

(1)

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Dal punto di vista elettrico, il provacircuiti a sostituzione (detto anche BOX) non presenta alcuna difficoltà di concezione del suo funzionamento, in quanto si tratta semplicemente di una serie di valori opportuni di resistori e condensatori, che possono venire inseriti a piacere, singolarmente o in combinazione di due, onde ottenere un numero di valori molto più grande di quello degli elementi usati, nonché una svariata serie di combinazioni di gruppi RC.

La scelta dei valori dei resistori e condensatori è stata fatta col criterio di avere disponibili i valori di solito più usati nei circuiti radio e TV, mentre la loro sistemazione è stata fatta per ottenere il maggior numero possibile di combinazioni. Il numero delle boccole presenti sul pannello è maggiore di quello strettamente richiesto e ciò affinché siano agevolati i collegamenti al box, per realizzare le svariaticissime combinazioni di circuiti con esso possibili.

Lo schema elettrico del box è riportato in fig. 1.

Esso consta di due commutatori, S_1 ed S_2 , ad una via ed 11 posizioni: tutti gli elementi collegati alle diverse vie di uno di essi hanno gli altri capi collegati insieme, rispettivamente con la boccia N e la boccia V, mentre i due cursori di S_1 ed S_2 sono collegati insieme e con la boccia R. Infine un interruttore I può mettere in contatto le bocce N e V.

In questo modo, se l'interruttore è aperto (posizione S), si possono inserire tra le bocce R ed N tutti i componenti semplicemente ruotando S_1 , mentre si

