistore da 1 M-ohm fra l'anodo dell'amplificatore di potenza e quello dell'amplificatore di tensione, si realizza una rete di controreazione. Di ciò ci si rende conto tenendo presente che il resistore costituisce un ramo di ripartizione delle componenti alternative esistenti sull'anodo e che queste provocano ai suoi estremi una differenza di potenziale di fase opposta a quella esistente agli estremi del carico. Affinchè la tensione di controreazione risulti sufficientemente trascurabile sulle frequenze più basse del canale acustico, è necessario interporre

un condensatore da 2000 pF tra l'anodo d'ill'amplicatore di potenza ed il resistore in questione. Ciò è giustificato dal fatto che la reattanza capacitiva è inversamente proporzionale alla frequenza ed è quindi tanto più elevata quanto più è scarsa la capacità del condensatore. La componente alternativa che perviene al resistore è pressochè nulla ed è quindi

il potenziale di riferimento e la bobina del circuito selettore.

L'entità di questo effetto dipende dalla resistenza interna del tubo ed è quindi legata al valore della tensione di alimentazione della griglia schermo.

Modificando questa tensione il funzionamento il tubo può passare dalle condizioni del generatore parzialmente auto-

L'altoparlante magnetodinamico deve poter sopportare una potenza modulata massima di circa 3 W. Altre precisazioni di dettaglio sono riportate nello schema.

B. Un prontuario di eccezionale interesse per la completezza delle informazioni e per la dovizia delle curve caratteristiche e degli schemi tipici d'im-

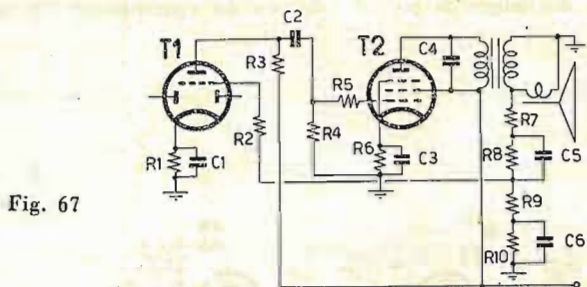


Fig. 67

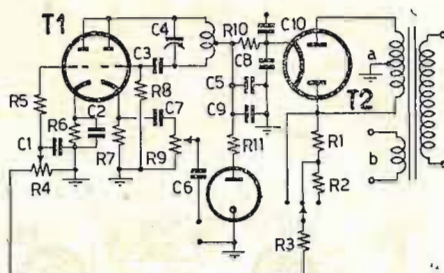


Fig. 69

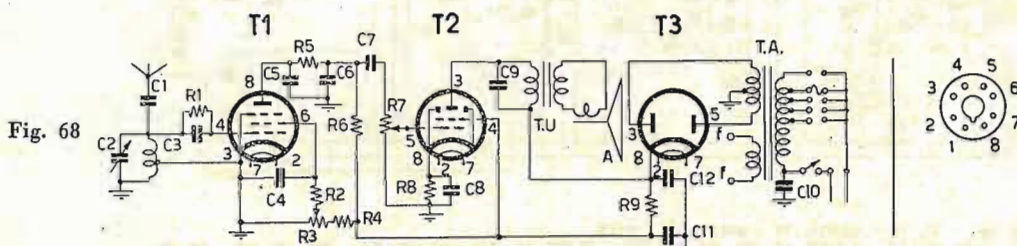


Fig. 68

Fig. 67 - T1 - EBC41; T2 - EL41.
R1 - 3 K-ohm; R2 - 2 M-ohm; R3 - 0,15 M-ohm; R4 - 1 M-ohm; R5 - 1000 ohm; R6 - 150 ohm; R7 - 20 K-ohm;
R8 - 40 K-ohm; R9 - 2 K-ohm; R10 - 10 K-ohm.
C1, C3 - 25 micro-F, 30 V; C2 - 10.000 pF; C4 - 1000 pF; C5 - 15.000 pF; C6 - 30.000 pF.

Fig. 68 - T1 - 6SH7; T2 - 6V6; T3 - 6X5.
C1, C5, C6 - 50 pF; C2 - 500 pF; C3 - 250 pF; C4 - 0,1 micro-F; C7 - 10.000 pF; C8 - 25 micro-F, 30 V;
C9 - 3000 pF; C10 - 5000 pF; C11, C12 - 32 micro-F, 350 V.
R1 - 1 M-ohm; R2 - 0,1 M-ohm; R3 - 50 K-ohm (a filo);
R4 - 0,3 M-ohm; R5 - 10 K-ohm; R6 - 0,15 M-ohm; R7 - 1 M-ohm; R8 - 250 ohm, 1 W; R9 - 2 K-ohm.
T.U. impedenza primaria 5 K-ohm.
A. altoparlante magnetodinamico.
T.A. - 2 x 270 V, 40 mA; 6,3 V, 2 A.

Fig. 69 - T1 - ECC40; T2 - EZ2; T3 - VR150.
R1 - 5 M-ohm; R2 - 2 M-ohm; R3 - 0,2 M-ohm; R4 - 50 K-ohm; R5 - 150 ohm; R6 - 600 ohm; R7 - 50 ohm;
R8 - 10 K-ohm; R9 - 100 ohm; R10 - 5 K-ohm; R11 - 20 K-ohm; R12 - 2500 K-ohm, 2 W.
C1 - 500 pF; C2 - 500 pF; C3 - 50 pF; C4 - 15 pF; C5 - 1000 pF; C6 - 20.000 pF; C7 - 100 pF; C8, C9 -
16 micro-F, 450 V.
a - 2 x 300 V, 30 mA;
b - 6,3 V, 1 A.
c - alle placche orizzontali dell'oscillografo (sincronizzazione).

trascurabile la tensione di controreazione nella zona delle frequenze più basse.

104. A. Schema elettrico dettagliato di un ricevitore a reazione. Tubi 6SH7, 6V6, 6X5.

B. Prontuario di tubi.

Sig. P. Fusco, Chieti.

