

CAPITOLO IX

ALIMENTATORI DI POTENZA

85. Richieste di potenze dei circuiti radio.

a) I tubi a vuoto usati nei vari circuiti dei ricevitori e dei trasmettitori radio richiedono delle tensioni di valori vari per i circuiti di filamento, di schermo e di placca. Lo scopo dell'alimentatore è quello di fornire queste tensioni. Ad eccezione della potenza occorrente per il filamento, che può essere in corrente alternata, le altre potenze debbono essere fornite in corrente continua. Pertanto l'uscita di un alimentatore deve essere in corrente continua, la più pura possibile, e la tensione deve avere il valore corretto per gli apparati che la debbono utilizzare. I trasmettitori radio richiedono molta più potenza dei ricevitori. Conseguentemente i trasmettitori operano a tensioni più alte ed erogano correnti più forti.

b) L'energia occorrente per riscaldare i filamenti dei tubi è qualche volta chiamata l'alimentazione *A* e normalmente avrà un valore basso di tensione. Nei complessi radio militari portatili, l'alimentazione occorrente per il catodo o filamento è generalmente fornita da batterie di pile o di accumulatori. I complessi mobili e semifissi usano generalmente batterie di accumulatori per l'accensione dei filamenti. Nelle installazioni permanenti a terra, i filamenti sono riscaldati dalla corrente d'uscita dei trasformatori riduttori, allacciati direttamente alla rete di energia industriale a corrente alternata.

c) L'alimentatore della placca e dello schermo è qualche volta chiamato l'alimentatore *B* ed avrà usualmente un'alta tensione di uscita. L'alimentazione di placca di una stazione radio (trasmettitore e ricevitore) portatile è generalmente fornita da batterie di pile. Dinamotori, alimentati da batterie di accumulatori, sono generalmente usati per fornire l'alimentazione di placca

ai complessi portatili e mobili; qualche volta sono usati, per gli stessi complessi, degli elettrogeneratori azionati a pedale o a mano. Per i trasmettitori semiportabili vengono usati gruppi elettrogeni con motore a benzina. Le installazioni permanenti impiegano per l'alimentazione di placca tipi speciali di rettificatori provvisti di sistemi di filtraggio.

d) Quando è usata una tensione di polarizzazione di griglia, essa è qualche volta chiamata alimentazione *C*. La polarizzazione di griglia per gli amplificatori di tensione è abitualmente presa da una parte dell'alimentatore di placca. Per grandi tubi amplificatori di potenza è frequentemente impiegato un separato sistema rettificatore-filtro o un generatore di corrente continua.

e) Gli alimentatori per i circuiti radio si possono dividere in tre classi generali: con batterie, con corrente alternata, con sistemi elettromeccanici.

86. Alimentazione con batterie.

I piccoli ricevitori e trasmettitori portatili sono usualmente alimentati a mezzo di batterie a secco (pile). La corrente erogata dalle batterie è piccola e gli apparati possono funzionare per parecchie ore prima di dover sostituire le batterie di pile. Dei monoblocchi (comprendenti batterie per la placca, la griglia e per il filamento) sono previsti per qualche complesso; altri complessi adoperano invece batterie separate di filamento, di placca e di griglia. Le batterie hanno il vantaggio di erogare una corrente continua esente da fluttuazioni. Tuttavia, quando sono richieste forti tensioni e correnti, esse divengono ingombranti e costose.

87. Alimentazione con corrente alternata.

a) Questo tipo di alimentazione è generalmente usato quando è disponibile l'energia a c.a. della rete industriale. Per l'alimentazione in corrente alternata delle installazioni campali sono previsti anche dei gruppi elettrogeni in c.a. che possono sostituirsi alla rete.

b) Tutti gli alimentatori azionati dalla corrente alternata possono essere divisi in quattro parti: trasformatore, rettificatore, filtro e resistore zavorra oppure sistema divisore di tensione. Il trasformatore serve per elevare o abbassare la tensione fornita dalla rete o dal gruppo motore-alternatore. Il rettificatore serve a convertire la corrente alternata in corrente continua pulsante. Il filtro spiana la corrente continua pulsante ed il sistema divisore di tensione è usato per ottenere le varie tensioni continue per i circuiti di placca, di schermo e di griglia controllo.

88. Rettificatori con tubi a vuoto

a) Il diodo trova il suo più importante impiego come tubo rettificatore sia negli alimentatori di potenza dei ricevitori che dei trasmettitori. Un semplice rettificatore a corrente alternata consistente in un singolo diodo è mostrato dalla figura 136. Quando una tensione alternativa è applicata fra i punti *A* e *B*, gli elettroni fluiranno dal catodo alla placca del diodo durante le alternanze positive di ciascun ciclo [fra i punti 1 e 2 di figura 136 (1)]. Durante la successiva alternanza (tra i punti 2 e 3), la tensione di placca è negativa rispetto al catodo e non fluirà corrente nel circuito. Pertanto, poichè il diodo farà passare corrente soltanto durante le alternanze positive di ciascun ciclo, la corrente fluirà in una sola direzione attraverso il resistore di carico *L*. Poichè è usata soltanto una metà di ciascun ciclo in questo tipo di rettificatore, esso è chiamato un rettificatore ad una semionda. La figura 136 (1) mostra l'ingresso in corrente alternata e la figura 136 (3) mostra la tensione di uscita pulsante di un rettificatore ad una semionda. Sarà notato che le pulsazioni hanno la stessa frequenza della tensione alternativa applicata. Ciò rende difficile una filtrazione appropriata. Se è necessaria una tensione più alta, può essere usato un trasformatore elevatore.