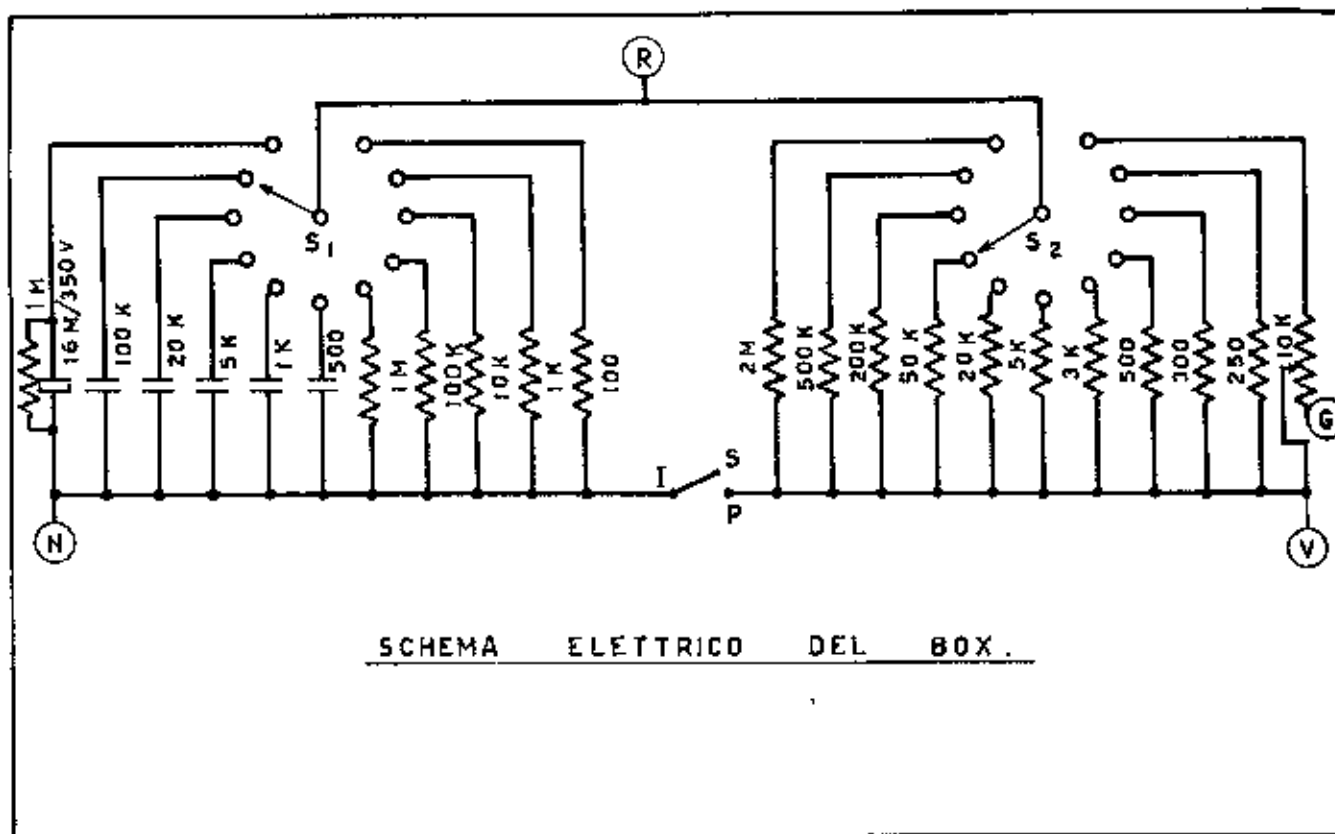


Fig. 1

possono ottenere tra le bocche R e V tutti i componenti inseriti da S₂.

Tra le bocche N e V, sempre con I aperto, può venire inserito qualsiasi elemento di S₁ con in serie un qualsiasi elemento di S₂. Poichè gli elementi di S₁ sono 11, e per ciascuno di essi si possono mettere in serie gli 11 elementi di S₂, le combinazioni serie tra N e V sono $11 \times 11 = 121$.

Chiudendo I si collegano elettricamente le bocche N e V, quindi si può avere tra R e N un qualsiasi elemento di S₁ con in parallelo un qualsiasi elemento di S₂, anche qui le combinazioni possibili sono ancora 121, solo che ora si hanno gli elementi in parallelo anzichè in serie.

Si nota pure, sullo schema, che uno degli elementi di S₂ è un potenziometro P, un estremo del quale fa capo ad una bocca separata G. In questo modo il potenziometro, oltre a servire quale elemento di valore regolabile, può pure servire per la realizzazione di tipi diversi di ponti, per la misura di resistori, condensatori e rapporti.

In fig.2 sono riportati alcuni dei principali circuiti ottenibili con il box. Essi sono costituiti :

- a) - da un semplice resistore ;
- b) - da un semplice condensatore ;
- c) - da un resistore ed un condensatore in parallelo, formando un gruppo RC di polarizzazione catodica ;
- d) - da due resistori,formanti un attenuatore resistivo ;
- e) - da un resistore ed un condensatore in serie, formando un filtro passa basso ;
- f) - da un condensatore ed un resistore in serie, formando un filtro passa