A. Lo schema del ricevitore a reazione è riportato nella fig. 68. Il tubo T1 riceve all'ingresso le tensioni a frequenza portante modulate in ampiezza e fornisce una tensione a frequenza acustica all'ingresso del tubo T2. Con questi si effettua l'amplificazione di potenza. Le regolazioni manuali sono tre: sintonia (C2), sensibilità (R3) e volume (R7).

L'effetto retroattivo (reazione) è ottenuto mediante la componente alternativa a frequenza portante che si ha nel catodo e che provoca una tensione tra

eccitato a quelle del generatore completamente autoeccitato. Si ottiene in un caso un notevole miglioramento della sensibilità e della selettività dello stadio, mentre nell'altro caso il tubo fornisce una tensione alternativa persistente che interferisce con quella in arrivo e che dà luogo ad un battimento non accettabile. Ciò è spiegato dall'entità stessa del rifornimento di energia che se raggiunge un importo sufficiente a compensare le perdite che si verificano nel circuito selettore, provoca in esso una corrente persistente. Le cifre migliori di sensibilità e di selettività corrispondono alle condizioni che precedono immediatamente la produzione della tensione persistente.

Al tubo T1 segue il tetrodo a fascio T2 con il quale si effettua l'amplificazione di potenza.

Per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo si è adoperato il tubo T3 che è seguito da un filtro di livellamento.

piego dei tubi « PHILIPS », è raccolto nel vol. II e nei voll. III e III A della « Biblioteca Tecnica Philips », pubblicato anche in francese da « N. V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN », Eindhoven Pays - Bas. Nel vol. II si considerano i tubi costruiti tra il 1933 ed il 1941, mentre nel vol. III A si tratta dei tubi costruiti tra il 1945 ed il 1950. Questi volumi possono essere richiesti alla « LIBRERIA INTERNAZIONALE CORTICELLI », in via S. Tecla 5, Milano.

105. Semplice generatore di segnali a 10,7 Mc/s, modulati in frequenza.

Sig. N. Aurilia, Torre del Greco (Napoli).

Per eseguire il controllo visivo dell'allineamento dei circuiti oscillanti per 10,7 Mc/s, adoperati nei trasformatori a frequenza intermedia dei ricevitori per

FM, serve ottimamente lo schema riportato nella fig. 69. Si ha in esso un doppio triodo ECC40 la cui sezione di destra fornisce la tensione alternativa, modulata in frequenza dalla sezione di sinistra, connessa in modo da costituire una reattanza elettronica. Il funzionamento dell'insieme è spiegato come segue.

La parte dell'induttanza di accordo compresa tra griglia e la presa intermedia, fornisce al tubo la tensione eccitatrice. Se si indica con L_g questa porzione e con L_a quella spettante all'anodo, l'induttanza complessiva è

$$L = L_g + L_a + 2M$$

essendo M il coefficiente di mutua induzione.

La frequenza di funzionamento è calcolata dall'espressione di Thomson:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$$

in cui C rappresenta la capacità equivalente a quella di accordo C_4 e a quelle infraelettriche fra gli anodi e le griglie, in parallelo a C_4 e che risultano complessivamente uguali a 5,3 pF.

La sezione di sinistra del tubo costituisce una reattanza elettronica a carattere capacitivo, il cui valore è legato alla tensione applicata alla griglia. Provvedendo a modificare quest'ultima a frequenza della rete, si ha una corrispondente variazione di reattanza che provoca la modulazione di frequenza della tensione persistente.

Ogni altra precisazione è fornita dallo schema elettrico.

106. A. Regolazione manuale dell'effetto retroattivo (reazione), mediante un potenziometro a grafite da 10 K-ohm.

B. Calcolo della tensione di alimentazione della griglia schermo, connessa ad un ripartitore di tensione (fig. 71).

A. Per regolare l'effetto retroattivo con un potenziometro da 10 K-ohm, occorre realizzare il circuito riportato nella fig. 70, in cui si è adoperato un condensatore di dispersione di 250 pF.

La bobina di reazione deve avere un numero di spire uguale all'incirca ad $1/3$ di quelle della bobina di accordo. La distanza fra le due bobine è di 3 mm.

B. Noti il valore della tensione di alimentazione V_b , quello dell'intensità della corrente che si ha nel circuito di griglia schermo (I_{g2}), nonché i valori dei due resistori, costituenti il ripartitore di tensione, si applica la formula:

$$V_{g2} = V_b \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I_{g2} \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

107. Calcolo del trasformatore per la modulazione anodica del pentodo PHILIPS PE 06/40.

Fig. P. Rollo, Genova.

A. Si calcola il valore della resistenza equivalente, R_e , al circuito del tubo

al quale si applica la modulante, eseguendo il rapporto $V_{a0}/(I_{a0} + I_{g2})$ in cui V_{a0} ed I_{a0} si riferiscono rispettivamente alla tensione e all'intensità della componente continua di alimentazione in assenza della modulante, mentre con I_{g2} si è rappresentato l'intensità della corrente di griglia schermo.

Si perviene a questa espressione ammettendo, con sufficiente approssimazione, che l'intensità e la tensione delle componenti alternative siano reciprocamente proporzionali entro l'intero periodo di modulazione.

Dall'esame delle condizioni d'impiego corrispondente al funzionamento in classe C con modulazione anodica del tubo, si ha: $V_{a0} = 500$ V; $I_{a0} = 114$ mA; $I_{g2} = 10$ mA.

Risulta quindi immediatamente:

$$R_e = 500 / (0,114 + 0,010) = 4032 \text{ K-ohm}$$

B. Si calcola la potenza P_s che dev'esse-

re erogata dal secondario del trasformatore, mediante la formula:

ha: $\omega = 2\pi f = 2 \cdot 3,14 \cdot 100 = 628$.
Risulta quindi:
 $L = 4032 / 628 = 6,4 \text{ H}$.

F. Si calcola la sezione S del nucleo mediante la formula:

$$S = 10 \cdot \sqrt{2 \cdot P / f} \quad (\text{cmq}, W, \text{c/s}),$$

in cui P è la potenza in Watt che si vuol trasferire ed f la frequenza minima di funzionamento.