b) Un rettificatore ad onda completa è composto di due rettificatori in semionda che lavorano su alternanze opposte, utilizzando così il ciclo completo della tensione alternativa. I due retti

ficatori sono connessi in modo da comporre all'uscita le due semionde come è indicato dalla figura 137. Riferendoci a questa figura, assumiamo che durante la prima alternanza la placca del tubo *A* sia positiva rispetto alla presa centrale del trasformatore. Poichè la placca di questo tubo è positiva, gli elettroni fluiranno come è indicato dalle frecce a linea continua: Durante l'alternanza successiva la tensione attraverso l'avvolgimento secondario del trasformatore sarà invertita, rendendo così la placca del tubo *B* positiva rispetto alla presa centrale e la placca del tubo *A* negativa. Non fluirà corrente attraverso *A* poichè la sua placca è adesso negativa. Tuttavia, la placca del tubo *B* è positiva e gli elettroni fluiranno ancora attraverso il resistore di carico *L*. Il flusso di elettroni durante l'alternazione negativa è rappresentato dalle frecce disegnate con linee a tratti. Sarà notato che la corrente attraverso il resistore *L* è sempre nella stessa direzione. Da osservare pure che vi sono due pulsazioni di corrente continua per ciascun ciclo di corrente alternata, una per l'alternanza positiva ed una per l'alternanza negativa. Così si vede che sono utilizzate entrambe le alternanze e che le pulsazioni dell'uscita di un rettificatore ad onda completa hanno frequenza doppia di quella della potenza d'ingresso. Con ciò è più facile eseguire un filtraggio migliore. Per le tensioni relativamente basse, come quelle richieste dai ricevitori, il rettificatore ad onda completa può consistere in due placche e in un filamento o catodo racchiusi in un solo involucro. Per le tensioni più alte, richieste dai trasmettitori, sono usualmente usati due tubi separati.

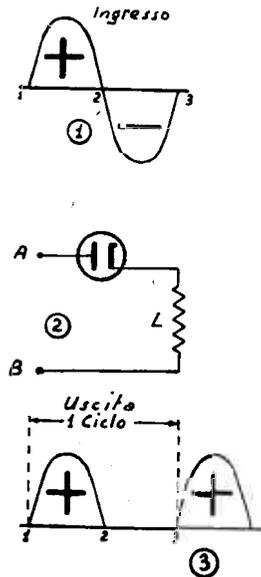


FIG. 136 - Rettificatore in semionda.

c) I rettificatori con tubi a vuoto sono di due tipi generali: con *tubi ad alto vuoto* e con *tubi a vapore di mercurio*. Il primo offre il vantaggio di una maggior robustezza, il secondo di una più alta

efficienza. Entrambi i tipi di tubi contengono due elementi, una placca ed un catodo, ed entrambi operano sul principio del flusso di corrente che avviene solo durante gli intervalli in cui il potenziale di placca è positivo. I diodi ad alto vuoto sono impiegati come rettificatori per gli alimentatori di potenza dei radiorecettori e per gli stadi di bassa potenza dei trasmettitori. La caduta di tensione attraverso questo tipo di rettificatore è proporzionale alla corrente che attraversa il tubo ed è abbastanza alta in con-

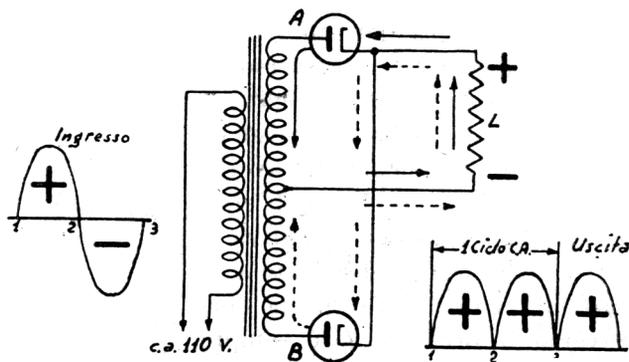


FIG. 137 - Rettificatore ad onda completa.

fronto all'altro tipo. Il tubo rettificatore a vapore di mercurio è più usato dove debbono essere manipolate tensioni più alte e correnti più forti. La caduta di tensione attraverso un tubo a vapore di mercurio è estremamente bassa, essendo approssimativamente di 15 volt, indipendentemente dalla corrente erogata al carico.

89. Filtri per gli alimentatori di potenza.

a) L'uscita di un sistema rettificatore con tubi a vuoto è costituita da pulsazioni di corrente e tensione, tutte nella stessa direzione. Prima che questa tensione rettificata possa essere applicata ai circuiti di placca o di griglia, essa deve essere spianata ossia trasformata in tensione continua non fluttuante. Tale azione di

spianamento delle pulsazioni è compiuta a mezzo di circuiti filtro che sono dispositivi elettrici consistenti in induttori in serie e condensatori in parallelo. I circuiti filtro possono essere classificati in filtri a condensatore d'ingresso e in filtri a bobina d'ingresso a seconda che l'ingresso del filtro è costituito da un condensatore in parallelo o da un induttore in serie (bobina di arresto). La figura 138 (1) mostra un tipo del filtro a condensatore d'ingresso; la

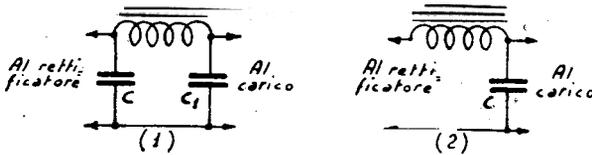


FIG. 138 - Tipi di filtri.