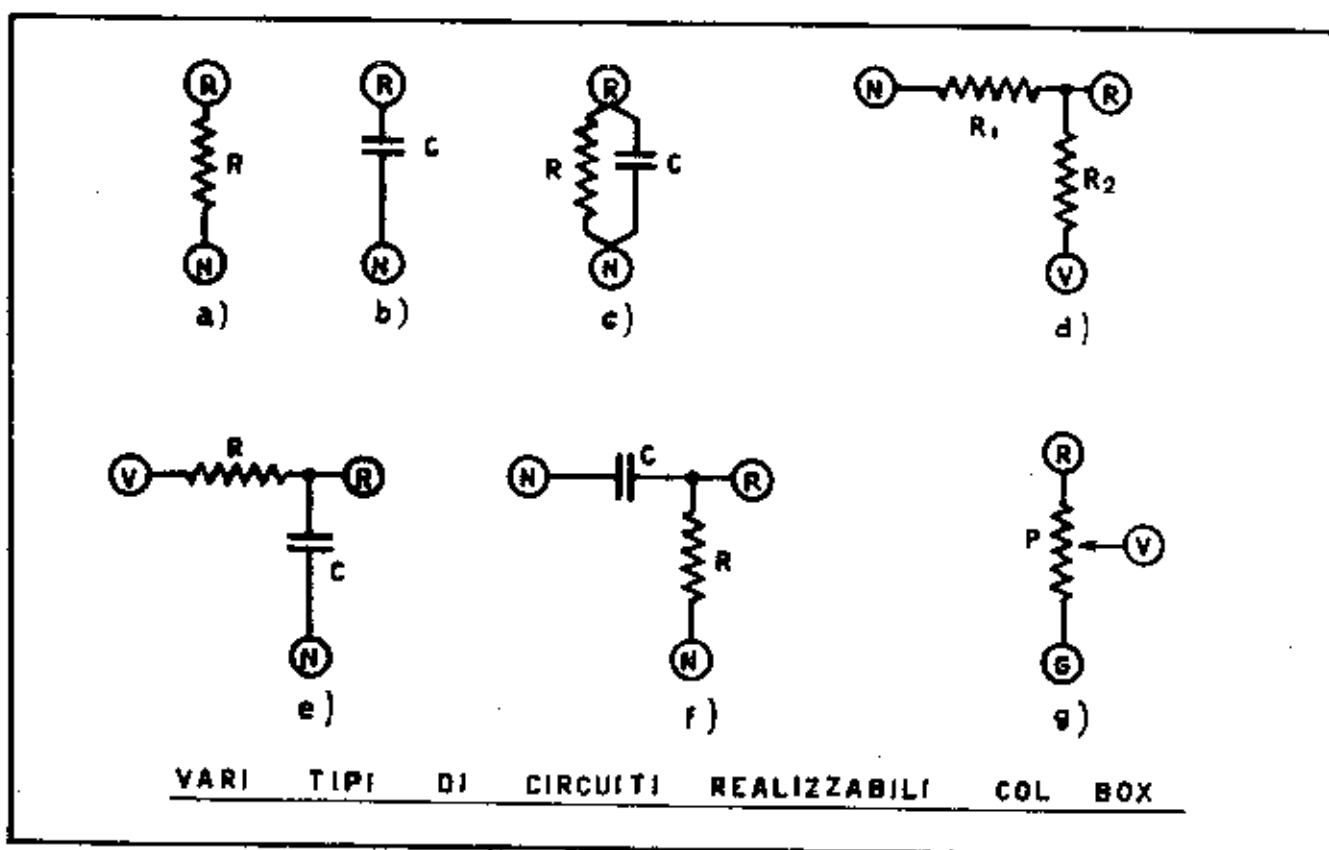


Fig. 2

alto ;

g) - da un potenziometro, formando un attenuatore a rapporto variabile.

Nella fig. 3 sono invece riportati gli schemi dei ponti che possono essere realizzati col box servendosi del potenziometro P. Così si ha :

- a) - ponte per la misura della resistenza R_x ;
- b) - ponte per la misura delle capacità C_x ;
- c) - ponte per la misura del rapporto dei valori di due resistori R_1 ed R_2 ;
- d) - ponte per la misura del rapporto dei valori di due condensatori C_1 e C_2 ;
- e) - ponte per la misura del rapporto delle spire di due avvolgimenti N_1 ed N_2 avvolti su uno stesso nucleo.