Poichè $P = 25$ W, $f = 100$ c/s, sostituendo ed eseguendo si ottiene:

$$S = 10 \cdot \sqrt{2 \cdot 25 / 100} = 7 \text{ cmq}.$$

Si può quindi adoperare una sezione da 25×30 mm.

G. Si calcola la lunghezza l del circuito magnetico. Misurando sulla lamella si ottiene:

$$l = 80 + 80 + 11,5 (92 - 11,5) = 25,2 \text{ cm}.$$

H. Si calcola il numero di spire del secondario applicando la formula:

$$N_s = \sqrt{1 \cdot L_s \cdot 10^9 / 4 \cdot \pi \cdot \mu \cdot S}$$

nella quale: l è la lunghezza del circuito magnetico ($l = 25,2$ cm); L_s è l'induttanza a vuoto del secondario ($L_s = 6,4$ H); μ è la permeabilità del nucleo per la minima intensità del campo magnetico ($\mu = 500$) ed S è la sezione del nucleo in cmq ($S = 7$ cmq).

Sostituendo ed eseguendo si ha quindi immediatamente:

$$N_s = \sqrt{25,2 \cdot 6,4 \cdot 10^9 / 4 \cdot 3,14 \cdot 500 \cdot 7} = 1915 \text{ spire}.$$

I. Si calcola la sezione del conduttore

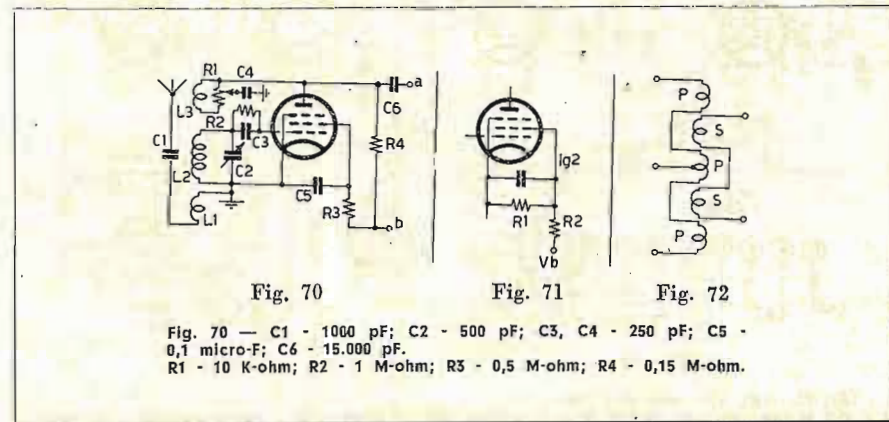


Fig. 70 — C1 - 1000 pF; C2 - 500 pF; C3, C4 - 250 pF; C5 - 0,1 micro-F; C6 - 15.000 pF.
R1 - 10 K-ohm; R2 - 1 M-ohm; R3 - 0,5 M-ohm; R4 - 0,15 M-ohm.

ere erogata dal secondario del trasformatore, mediante la formula:

$P_s = 1/2 \cdot m^2 \cdot V_{a0} \cdot (I_{a0} + I_{g2})$,
in cui m rappresenta la profondità massima di modulazione.

Il valore di m è fissato a priori tra i dati di progetto. Per $m = 80\%$, cioè 0,8, sostituendo ed eseguendo si ottiene:

$$P_s = 1/2 \cdot (0,8)^2 \cdot 500 \cdot 0,124 = 19,84 \text{ W}.$$

C. Si calcola la potenza P_p che dev'essere fornita dallo stadio finale del modulatore.

A tale scopo ci si riferisce a dati tabellari che esprimono il rendimento η in relazione alla potenza in gioco. Ammettendo $\eta = 0,8$, si ha:

$$P_p = 19,84 / 0,8 = 24,8 \text{ W}.$$

L'amplificatore di potenza del modulatore può essere realizzato con due pentodi EL50 in push-pull, funzionanti in classe AB.

Le condizioni di lavoro di questo stadio si deducono dalle curve caratteristiche fornite dal costruttore. Esse sono:
tensione anodica, V_{a0} : 400 V;
tensione di gr. schermo: 425 V;
tensione di polarizzazione: -35 V;
impedenza ottima di carico tra placca e placca: 8500 ohm.

D. Si calcola il rapporto di trasformazione tra metà del primario ed il secondario, mediante la formula:

$$n = K \cdot 0,7 \cdot V_{a0} / m \cdot V_{a0}$$

in cui i simboli hanno il seguente significato:

K è un coefficiente riferito alle dissi-

del secondario, ammettendo una densità di corrente di 3A per mmq. Poichè è :

$$I_{ao} = 114 \text{ mA, si ha :}$$

$$S_s = 0,114/3 = 0,038 \text{ mmq,}$$

alla quale corrisponde un diametro

$$d = \sqrt{4 \cdot S/\pi} = \sqrt{4 \cdot 0,038/2,14} = 0,22 \text{ mm.}$$

L. Si calcola il numero di spire del primario, eseguendo il rapporto fra il numero di spire del secondario ed il rapporto di trasformazione.

Poichè è $N_s = 1915$ ed $n = 1:1,6$, si ottiene :

$$N_p = 1915/1,6 = 1190 \text{ spire per ogni metà del primario.}$$

M. Si calcolano la sezione ed il dia-

secondario : 1915 spire suddivise in due avvolgimenti ; filo da 0,22 mm di diametro con copertura in seta.

108. Ricevitore portatile ad alimentazione autonoma. Tubi 1A7, 1N5, 1H5, 1Q5.

Sig. U. Bernabò, La Spezia.

Lo schema elettrico dettagliato è riportato nella fig. 73 unitamente alle connessioni ai portatubi, ai dati costruttivi dell'antenna a telaio e alla disposizione degli elementi.

(128×52×25 mm), in cui si comprende anche l'organo meccanico di demoltiplicazione ed il supporto frontale della scala.