figura 138 (2) mostra un tipo a bobina di ingresso. Una resistenza di carico connessa all'uscita di un rettificatore ad onda completa è mostrata dalla figura 139 (1). La tensione attraverso il carico

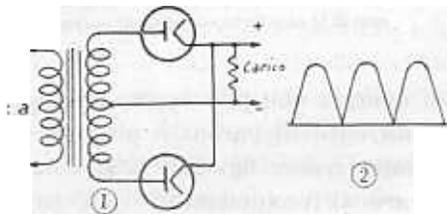


FIG. 139 - Carico connesso all'uscita di un rettificatore ad onda completa e forma d'onda della corrente attraverso il carico

seguirà le pulsazioni della corrente alternata rettificata, come mostrato dalla figura 139 (2). Questa è la forma della tensione d'uscita per un rettificatore sprovvisto di filtro.

b) Il filtro condensatore [fig. 140 (1)] è il tipo più semplice di filtro e consiste in un singolo condensatore, C_1 , connesso ai capi dell'uscita del rettificatore in parallelo con il carico. Durante l'intervallo di tempo in cui la corrente alternata rettificata si

avvicina al suo valore di punta, essa carica il condensatore ed inoltre libera una corrente al carico. Dopo aver raggiunta la tensione di punta, l'uscita del rettificatore incomincia a decrescere sino a che è completata l'alternanza. Durante questo periodo di diminuzione della tensione applicata, il condensatore ha una tensione più alta della tensione d'uscita del rettificatore. Poichè il condensatore non può scaricarsi all'indietro attraverso il tubo rettificatore, esso deve liberare la sua energia al carico. I valori della capacità del condensatore e della tensione applicata determi-

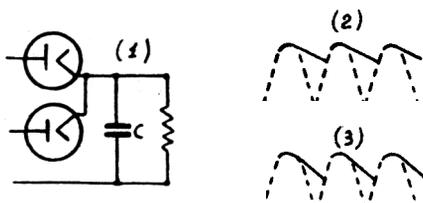


FIG. 140 - Forme d'onda d'uscita con condensatore filtro. — (1) Rettificatore con condensatore filtro. — (2) Tensione ai capi di C con piccola corrente di carico. — (3) Tensione ai capi di C con forte corrente di carico.

nano l'importo di energia che può essere immagazzinata dal condensatore. Se la corrente di carico è piccola, il condensatore si scaricherà lentamente [vedere fig. 140 (2)]. Una forte corrente di carico farà scaricare il condensatore più rapidamente [vedere fig. 140 (3)]. Questo filtro, mentre elimina una parte delle fluttuazioni di tensione dell'uscita del sistema rettificatore, presenta parecchi svantaggi. L'importo di tensione fluttuante (« ripple ») che rimane nell'uscita è più grande di quella che può essere tollerata nelle alimentazioni di placca dei ricevitori, degli amplificatori e degli apparati trasmettenti radiotelefonici. Un altro svantaggio del tipo di filtro a condensatore singolo è dato dalla forte corrente erogata dal tubo rettificatore. Mentre il condensatore si carica, esso assorbe una corrente di valore molto più grande di quella assorbita dal carico. Questa corrente di carica del condensatore più la corrente attraverso il carico può dare una corrente

risultante abbastanza grande da danneggiare il tubo rettificatore. Il sistema costituito da un singolo condensatore d'ingresso, non è consigliabile quando sono usati tubi rettificatori a vapore di mercurio ad alte tensioni, poichè la forte corrente che carica il condensatore può danneggiare il catodo.

c) Una bobina di arresto in serie può essere aggiunta nel filtro a condensatore semplice di figura 140 (1) ottenendo un apprezzabile miglioramento nell'azione filtrante. Tale filtro a condensatore d'ingresso è mostrato dalla figura 141. L'induttore, o bobina di arresto, ha un nucleo di ferro e può avere un valore che va da 10 a 45 henry. Deve essere posta molta attenzione quando si sostituiscono le bobine di arresto negli alimentatori di potenza difettosi.

Una bobina di arresto progettata per essere impiegata sul lato negativo del sistema filtro non è sufficientemente isolata per sopportare

le alte tensioni che esistono fra il lato positivo e la massa. Poichè l'intera corrente di carico fluisce attraverso questa bobina di arresto, essa deve avere piccola resistenza alla corrente continua. La bobina di arresto offre alta opposizione alle pulsazioni della corrente. Questa proprietà della bobina L produce un effetto di spianamento sull'uscita rettificata e, quando combinata con il condensatore in parallelo C , si determina un effetto aggiuntivo di spianamento. L'azione del condensatore, quando è impiegata la bobina di arresto, è simile a quella che si ha con filtro a condensatore singolo: il condensatore C si carica mentre aumenta la tensione fino a raggiungere il valore di punta, e la corrente contemporaneamente incomincia a fluire, attraversando L , al carico. Ma l'induttanza della bobina di arresto L impedisce qualunque variazione rapida nella corrente che fluisce al carico e così aiuta il condensatore C ad immagazzinare l'energia.

L'azione completa di questo tipo di filtro è mostrata dalla figura 142. Il condensatore si è caricato completamente in A

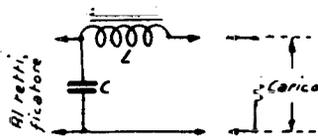


FIG. 141 - Un semplice condensatore filtro con bobina d'arresto.

di figura 142 (2) quando la tensione di ingresso incomincia a diminuire.