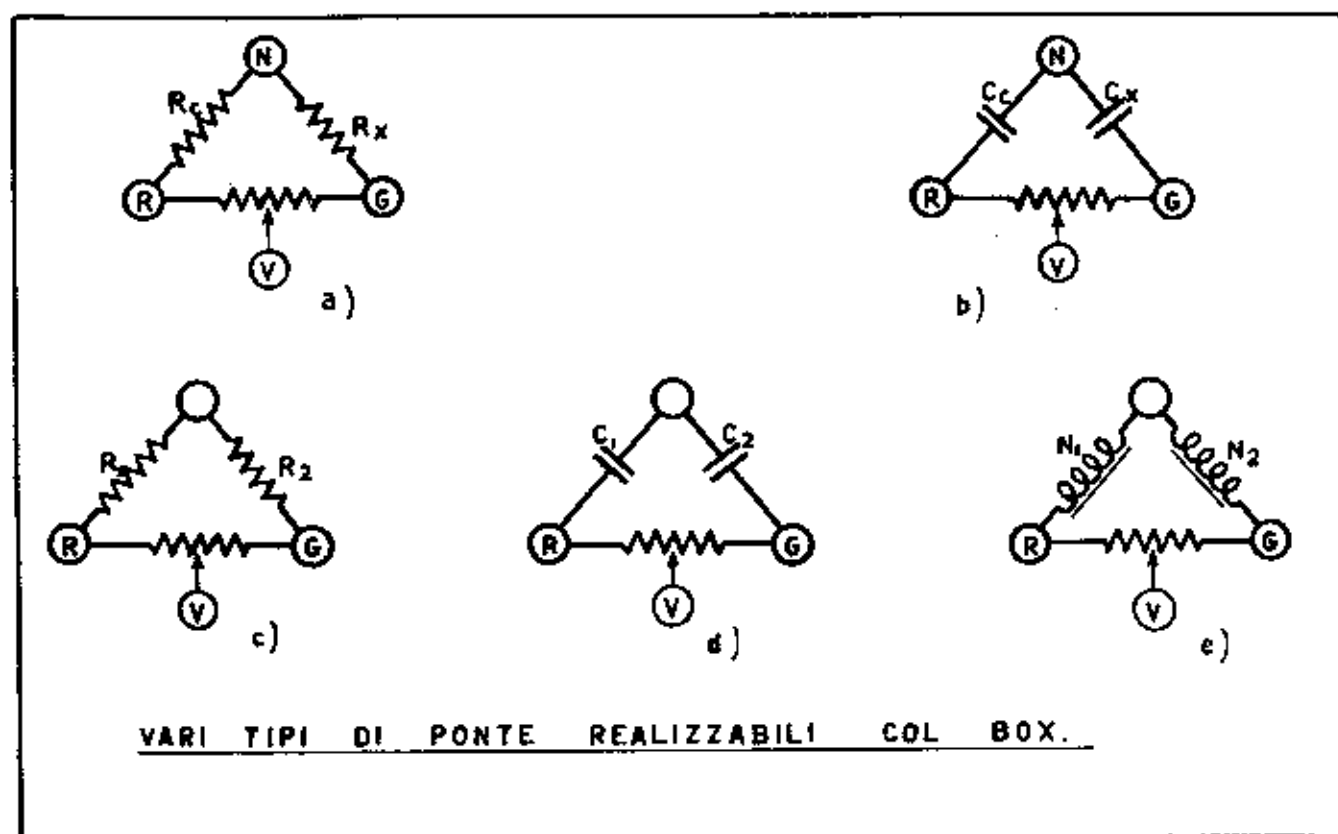


Fig. 3

Da quanto visto mi pare sia evidente quali vaste applicazioni possa avere il provacircuito a sostituzione in un laboratorio e forse più ancora in casa dei clienti, essendo di facilissimo trasporto.

MONTAGGIO DELLE PARTI MECCANICHE

Il fissaggio delle parti meccaniche viene eseguito ponendo negli appositi fori le diverse boccole isolate dopo averne tolto il dado ed il primo cerchietto isolante. Infilata la boccola, e badato che il dischetto isolante entri nel foro del pannello centrandola, ponga l'altro dischetto isolante, quindi il capocorda ed infine il dado, che verrà stretto con le pinze o meglio con apposita chiave a tubo, stringendo quel tanto che basti per rendere ben fissa la boccola, senza romperne l'isolante di bachelite.

Le boccole sono di quattro colori diversi, ed è consigliabile disporle nel mo-

do indicato in fig. 4 (pannello visto di sotto), onde facilitare poi il riconoscimento dei collegamenti, che ad esse fanno capo.