Le connessioni del gruppo P8 al tubo 1A7, sono precisate nello schema della fig. 74 e si riferiscono alla numerazione precisata dal costruttore nell'istruzione allegata. Con questo gruppo il condensatore C1, appartenente al circuito del c.a.s. nello schema della fig. 73, dev'essere escluso per il fatto che esso è compreso nel gruppo stesso.

109. Ricevitore con tubi 1R5, 1T4, 1S5 e 3Q4 con alimentazione integrale dalla rete a corrente alternata.

Sig. M. Ilo C. X., Padova.

Lo schema di questo ricevitore è riportato in dettaglio nella fig. 75. Oltre ai quattro tubi precisati, occorrono :

- un gruppo ad A.F. ;
- un condensatore variabile ad aria a due sezioni (C) ;
- una coppia di trasformatori per 467 Kc/s (f1, f2) ;
- 9 condensatori a carta (C1, C2, C4, C5, C7, C8, C10, C11, C16) ;
- 3 condensatori a mica (C3, C6, C9) ;
- 3 condensatori elettrolitici (C12, C13, C14) ;
- 6 resistori da 1/4 di W (R1, R2, R5, R6, R7, R8) ;
- 1 resistore da 1/2 W (R2) ;
- 4 resistori da 1 W (R9, R10, R11, R12).

Si richiede inoltre un trasformatore di uscita (T.U.) con impedenza primaria di 10.000 ohm, un altoparlante magnetodinamico da 125 mm di diametro, un trasformatore di linea con prese per 6,3 V, 115 V, 125 V, 140 V, 160 V e 220 V.

Il raddrizzatore al selenio comprende cinque elementi da 31×31 mm e deve essere previsto per una tensione alternata massima di 130 V.

Ogni altra precisazione può essere ricavata dallo schema elettrico.

110. Dati d'impiego del pentodo PHILIPS PE 06/40.

Sig. C. Ghiandi, Bari.

Il tubo PE 06/40 è un pentodo a riscaldamento indiretto con catodo ad ossido e può servire :

- a) per l'amplificazione di potenza a radiofrequenza in classe C ;
- b) per la moltiplicazione di frequenza ;
- c) per l'amplificazione con modulazione anodica e di griglia schermo ;
- d) per l'amplificazione di potenza in bassa frequenza in classe B.

Le condizioni di funzionamento, che sono qui riportate, si riferiscono ai simboli corrispondenti alla tensione (V), alla corrente (I), alla potenza (W), al rendimento anodico (η) e alla profondità di modulazione (m).

Il significato dei pedici è il seguente : a — anodo ; g1, g2, g3 — griglie, andando dal catodo all'anodo ; i — input, cioè d'ingresso ; o — output, di uscita ; p — picco o ampiezza.

A. Amplificatore a R. F. non modulato in classe C.

$$\lambda = > 15 \quad 15 \quad \text{m ;}$$

$$V_a = \quad = \quad 600 \quad 600 \quad \text{V ;}$$

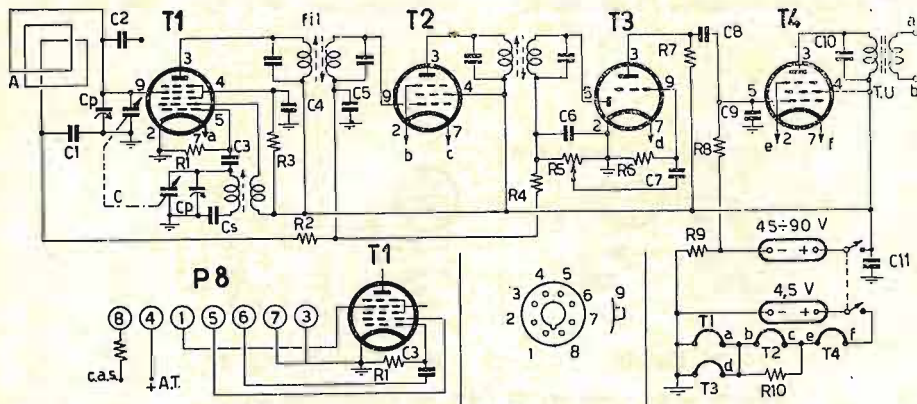


Fig. 74

Fig. 73

- T1 - 1A7; T2 - 1N5; T3 - 1H5; T4 - 1Q5.
R1 - 0,2 M-ohm; R2 - 50 K-ohm; R3 - 15 K-ohm; R4 - 2 M-ohm; R5 - 0,5 M-ohm; R6 - 10 M-ohm;
R7 - 0,5 M-ohm; R8 - 0,5 M-ohm; R9 - 28 ohm; R10 - 200 ohm.
C1, C3, C4 - 20.000 pF; C2 - 100 pF; C5 - 200 pF; C6, C7 - 10.000 pF; C8 - 100 pF; C9 - 4000 pF;
C10 - 50.000 pF; C - 2 x 420 pF; Cp - 3±30 pF; Cs - padding.
T.U. — 8000/5 ohm.
- b - alla bobina mobile (da 3 ohm).
A — antenna a telaio; 28 spire filo Iltz 10 x 0,05, avvolte su un telaio da 190 x 130 mm.
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8, terminali di collegamento al gruppo a variazione di permeanza P8.

metro del filo per l'avvolgimento del primario, considerando ancora una densità di corrente di 3A per mmq. L'intensità della corrente anodica del tubo EL50, raggiunge un valore massimo di circa 50 mA nelle condizioni di funzionamento precisate in C.

Si ha quindi :

$$S_p = \frac{0,05}{3} = 0,016 \text{ mmq ;}$$

$$d = \sqrt{4 \cdot 0,016/3,14} = \sim 0,15 \text{ mm.}$$

N. Si stabilisce la disposizione degli avvolgimenti in base alla necessità di diminuire quanto più possibile i flussi dispersi. La disposizione precisata nella fig. 72 assolve completamente a ciò ed ha anche il pregio di diminuire la capacità distribuita di ciascun avvolgimento.

O. Si calcola infine il numero di spire di ogni avvolgimento parziale e si calcola quindi, con procedimento intuitivo, il numero di spire per strato ed il numero degli strati che occorre avvolgere.