La bobina di arresto, per effetto della sua azione induttiva, si oppone a qualunque diminuzione nella corrente attraverso il carico, ed il condensatore, essendo caricato ad una tensione più alta di quella applicata, incomincia a scaricarsi lentamente attraverso la bobina. Ma prima che il condensatore abbia perduto molto della sua carica, esso incomincia a ricevere un'altra carica dall'impulso successivo, come mostrato a *B* di figura 142 (2). Il condensatore riceve energia dal rettificatore durante l'intervallo

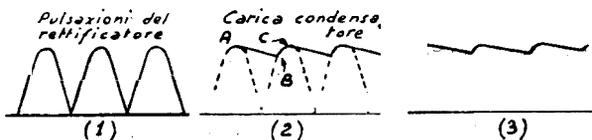


FIG. 142 - Forme d'onda del filtro mostrato dalla fig. 141. —
 (1) Uscita del rettificatore. — (2) Ciclo di carica e scarica del condensatore. — (3) Forma d'onda all'uscita del filtro.

di tempo da *B* a *C* [fig. 142 (2)], caricandosi ancora a circa la tensione di punta dell'onda rettificata. L'azione della bobina di arresto e del condensatore per la seconda alternanza dell'onda è la stessa come per la prima e ciò è ripetuto per ogni mezzo ciclo. La forma d'onda della tensione d'uscita applicata al carico è mostrata dalla figura 142 (3).

d) L'aggiunta di un secondo condensatore in parallelo C_1 ai capi del filtro a condensatore d'ingresso, come indicato dalla figura 143, abbassa le fluttuazioni della tensione di uscita ad un valore inferiore di quello relativo alla figura 142 (3).

Questo circuito, consistente in una bobina di arresto e in due condensatori in parallelo, è considerato come una sezione di filtro. Se è desiderato un sistema più elaborato, può essere aggiunta una altra sezione di filtro, come mostrato dalla figura 144, migliorando considerevolmente la tensione d'uscita che si avvicina moltissimo ad una tensione continua pura.

e) Il tipo di filtro a bobina d'ingresso, come quello a capacità d'ingresso, può avere parecchie forme differenti. Un semplice filtro a bobina d'ingresso, costituito da un solo induttore, è mostrato dalla figura 145. La forma d'onda della tensione d'uscita (attraverso il carico) è pure mostrata dalla figura 145. La bobina di arresto offre un'alta reattanza, od opposizione, a qualunque

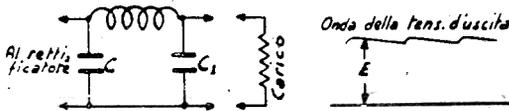


FIG. 143 - Circuito di un filtro completo con condensatore d'ingresso e forma d'onda d'uscita.

variazione della corrente che l'attraversa. La tensione all'ingresso del filtro aumenta da zero all'inizio dell'alternanza, ma la corrente cresce più lentamente rispetto al sistema con condensatore d'ingresso.

La bobina toglie parte delle fluttuazioni di tensione opponendosi a qualunque aumento rapido di corrente che l'attraversa ed

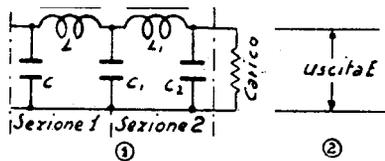


FIG. 144 - Filtro a due sezioni con condensatore d'ingresso e forma d'onda d'uscita.

agisce tendendo a mantenere la corrente ad un valore costante quando l'uscita del rettificatore incomincia a diminuire. In modo simile la bobina ritarda la diminuzione di corrente sino a quando la seconda alternanza, proveniente dal rettificatore, non incomincia a fornire energia al circuito. Lo stesso processo si ripete per ciascuna successiva alternanza.

f) Un singolo condensatore aggiunto al semplice filtro con bobina d'ingresso di figura 145, eliminerà la maggior parte delle fluttuazioni dall'uscita del filtro. Il condensatore è posto attraverso l'uscita in parallelo con il carico e l'insieme costituisce una sezione di filtro con bobina d'ingresso. Il circuito di una sezione di filtro è mostrato dalla figura 146 (1), con l'onda della ten-

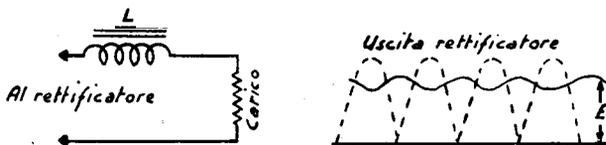


FIG. 145 - Filtro con bobina d'ingresso e forma d'onda d'uscita.

sione di uscita (attraverso il carico), per una data forma d'onda proveniente dal rettificatore. Un filtro con due sezioni e con l'analoga forma d'onda è mostrato dalla figura 146 (2).