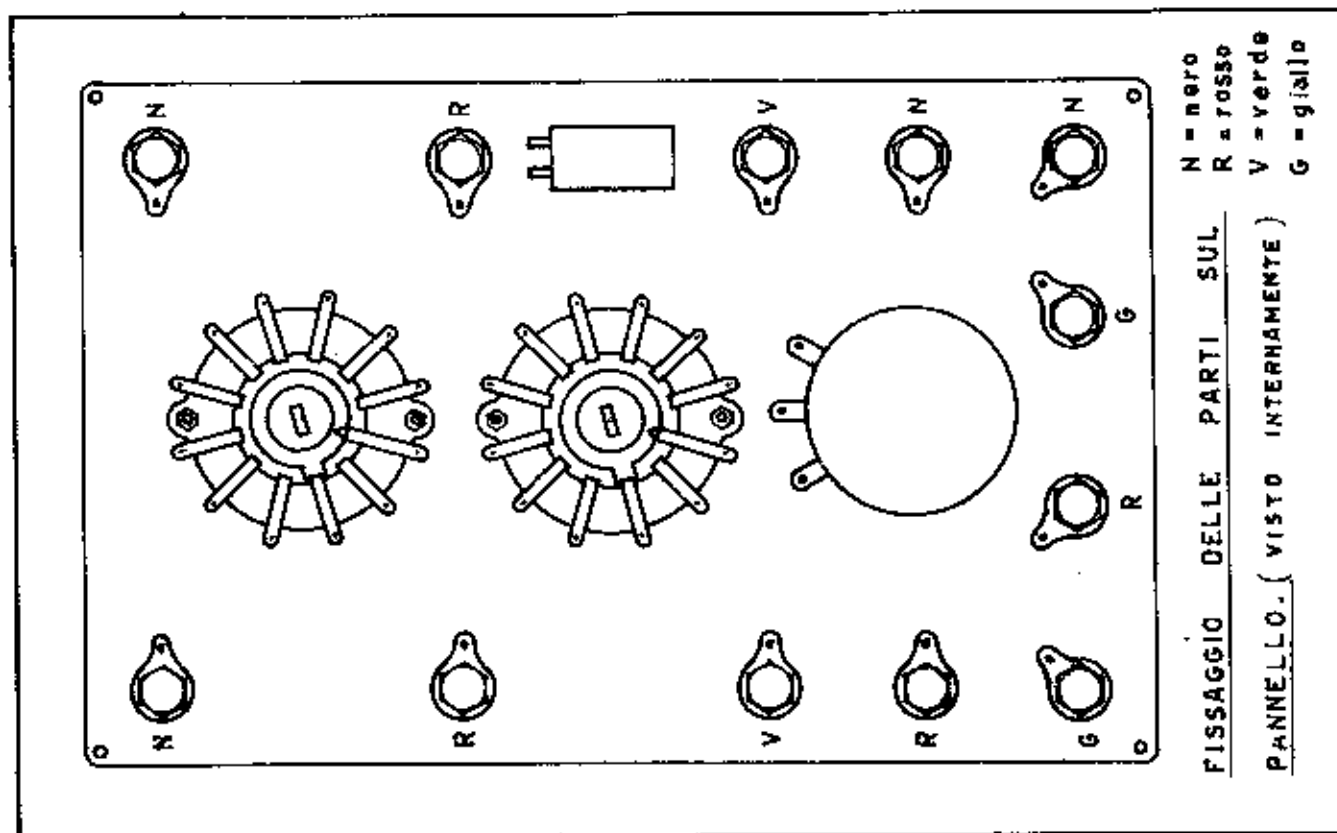


Fig. 4

Dopo questa prima operazione passi al fissaggio dei commutatori (uno dei quali, se ha richiesto il materiale in due pacchi, lo riceverà la prossima volta), che, essendo identici, non c'è pericolo di scambiare. Poichè il gambo dei commutatori è fresato, onde evitare che la manopola scivoli, la posizione di questa rimane ben determinata, per cui, volendo che essa corrisponda con le graduazioni segnate sul pannello, occorre fissarli all'incirca come indicato in fig. 4. Naturalmente è bene, prima di chiudere definitivamente il dado, provare a mettere la manopola onde assicurarsi che essa coincida con le graduazioni in tutte le undici posizioni.

Nell'ultimo foro in basso, fisserà il potenziometro; la posizione di questo può anche essere ruotata rispetto a quella della figura, in quanto la manopola non ha una posizione di fissaggio obbligata e quindi potrà sempre fissarla in modo che le sue posizioni estreme di rotazione coincidano con i segni 0 e 10. Per ultimo fisserà l'interruttore a pallina, con i contatti rivolti verso la parte superiore del pannello come indicato nella stessa fig. 4.