P. Si riassumono i dati costruttivi :
nucleo : 23 × 30 mm ;
primario : 1190 + 1190 spire, suddivise in tre avvolgimenti ; filo smaltato da 0,15 mm di diametro ;

Si tratta di un ricevitore a supereterodina con antenna a telaio, provvisto di regolazione automatica di sensibilità e di regolazione manuale di volume. La alimentazione degli anodi e delle griglie schermo può essere anche affidata ad una batteria da 45 V.

In questo caso dev'essere escluso il resistore R3 in serie alla griglia schermo del tubo T1. Con una batteria da 67,5 V, si ha : R3 = 15 K-ohm, mentre con una batteria da 90 V risulta : R3 = 30 K-ohm. Escludendo R3 si può anche escludere il condensatore C4.

Per quanto riguarda il gruppo di AF si sono precisati i dati costruttivi dell'induttore di accordo del circuito selettore, costituente il collettore d'onde. Se si accetta invece la necessità di comprendere un conduttore di antenna, si può adoperare il gruppo P8 a variazione di permeanza, costruito dalla NOVA (P.le Cadorna 11, Milano). I vantaggi che si ottengono con questo gruppo, riguardano tra l'altro :

- a) la gamma di accordo delle frequenze portanti, che si estende anche alle onde corte distribuite fra 18,3 m e 53,6 m ;
- b) le limitate dimensioni d'ingombro

Vg1	=	- 75	- 40	V;
Vg2	=	300	300	V;
Vg3	=	0	0	V;
Ia	=	109	109	mA;
Ig1	=	2	0	mA;
Ig2	=	11,5	11	mA;
Vg1p	=	90	40	V;
Wig1	=	0,2	0	W;
Wg2	=	3,5	3,3	W;
Wa	=	20	25	W;
Wo	=	45	40	W;
η	=	69	62	%.

D. Amplificatore di potenza a B.F. in classe B. Due tubi in controfase.

Va	=	6	K-ohm;	
Vg1	=	600	V;	
Vg2	=	- 45	V;	
Vg3	=	300	V;	
Raa	=	0	V;	
Vg1g1p	=	0	90	V;
Ia	=	2 x 34	2 x 115	mA;
Ig1	=	0	0	mA;
Ig2	=	2 x 3	2 x 18	mA;

112. Ricevitore a 4 tubi: 12SA7, 6BN8, 6V6 e 5Y3 (fig. 77).

Sig. C. Bianchi, Udine.

Affinchè il funzionamento di un ricevitore realizzato con questi tubi, risulti adeguato alle necessità delle radioaudizioni, occorre affidare simultaneamente al tubo T2 (6BN8) l'amplificazione della tensione a frequenza intermedia e quella della tensione a frequenza acustica.

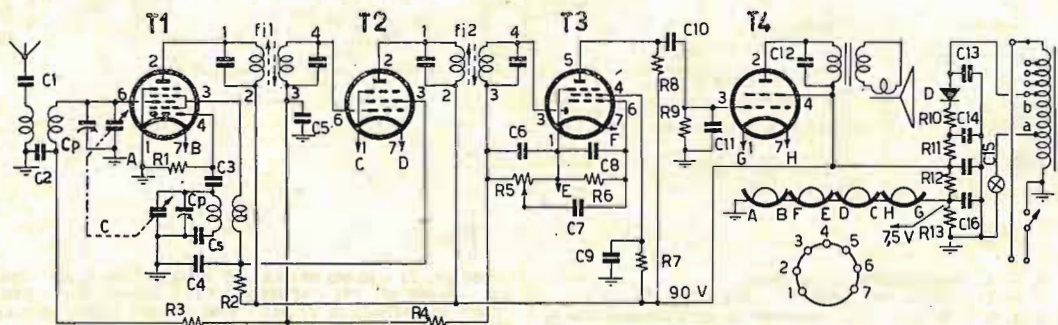


Fig. 75

T1 - 1R5; T2 - 1T4; T3 - 1S5; T4 - 3Q4.
 C - 2 x 425 pF (N. 762 « Geloso »).
 Cp - 3 ÷ 30 pF; Cs - 440 pF; C2, C4, C5 - 50.000 pF; C3, C9 - 100 pF; C6 - 200 pF; C7, C8 - 5000 pF; C1, C10 - 2000 pF; C11 - 10.000 pF; C12, C13 - 32 micro-F, 150 V; C14 - 150 micro-F, 15 V; C16 - 25.000 pF.

fi 1 - N. 723 « Geloso ».
 fi 2 - N. 724 « Geloso ».
 R1 - 0,1 M-ohm; R2-5 K-ohm; R3, R6 - 3 M-ohm; R4 - 0,5 M-ohm; R5 - 10 M-ohm; R7 - 0,5 M-ohm; R8 - 1 M-ohm; R9 - 75 ohm; R10 176 ohm, 1 W; R11 - 1200 ohm, 1 W; R12 - 235 ohm, 1 W.
 a - 6,3 V; b - 115 V.
 D - 100 mA; tensione altern. max - 130 V.

B. Moltiplicatore di frequenza in classe C.

λ	=	150 ÷ 75	m;
Va	=	600	V;
Vg1	=	100	V;
Vg2	=	300	V;
Vg3	=	0	V;
Ia	=	87	mA;
Ig1	=	1	mA;
Ig2	=	11	mA;
Vg1p	=	110	V;
Wig1	=	0,1	W;
Wg2	=	3,3	W;
Wa	=	25	W;
Wo	=	27	W.

Wig1	=	0	0	W;
Wg2	=	2 x 0,9	2 x 5,4	W;
Wa	=	2 x 20,4	2 x 20	W;
Wo	=	0	100	W;
dtot	=	-	4	%;
η	=	-	71	%.

111. Miglioramento della sensibilità e della selettività dello stadio di conversione delle frequenze portanti.

Sig. A. Borgo, Bologna.