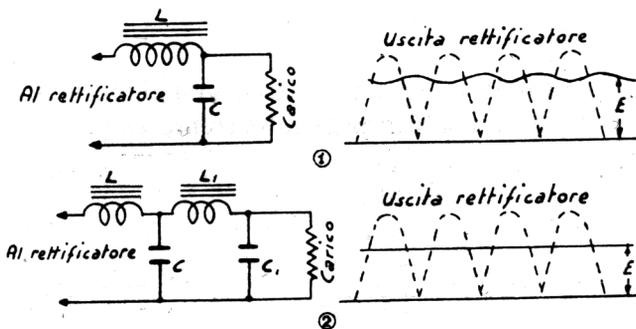


FIG. 146 - Filtri a singola sezione e a due sezioni con bobina d'ingresso, mostrandoti le forme d'onda d'ingresso e d'uscita.

g) È stato mostrato che i filtri a condensatore d'ingresso ed a bobina d'ingresso hanno lo stesso effetto sulle componenti alternative fluttuanti dell'onda di uscita del rettificatore. Tuttavia essi posseggono caratteristiche molto diverse sotto un altro aspetto. Il primo condensatore del sistema filtro a condensatore d'ingresso è caricato a circa la tensione di punta della tensione alternativa rettificata e non si scarica completamente fra le alternanze o pul-

sazioni. Il condensatore rimane caricato quasi a questa tensione di punta, mantenendo pertanto la tensione d'uscita del sistema filtro ad un valore paragonabile alla sua tensione d'ingresso di punta. Per piccole correnti di carica, la tensione d'uscita del filtro sarà molto vicina alla tensione di punta della tensione alternativa rettificata. Tuttavia la tensione di uscita cade rapidamente con l'aumentare della corrente di carico. Un filtro a condensatore d'ingresso sarà soddisfacente soltanto nelle applicazioni in cui le condizioni di carico sono ragionevolmente costanti, tali come in un amplificatore in classe *A*, dove il valore medio della corrente erogata dall'alimentatore di potenza non varia. La tensione di uscita di un alimentatore di potenza che impiega un filtro con bobina d'ingresso sarà approssimativamente uguale al valore medio della tensione alternativa rettificata. Questo tipo di filtro trova il suo più grande impiego dove deve essere mantenuta una tensione costante sotto variabili condizioni di carico, come nel caso degli amplificatori in classe *B*.

90. Resistori zavorra.

Nel maggior numero di alimentatori di potenza, il tubo rettificatore è del tipo a filamento che incomincia a far passare corrente immediatamente dopo che esso è inserito. I tubi usati nei ricevitori e negli amplificatori, per contro, sono usualmente del tipo a riscaldamento indiretto, e non incominciano a funzionare nell'istante in cui è applicata l'alta tensione.

Un resistore zavorra pone immediatamente un carico sull'alimentatore di potenza impedendo così la formazione di qualunque alta tensione attraverso il complesso. Negli alimentatori di potenza dei trasmettitori, questi resistori servono quale dispositivo per mantenere una tensione più costante quando il trasmettitore è manipolato. Il resistore zavorra serve pure a scaricare i condensatori nell'alimentatore di potenza dopo che esso è stato disinserito, eliminando così qualunque pericolo, dovuto all'alta tensione, per l'operatore che potrebbe essere chiamato a riparare l'apparato.

91. Divisori di tensione.

a) I vari tubi e i differenti elementi circuitali richiedono tensioni differenti, che possono essere ottenute a mezzo di un divisore di tensione connesso ai terminali d'uscita del filtro. Questo divisore di tensione serve pure come resistore di zavorra, con una corrente di dispersione ugualmente dell'ordine dal 10 al 15% della corrente totale erogata dall'alimentatore di potenza. Le correnti che fluiscono attraverso il resistore ed il valore della resistenza fra le prese determinano la ripartizione di tensione lungo il divisore di tensione. Per poter progettare l'alimentatore di potenza ed il divisore di tensione, occorre prima determinare le tensioni e le correnti necessarie per il carico. Qualunque variazione della corrente di carica erogata da una qualunque presa del divisore di tensione inciderà sulla distribuzione di tensione lungo l'intero sistema del divisore di tensione.

b) Un sistema divisore di tensione tipico, di quelli usati nei ricevitori moderni, è mostrato dalla figura 147. Il divisore di tensione è connesso ai terminali di uscita *A* ed *E*, del condensatore d'ingresso del filtro, con prese nei punti *B*, *C* e *D* appropriatamente ubicate per poter fornire le tensioni mostrate dal diagramma. Le prese *A*, *B* e *C* sono ad una tensione positiva rispetto alla presa *D*, che è a massa. Il terminale in *E* è negativo rispetto a *D*, e qualunque presa lungo il resistore fra *D* ed *E* sarà negativa rispetto alla massa. In questo esempio la tensione massima di placca richiesta è di 300 volt per i tubi di potenza d'uscita e la massima tensione negativa è di 25 volt per la polarizzazione delle griglie di questi tubi. La tensione totale dell'alimentatore di potenza deve essere pertanto di 325 volt. La corrente totale erogata per tutti i tubi è di 85 milliampère. A questa deve essere aggiunta la corrente di dispersione di 15 milliampère, ottenendosi così viva una corrente totale di 100 milliampère richiesta dall'alimentatore di potenza. La figura 147 mostra questa corrente totale di 100 milliampère che fluisce dal filtro al punto *A* del divisore di tensione, dove essa allora si divide: 60 milliampère vanno

al circuito di placca dei tubi di uscita ed i rimanenti 40 milliamperè, passando attraverso il resistore R_1 vanno al punto B . La caduta di tensione attraverso R_1 , necessaria ad abbassare la tensione d'uscita del filtro a 200 volt, per le placche dei tubi amplificatori, deve essere di 100 volt. Quindi, per calcolare il valore di R_1 , occorre dividere la caduta richiesta (100) per la corrente che attraversa R_1 la quale è, in questo esempio, di 40 milliamperè. Pertanto R_1 stabilisce una tensione di 200 volt fra i punti B e D