Le faccio notare, onde evitare confusioni, che la suddetta fig. 4 rappresenta il pannello visto dalla parte interna, cioè la faccia che non è scritta.

Tralasci, per ora, il montaggio che continuerà e completerà con il prossimo pacco.

(2)

CONNESSIONI TRA LE PARTI GIÀ MONTATE

Prima di continuare il montaggio dell'apparecchio osservi la fig. 1, che indica quali sono le connessioni da fare tra le diverse boccole, il potenziometro ed i commutatori. Per semplificare le spiegazioni, le boccole sono state numerate come appare dalla figura stessa.

Parte di queste connessioni sono fatte con filo isolato, mentre altre vengono fatte con filo rigido nudo, in quanto devono servire quale sostegno ai resistori, come si vedrà più avanti.

Le connessioni da fare con filo isolato sono quindi le seguenti (fig. 1) :

dapprima collegherà tra di loro le boccole 2, 4, 6, quindi dalla 4 andrà al cursore del commutatore centrale (è distinguibile dalle altre pagliette in quanto è più lunga e sempre in contatto col dischetto rotante) mentre la 2 la collegherà col cursore del commutatore superiore e da questo proseguirà per la boccia 11.

Un'altra connessione la farà tra le boccole 3 e 10 con il capocorda centrale del potenziometro, mentre il capocorda di destra dello stesso lo collegherà con le boccole 5 e 7, ed infine l'ultima connessione la farà tra le boccole 8, 9 e lo attacco di sinistra dell'interruttore.