Per migliorare il coefficiente di sovratensione del circuito selettore, al quale sono legate le cifre di sensibilità e di selettività di esso, è sufficiente attuare la connessione retroattiva precisata nella fig. 76. Le componenti a radio frequenza che pervengono alla bobina L, introducono nel circuito selettore la tensione di reazione necessaria. Il resistore R in serie alla griglia schermo deve essere shuntato da un condensatore da 20.000 pF affinché agli estremi di esso non si stabilisca la tensione alternativa prodotta dalle componenti che determinano l'effetto retroattivo. Il numero delle spire della bobina di reazione non deve essere inferiore ad 1/3 del numero di spire della bobina di accordo. L'accoppiamento è stabilito sperimentalmente. Se l'effetto retroattivo non si manifesta, si devono invertire le connessioni di L.

In ciò consiste appunto quello che è detto il funzionamento del tubo in reflex. Questo avviene quando si applica all'ingresso la tensione a frequenza intermedia e quella a frequenza acustica e quando si connettono all'uscita due diversi sistemi di carico. In tal caso il funzionamento dello stadio è il seguente.

La tensione a frequenza intermedia che perviene al diodo di destra del tubo T2 tramite una coppia di circuiti oscillanti (fi2), provoca una corrente a frequenza acustica attraverso il resistore R8, il condensatore C10, il settore fonoradio del commutatore d'onda ed il potenziometro R3. Agli estremi di R3 si stabilisce una tensione a frequenza acustica che il cursore provvede ad applicare all'ingresso del tubo T2. Il condensatore C3, connesso a valle del secondario del trasformatore fi1, ha il compito di disperdere le componenti a frequenza intermedia e non può essere attraversato dalle componenti a frequenza acustica, perchè oppone ad esse una elevata reattanza.

La componente a frequenza acustica che si stabilisce in tal modo sull'anodo del tubo T2, attraversa il primario del trasformatore fi2 e provoca una caduta di tensione agli estremi dell'impedenza di accoppiamento Z.

Questa tensione è applicata all'ingresso del tubo T3 tramite il condensatore C11 ed il resistore di smorzamento R10. Il condensatore C12, da 200 pF, disperde a massa le componenti a frequenza intermedia.

C. Amplificazione a R.F. in classe C con modulazione anodica e di griglia schermo.

λ	=	> 15	m;
Va	=	500	V;
Vg1	=	- 75	V;
Rg2	=	20	K-ohm;
Vg3	=	0	V;
Ia	=	114	mA;
Ig1	=	1,4	mA;
Ig2	=	10	mA;
Vg1p	=	90	V;
Wig1	=	0,1	W;
Wg2	=	3	W;
Wa	=	17	W;
Wo	=	40	W;
η	=	70	%;
m	=	100	%;
Vg2p	=	300	V;
Wmod	=	30	W.

Con questa disposizione il tubo T2 esplica simultaneamente due funzioni. L'impedenza di carico Z può essere anche sostituita con un resistore da 50 K-ohm, ma ha il vantaggio su quest'ulti-

mo di provocare una caduta di tensione continua molto più piccolo. Ciò consente al tubo di esplicare l'amplificazione a frequenza intermedia con completa efficacia.

Ogni altra precisazione è riportata sullo schema elettrico.

Ringrazio vivamente per le Sue gentili espressioni di plauso.

★

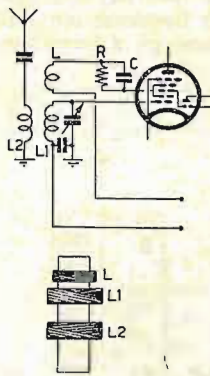


Fig. 76

Fig. 76 — L: avvolgimento di reazione.

Fig. 77 — T1 - 6SA7; T2 - 6BN8; T3 - 6V6; T4 - 5Y3.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 — terminali di collegamento del gruppo di A.F. N. 2641 « Geloso ».

C, C1 - N. 762 « Geloso ».

fi. 1 - N. 723 « Geloso ».

fi. 2 - N. 724 « Geloso ».

C2 - 2000 pF; C3 - 150 pF; C4 - 50.000 pF; C5 - 50.000 pF; C6

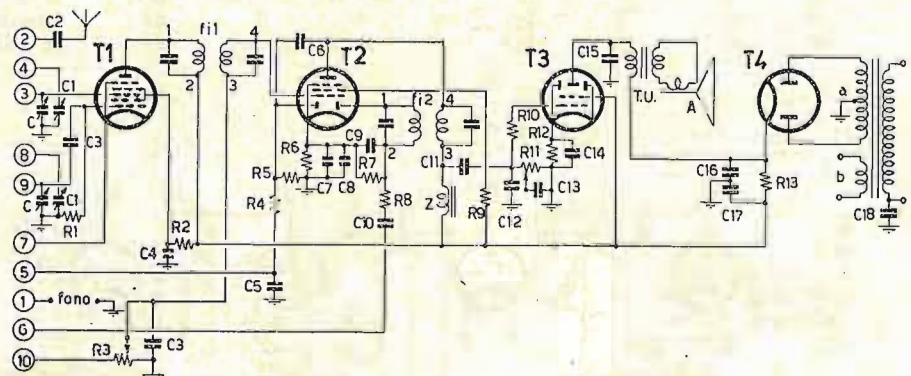


Fig. 77

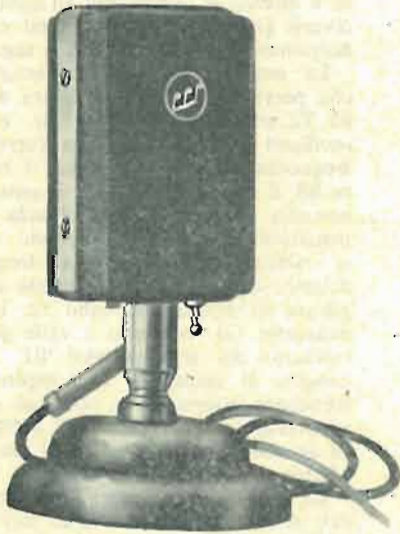
- 100 pF; C7 - 50.000 pF; C8 - 25 micro-F, 30 V; C9 - 150 pF; C10 - 10.000 pF; C11 - 10.000 pF; C12 - 100 pF; C13 - 2000 pF; C14 - 25 micro-F, 30 V; C15 - 5000 pF; C16, C17 - 50 micro-F, 350 V; C18 - 5000 pF.