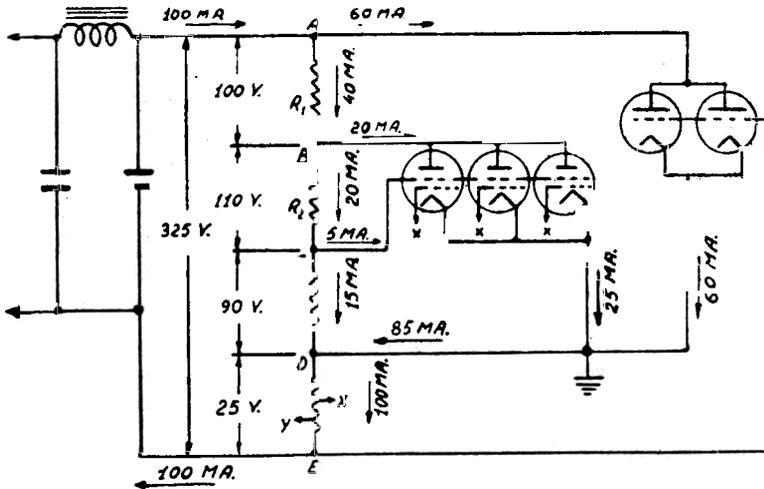


FIG. 147 - Circuito divisore di tensione per radiorecettore.

del divisore di tensione. Per la legge di Ohm: $R_1 = E/I$, ossia $100/0,04 = 2500$ ohm.

In B la corrente si divide in modo che 20 milliamperè sono erogati ai tubi amplificatori e 20 milliamperè continuano attraverso il resistore R_2 al terminale C . Il resistore R_2 deve abbassare la tensione da 200 a 90 volt con 20 milliamperè che lo attraversano. Questa è una caduta di tensione di 110 volt e dalla legge di Ohm si trova che R_2 deve essere di 5500 ohm. In C la corrente erogata si divide ancora in modo che 5 milliamperè siano liberati alla griglia schermo ed al circuito di placca dell'oscillatore. I rimanenti 15 milliamperè, che sono la corrente per il dispersore, pas-

sano da C a D , provocando una caduta di tensione di 90 volt fra C e la presa a massa D . La resistenza del resistore fra C e D , calcolata ancora a mezzo della legge di Ohm, è di 6000 ohm. La polarizzazione per i tubi amplificatori a radio ed audiofrequenza può essere ottenuta dalle prese in X ed Y opportunamente ubicate fra i punti D ed E , oppure a mezzo dei resistori in serie con i circuiti catodici. La dissipazione di potenza per ciascun resistore, può essere calcolata per mezzo delle formule $I^2.R$ oppure $E.I$. L'ultima formula è preferibile in questo esempio particolare, poichè le tensioni attraverso ciascun resistore sono state già stabilite. I resistori usati debbono essere dell'appropriato wattaggio per poter trasportare sicuramente la corrente che deve fluire in essi senza provocare indesiderati aumenti di temperatura. È stato trovato che i resistori mantengono i loro valori ed hanno una lunga vita se essi si fanno lavorare a circa il 50 per cento della loro prestabilita potenza di dissipazione. La potenza spesa nel resistore R_1 è di 4 watt; pertanto esso dovrebbe essere marcato per una potenza di dissipazione di 8 watt; in conformità alla regola sopra data, un resistore di 10 watt è quello che nel campionario commerciale ha il valore che più si avvicina a quello calcolato e pertanto è quello che si dovrà scegliere.

92. Alimentatori di potenza elettromeccanici

Gli equipaggiamenti di potenza elettromeccanici comprendono gruppi elettrogeneratori azionati da motori a benzina, od a pedale od a mano, dinamotori e sistemi a vibratore. I dinamotori e i vibratori sono usati nei circuiti radio in cui è necessario convertire una tensione continua di valore basso (tale come quella fornita da una comune batteria di accumulatori) nelle tensioni continue più alte richieste per il funzionamento dei ricevitori e dei trasmettitori.

93. Dinamotori.

a) Un dinamotore è usato per convertire una tensione continua di valore basso in una tensione continua di valore alto, sod

disfacendo così ai requisiti dei ricevitori e trasmettitori radio. Essa è essenzialmente composta da un motore e da un generatore montati o avvolti su una carcassa comune. Un unico avvolgimento di campo è usato per fornire il campo magnetico sia per la parte motore che per la parte generatore. L'armatura consiste in due avvolgimenti, entrambi avvolti sullo stesso nucleo d'armatura, ma connessi a commutatori separati. Un avvolgimento serve a produrre la coppia motrice quando è alimentato da una tensione continua di valore basso. L'altro avvolgimento genera un'alta tensione quando ruota entro il campo magnetico.

b) Le caratteristiche funzionali di un dinamotore sono mostrate dalla figura 148. Le linee marcate con segno più forte

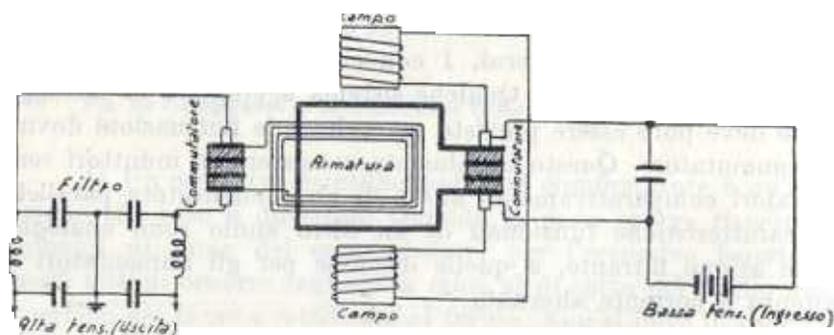


FIG. 148 - Diagramma funzionale di un dinamotore (survolatore).