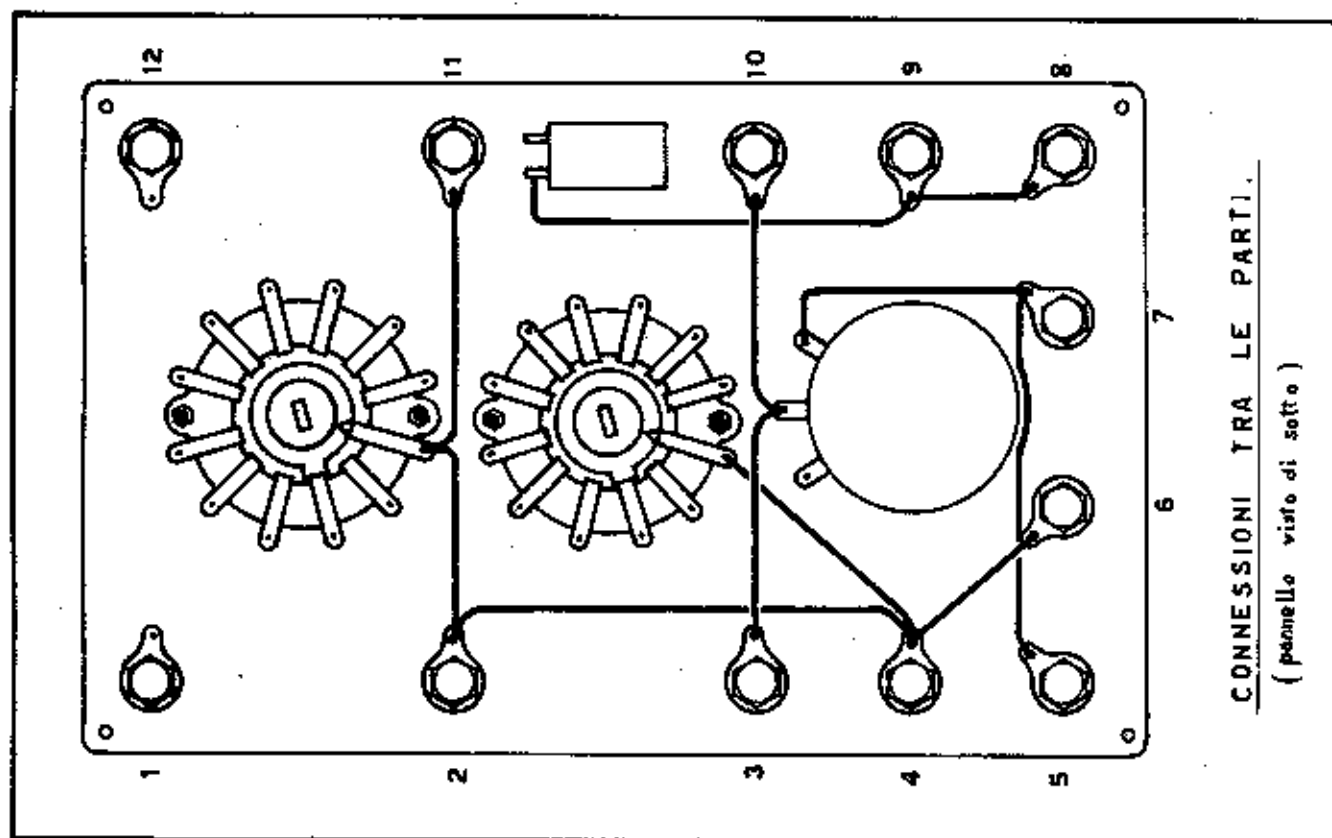


Fig. 1

Se la disposizione delle boccole era stata fatta in modo esatto e pure esatte sono le connessioni, queste ultime devono essere stese solo tra boccole dello stesso colore. Tutte le connessioni vanno fatte aderenti al pannello onde risultino poco ingombranti, avendo cura che i capicorda NON tocchino il pannello stesso.

Un controllo con l'ohmmetro dovrà assicurare dell'isolamento esistente tra boccole e pannello, nonché tra boccole di colore diverso.

MONTAGGIO DEI RESISTORI E DEI CONDENSATORI

Come si era visto nello schema elettrico, i resistori ed i condensatori sono divisi in due gruppi, ed i componenti di ciascun gruppo hanno i terminali di un lato saldati a ciascuna paglietta dei commutatori, mentre gli altri terminali del secondo estremo sono tutti collegati insieme.

Per sostenere questi componenti si potrebbe, quindi, usare una basetta di bachelite con tanti capicorda isolati, che verrebbero poi collegati con i commutatori e tra di loro opportunamente, oppure sfruttare le stesse pagliette del commutatore, quale sostegno.

Dato lo spazio ristretto della scatola, è preferibile questa seconda soluzione, che richiede però di tendere dei fili rigidi di rame stagnato, per sostenere gli estremi in comune dei componenti.