R1 - 20 K-ohm; R2 - 25 K-ohm; R3 - 1 M-ohm; R4, R5 - 1 M-ohm; R6 - 400 ohm; R7 - 0,5 M-ohm; R8 - 0,1 M-ohm; R9 - 10 K-ohm; R10 - 0,5 M-ohm; R11 - 250 ohm; 1 W; R12 - 2 K-ohm; R13 - 0,1 M-ohm.

T.U. — Impedenza primario: 5000 ohm.

Tra la griglia schermo del tubo T2 e la massa deve essere collegato un condensatore da 0,1 micro-F.

Per le audizioni all'aperto preferite un:



Microfono Dinamico
a Bobina mobile Mod. 25 MD "do.re.mi.,"

*insensibile al vento, alla temperatura
e all'umidità*

Pratico - Sensibile - Economico

Richiedere listino elettroacustica e listini tecnici menzionando questa Rivista



DOLFIN RENATO - MILANO

radioprodotti "do. re. mi.,"

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

Corrispondenza con i lettori

P. SOATI

In questa rubrica rispondiamo solo a coloro che non abbiano risposto direttamente salvo in quei casi per i quali sia ritenuto opportuno confermare la risposta comunicata per posta in relazione alla possibilità di disguidi postali.

Sig. 1° Maresc. M. De Besi, motonave Italia.

La ringrazio sentitamente per la sua lettera e l'assicuro che la rivista le sarà spedita regolarmente all'indirizzo da lei indicato. Alle sue domande ho risposto direttamente indirizzando la lettera al suo indirizzo di New York: spero le sia pervenuta. Il suo nome non mi è nuovo, sono certo di averla conosciuta ma non ricordo bene sotto quale latitudine... mi sbaglio? Cordiali saluti.

Sig. C. Snidero, Pozzuolo.

Il corso lo può seguire regolarmente sulla nostra rivista della quale può chiedere i numeri arretrati secondo le norme stabilite con le «note di redazione». Gli esercizi saranno regolarmente corretti dietro il solo invio del francobollo per il ritorno. Ossequi.

Sig. G. Fichera, Trieste.

La prego scusarmi se la pubblicazione di quanto desidera non è ancora avvenuta: le assicuro che nei prossimi numeri sarà pienamente soddisfatto: anzi in parte mi sembra sia già stato accontentato. Scriva pure all'indirizzo finora usato. Cordiali saluti a lei ed agli amici.

Sigg. M. Rosa, Pordenone; G. Modolo, Venezia; E. Scarfo, Rosarno; E. Botta, Torino; R. Daquin, Aosta; R. Bellotti, Milanino; A. Salta, Saluzzo; L. Poloni, Sondrio; G. Ticozzi, Fossano; B. Mignani, Bedizzano; S. Ferrari, S. Giovanni F.; Ten. G. Ricciardi, Sabaudia.

I numeri che ci sono stati richiesti sono stati spediti regolarmente. Ringraziamenti e cordiali saluti.

Sig. M. Freschi, Incrociatore Montecuccoli.

La ringrazio per la sua gentile lettera con la quale mi comunica di aver ricevuto i fascicoli inviati e per gli auguri. Voglia gradire i miei migliori saluti.

Sig. A. Ziotti, S. Pietro in Cerro.

Le sono stati spediti i primi quattro fascicoli del 1951 come da sua quota abbonamento. Spero che le siano giunti e che l'indirizzo sia esatto dato che l'avviso del versamento ci è giunto illeggibile a causa del timbro postale che è stato posto sopra il nome. Ringraziamenti e cordiali saluti.

Sigg. T. Sacchetti, Roma; G. Tortorici, Firenze; G. Ploil, Trieste; D. Mastroeni, Catania; A. Pettinelli, La Spezia; P. Todaro, Palermo; P. Arena, Torino; F. Sirtori, Lissone; A. Pometti, Firenze; M. Adamo, Verona; A. Di Pisa, Alessandria; G. Fornari, Casclago; S. Oliva, Bergamo; F. Cappa, Casale; G. Pace, Campo T.

Ringraziamenti vivissimi per la nuova adesione alla ns/ rivista. Cordiali saluti.

Sig. G. Minelli, Napoli.

Le caratteristiche della valvola ECH 42 sono state riportate nel n. 7 come da suo desiderio. Quelle delle altre valvole che le interessano saranno pubblicate prossimamente. Per l'apparecchio che lei vuol realizzare il gruppo Geleso indicato è particolarmente adatto.

Sig. A. Capra, Torino.

Gli schemi che mi ha ritornato mi sono pervenuti: la ringrazio anche per le sue parole di approvazione per la rivista. Cordialità.

Sig. A. Repetto, Genova.

Congratulazioni per il brillante risultato ottenuto e auguri affinché possa superare agevolmente l'ultimo ostacolo. La ringrazio per le

interessanti indicazioni che mi ha fornito e l'assicuro che il mese prossimo non mancherò di visitarla preavvisandola telefonicamente. Sempre a sua disposizione per qualsiasi informazione la saluto cordialmente.

Sig. S. Rotunno, Riardo.

Ho preso buona nota del nuovo indirizzo al quale è già stata inviata la rivista a partire dal n. 7. Grazie per la rimessa. Ossequi.

Sig. A. Cecchia, Viterbo.

La ringrazio per quanto mi ha scritto con la sua lettera. A parte le ho spedito un opuscolo con la descrizione di una apparecchiatura. La prego di ritornarmelo, senza nessuna premura, quando la consultazione non le sarà più necessaria. Spero potergliene fare avere presto degli altri. Sempre a sua disposizione cordialmente la saluto.

Sig. A. Medeoli, S. Lorenzo M.

I numeri richiesti le sono stati spediti contro assegno. Cordialità.

Sig. G. Murati, Firenze.