indicano il circuito del motore a bassa tensione. La corrente proveniente dalla batteria fluisce attraverso le bobine di campo e l'avvolgimento d'armatura del motore, creando un campo magnetico intorno ad entrambi gli avvolgimenti. Questi campi magnetici si respingono fra di loro provocando la rotazione dell'armatura. Poichè in questo motore gli avvolgimenti d'armatura e di campo sono in parallelo, esso costituisce un motore eccitato in parallelo. Con questo tipo di avvolgimento la velocità del motore rimane abbastanza costante quando intervengono variazioni nel carico posto su di esso dal generatore. L'avvolgimento d'alta ten-

sione, rappresentato con linee sottili fra gli avvolgimenti di campo (fig. 148), è avvolto sulla stessa armatura, cosicchè esso ruota insieme all'avvolgimento del motore. Quando esso è in rotazione, taglia le linee di forza del campo comune e genera una tensione che è raccolta dalle spazzole sul commutatore ad alta tensione. Più grande è il numero di spire nell'avvolgimento d'armatura ad alta tensione e più grande sarà la tensione d'uscita.

c) I filtri sono posti sui conduttori dell'alta tensione per non far passare le correnti ad alta frequenza prodotte dallo scintillamento fra le spazzole ed i segmenti del commutatore, in modo da non produrre interferenze sulla radioricezione.

Un filtro consiste in una combinazione di bobine d'arresto per la radiofrequenza e di condensatori. Lo scopo delle bobine d'arresto è di impedire la circolazione dell'energia a radiofrequenza attraverso i circuiti esterni. I condensatori danno passaggio a massa a questa energia. Qualche sistema aggiuntivo di filtraggio audio deve pure essere previsto per evitare le fluttuazioni dovute al commutatore. Questo usualmente consisterà in induttori serie di valori comparativamente alti e di un condensatore parallelo. Le caratteristiche funzionali di un filtro audio sono analoghe, come azione filtrante, a quelle discusse per gli alimentatori di potenza a corrente alternata.

d) Il circuito di un convertitore tipico è mostrato dalla figura 149. Il filtro 1 è una unità a radiofrequenza per eliminare qualunque immissione di energia a radiofrequenza nel circuito a bassa tensione. M è la sezione motore del dinamotore, connessa alla batteria, per fornire la coppia motrice. G è il lato generatore del dinamometro e l'uscita proveniente da questa unità è erogata attraverso le bobine di arresto 2, 3 e 4. Le bobine 2 e 3 bloccano la radiofrequenza; la bobina 4 è provvista di nucleo di ferro. In combinazione con i condensatori, posti trasversalmente alla linea, servono ad impedire il passaggio di energia a radiofrequenza e a ridurre il « ripple » del commutatore nella tensione di uscita.

e) La manutenzione delle convertitrici è importante per il loro efficiente funzionamento.

- 1) Se la convertitrice si ferma, vi può essere un'interruzione nel circuito d'armatura del motore o del campo.
- 2) Se il motore gira ma non è generata l'alta tensione, il difetto è nella sezione generatore dell'armatura. Occorre controllare i fusibili nel circuito alta tensione.
- 3) Le spazzole ed i commutatori possono dare inconvenienti se sono imbrattati di olio, o di sporcizia. Le spazzole consumate debbono essere sostituite.

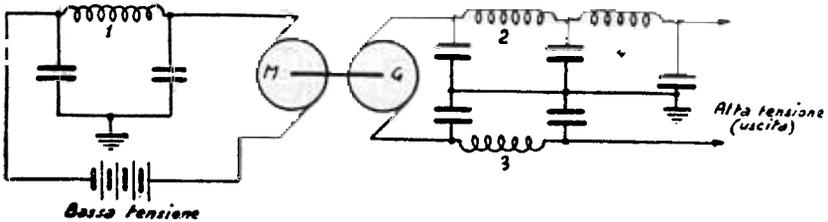


FIG. 149 - Diagramma di un alimentatore di potenza a dinamatore o filtro.

4) Un eccessivo scintillamento nel commutatore è un'indicazione che esso è difettoso. Quando la mica sporge rispetto ai segmenti di rame del commutatore, per l'eccessivo logorio di questi ultimi, occorre tagliare la mica al di sotto del livello della superficie del rame e rettificare al tornio. Non si deve usare carta smeriglio perchè la sua polvere cortocircuiterebbe i segmenti del commutatore.

94. Alimentatori a vibratore.

a) Questo tipo di alimentatore è usato per ottenere un'alta tensione continua da una sorgente di tensione continua di valore relativamente basso. Un alimentatore di potenza a vibratore è molto più efficiente di una convertitrice ed è quindi usato estesamente. Un semplice alimentatore di potenza a vibratore è illustrato dalla figura 150; esso non è che un semplice interruttore simile sotto molti aspetti ad un comune cicalino per campanelli. La corrente continua pulsante è usata per alimentare l'avvolgi-

mento primario di un trasformatore che a sua volta induce una tensione alternativa nel secondario. Il rapporto delle spire degli avvolgimenti del trasformatore è proporzionato per fornire la desiderata tensione d'uscita. Riferendoci alla figura 150, quando è chiuso l'interruttore fluirà una corrente attraverso il primario del trasformatore, attraverserà l'elettromagnete e quindi ritornerà

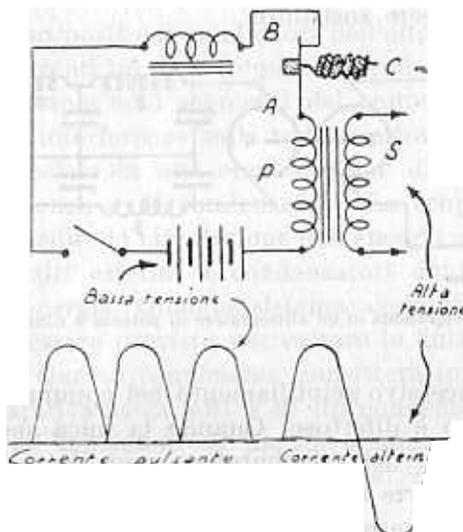


FIG. 150 - Sistema alimentatore di potenza a vibratore.

alla batteria. La corrente, nel passare attraverso l'elettromagnete, creerà un campo magnetico che attirerà l'armatura *A*. Questa azione interrompe il circuito in *B*. Non appena è interrotto il circuito l'elettromagnete rilascerà l'armatura che, sotto l'azione della molla *C* ritornerà nella sua posizione di partenza. In questa ultima posizione, il contatto *B* chiude ancora il circuito ed il procedimento si ripete. In questo modo fluisce attraverso il primario del trasformatore una corrente unidirezionale pulsante che induce un'alta tensione nell'avvolgimento del secondario. La tensione d'uscita del secondario è applicata ad un normale rettificatore

provvisto di filtro che trasforma la corrente alternata in corrente continua ad alta tensione.

b) Un circuito più completo di un tipico alimentatore di potenza a vibratore è mostrato dalla figura 151. In questo circuito è ottenuta una migliore forma d'onda nella tensione d'uscita impiegando un avvolgimento primario del trasformatore munito di presa centrale. Quando è chiuso il circuito primario, la lamina vibrante *D* è spostata in basso dall'elettromagnete *A* fino a che

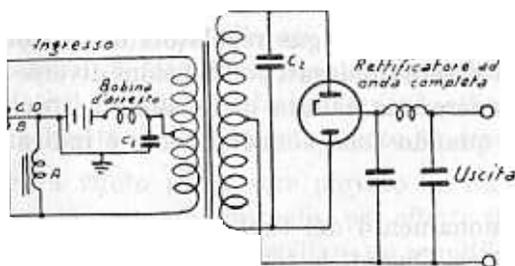


FIG. 151 - Alimentatore a vibratore tipico
e sistema filtro.

essa chiude il contatto *B*. Quando è chiuso questo contatto, un impulso di corrente fluisce attraverso la metà più bassa dell'avvolgimento primario del trasformatore. Nello stesso tempo l'elettromagnete è cortocircuitato dal contatto *B*; così l'elettromagnete non attrae più la lamina vibrante che, per l'azione di una molla, è riportata indietro al contatto *C*. Questo contatto completa il circuito primario attraverso la metà superiore dell'avvolgimento primario e pertanto fluisce un altro impulso di corrente. Non appena la lamina rompe la connessione in *B*, la corrente proveniente dalla batteria può fluire ancora attraverso l'elettromagnete. Questo allora attira in basso nuovamente la lamina, ripetendo l'intero processo. La tensione che appare ai capi del secondario sarà alternata. Il condensatore C_2 smorza le sovratensioni. Per impedire interferenze a radiofrequenze provocate dallo scintillamento nei punti *B* e *C*, sono posti nel circuito una bobina filtro d'arresto

RFC ed un condensatore C_1 . L'unità intera è racchiusa in una scatola metallica per schermare i complessi vicini da qualunque interferenza provocata dal vibratore.

95. Regolatori di tensione.

a) Per certi scopi, come ad esempio per l'alimentazione di un oscillatore autocontrollato in un trasmettitore o per l'oscillatore ad alta frequenza in un ricevitore a supereterodina deve essere mantenuta una tensione costante. Un metodo soddisfacente per compiere ciò fa uso di tubi a gas regolatori di tensione. Questi tubi sono usati per essere impiegati con tensioni diverse e sono progettati per mantenere una caduta di tensione costante attraverso i loro terminali quando sono connessi come è indicato dalla figura 152 (1).

b) Il funzionamento dei tubi regolatori di tensione è relativamente semplice. Quando la tensione ai capi del tubo tende ad aumentare, la resistenza interna del tubo decresce; così passa più corrente attraverso il resistore di limitazione serie e la tensione attraverso il tubo è mantenuta ad un livello costante. Inversamente, se la tensione ai capi del tubo tende a diminuire, la resistenza interna aumenta, passa meno corrente attraverso il resistore di limitazione serie e quindi la tensione attraverso il tubo rimane ancora costante. La tensione di partenza richiesta per portare il tubo di con-

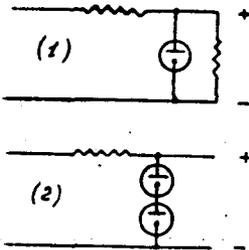


FIG. 152 - Circuito di regolatori di tensione.

duzione è un po' più alta della tensione di funzionamento. La corrente necessaria per mantenere il tubo in funzione è usualmente di circa 5 milliampère e la massima corrente che il tubo può sopportare senza danneggiarsi è di circa 30 milliampère. Questi tubi possono essere impiegati in serie per dare tensioni più alte. Il relativo circuito è indicato dalla figura 152 (2).