Come avrà letto nel n. 7 abbiamo pubblicato una recensione relativa ai trasformatori per frequenze intermedie adatti per ricevitori anlibi per modulazione in ampiezza e frequenza costruiti dalla ditta G. Corti. Quindi ritengo che tale articolo risponda pienamente alla sua richiesta.

Sigg. C. R. Calsamiglia, Sanremo; M. Carducci, Roma; M. Uboldi, La Storta; A. Cicala, Roccalumera.

Ringraziando per le rimesse effettuate sul ns/ conto assicuriamo aver dato corso all'abbonamento.

Sig. I. Negrotti, Voltri.

La ringrazio per le informazioni che mi ha dato e l'assicuro di aver dato corso alla spedizione secondo i suoi desideri. Cordiali saluti.

Sigg. B. Ferrari, Vigevano; A. Nebiolo, Messina.

Abbiamo preso nota dei nuovi indirizzi ai quali invieremo regolarmente la rivista. Cordialità.

Sig. G. Franchini, Venezia.

Sulle antenne potrà leggere un resoconto sul presente numero. Inizialmente le consiglio di costruire un apparecchio piuttosto semplice così avrà la possibilità di fare una certa pratica sulla messa a punto dopo di che potrà dedicarsi alla realizzazione di apparecchiature più complesse.

Sig. G. Riccioli, Bari.

La Società CGE ci ha comunicato che non ha effettuato la costruzione della scala «Atlantic City» per l'apparecchio 315. La media frequenza dello stesso è di kc/s 468. Per una tensione di placca di 245 V la griglia schermo della valvola finale deve avere 100 V. Il difetto da lei lamentato dipende certamente dai contatti del commutatore ossidati.

Sig. N. Giorgietti, Grosseto.

L'apparecchio n. 333 Philips è costituito dai tubi ECH4, EF9, EBL1 e AZ1; è evidente quindi che chi ha effettuato l'aggiunta di un altro tubo ha sostituito anche quelli preesistenti con altri di tipo diverso, cosa veramente incomprensibile, ed è quindi logico che lo schema in sue mani, e che è quello ortodosso, non corrisponda più a quello attuale dell'apparecchio. Dato che ormai il materiale occorrente si trova facilmente sul mercato le consiglierò di riportare l'apparecchio nelle sue condizioni primitive, dato che, come lei afferma, funziona perfettamente.

per telescrivente

Ecco l'elenco delle stazioni televisive francesi:

TOUR EIFFEL: Mc/s 42 - immagine 5 kW linee 441; Mc/s 46 - suono kW 30.

TOUR EIFFEL: Mc/s 174.1 - immagine kW 0,5 - linee 819; Mc/s 185.2 - suono kW 3.

LILLE: Mc/s 174.1 - immagine kW 0.03 - linee 819; Mc/s 185.2 - suono kW 0.2.

In Svizzera, a Losanna, è in funzione una stazione sperimentale televisiva avente la potenza di 60 Watt e che trasmette sulla frequenza di Mc/s 62.25 (suono 67.75 Mc/s). Le trasmissioni sono effettuate fra le ore 18 e le 18.30 e le ore 20 e le 20.30.

La Società Britannica Cossor ha fornito un impianto di radar ad un'intera flotta di pescherecci giapponesi. Tali apparecchi saranno utilizzati in modo particolare per la caccia alle balene e permetteranno l'individuazione dei cetacei anche con tempo nebbioso.

In Australia si sono effettuati esperimenti di echi lunari su onde corte. A tale scopo furono utilizzate le stazioni radiofoniche di Shepparton che lavorano rispettivamente su kc/s 21540 con 70 KW di potenza e su kc/s 17840 con 50 KW. L'aereo usato era del tipo fisso.

Nello spazio di un anno furono eseguiti trenta esperimenti dei quali ventiquattro con esito positivo.

I risultati sperimentali sono stati comparati con quelli teorici e si sono rilevate differenze veramente notevoli e non previste. In modo particolare si è osservato che l'intensità dei segnali era molto inferiore a quella prevista e che l'altezza minima alla quale gli echi furono intercettati era inaspettatamente alta. Si sono pure osservati in detti segnali due tipi di fading: uno di origine ionosferica e l'altro dovuto ai fenomeni di librazione ai quali è soggetta la luna. La descrizione particolareggiata di detti esperimenti è riportata su «Proc. of the I.R.E.».

L'Istituto Galileo G. di Torino ha iniziato sperimentalmente delle trasmissioni di frequenze standar sulla frequenza di 5000 kc/s. Attualmente tali emissioni saranno effettuate soltanto il martedì di ogni settimana.

Secondo la rivista norvegese «Programma Bladet», le lampade ad incandescenza a carbone disturberebbero notevolmente la ricezione televisiva dando luogo a forte fruscio mentre sullo schermo comparirebbero delle righe nere.

Gian Bruno Castelfranchi

Via S. Antonio 13
MILANO
Telefono 89.03.58

tutto per la Radio

NOVITA' INTERESSANTI

● Forniture all'ingrosso - Rappresentanze - Depositi

SABA

 di Sandri Carlo

Via R. Serra 2 - MILANO - Telef. 99.03.09

★

Gruppi Alta Frequenza

e

Medie Frequenze

★

Una novità! Gruppi MIKRON a due
gamme d'onda e fono, di piccole dimensioni -
Commutatore a contatti striscianti.

PROVATELI! RICHIEDETELI AI
NOSTRI CONCESSIONARI LOCALI

Autoradio "Autovox",
Radioprodotti "Geloso",
Parti staccate

PEVERALI RADIO FERRARI

Corso Magenta 6 - MILANO - Telefono 86-469

- Assistenza tecnica
- Riparazioni
- Cambi



MARCHIO DEPOSITATO

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

● A. GALIMBERTI

Via Stradivari, 7 - MILANO - Telefono 206077



ALFREDO MARTINI

 ● Scale parlanti
(solo parte meccanica)

MILANO

C.so Lodi 106, tel. 589355

Radiomeccanica in genere ● Cestelli per altoparlanti