Prima di procedere a fissare i componenti occorre dunque tendere questi fi-

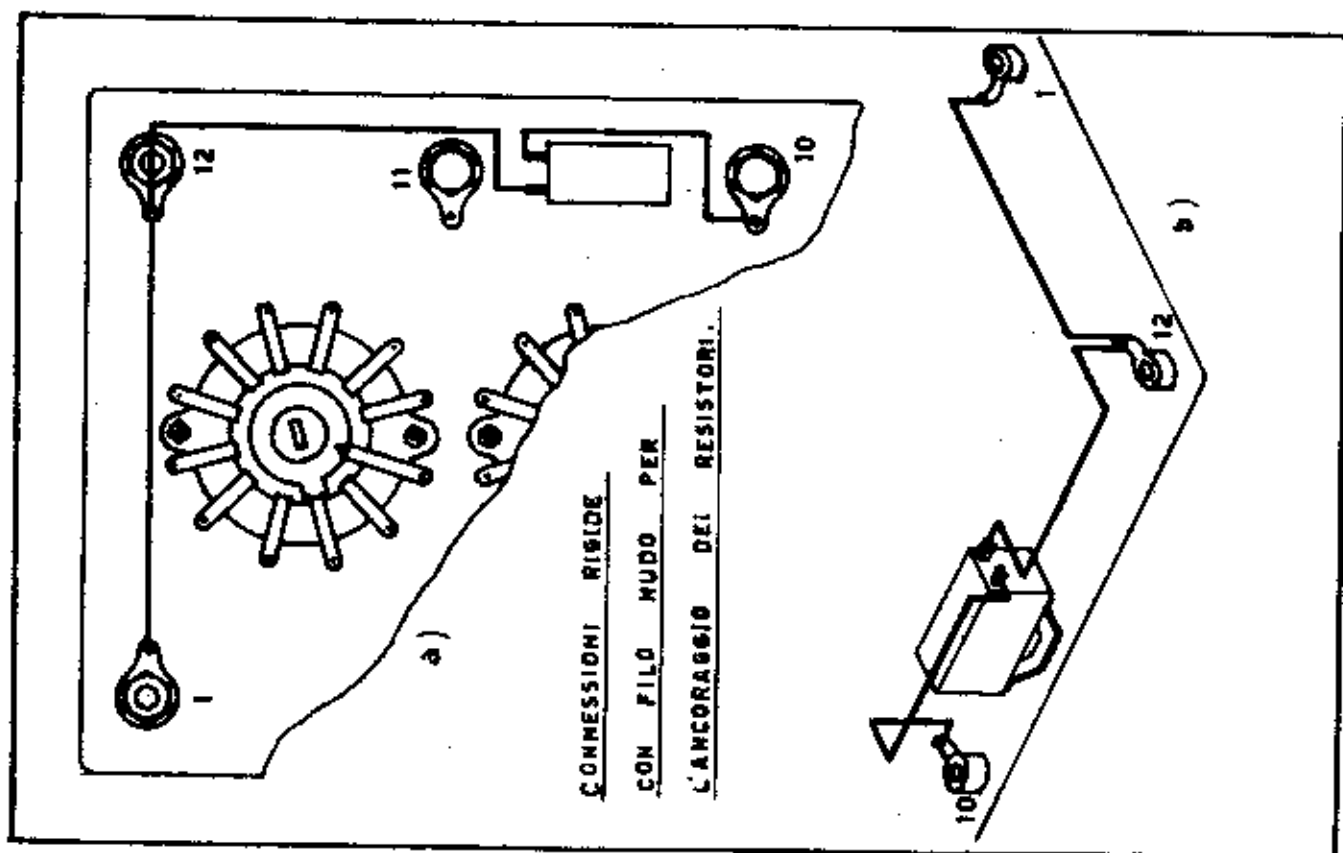


Fig. 2

li rigidi come indicato in fig.2-a : uno di essi collega la boccola 1 con la 12 e con l'attacco di sinistra dell'interruttore, mentre l'altro collega l'attacco di destra dello stesso interruttore con la boccola 10.

Questi fili vanno messi ben tesi, piegati a squadra, tenendoli non vicini al pannello, ma distanti da esso circa 2 cm, cioè all'altezza delle pagliette dei commutatori, in modo che i componenti, sostenuti poi da queste e da essi, risultino in piano. La fig.2-b serve a chiarire meglio quanto detto.

Nella fig. 3 si vede invece come vanno collegati i componenti. Può iniziare a fissare i condensatori. Dapprima fissa quelli a carta da 100 kpF e 20 kpF, aderenti al telaio, con un terminale al filo rigido e l'altro rispettivamente alle pagliette 2 e 3, quindi procederà al fissaggio dell'elettrolitico, IL CUI LATO NEGATIVO (segno meno) è saldato al filo rigido, mentre quello positivo alla paglietta 1. In parallelo ad esso metterà un resistore da 1 M Ω , al fine di scaricarlo quando viene disinserito da un circuito a tensione anodica. I condensatori da 5 kpF, 1 kpF e 500 pF saranno invece posti tra le pagliette 4, 5, 6 ed il solito filo rigido.

Ora si passa ai resistori. A questo primo commutatore fanno capo 5 resistori e precisamente quelli da 1 M Ω , 100 k Ω , 10 k Ω , 1 k Ω e 100 Ω . Per fissarli rispettivamente alle pagliette 7, 8, 9, 10, 11, converrà tagliarne il gambo, da un lato, lungo circa 1 cm, saldarli alle pagliette, quindi disporli per bene, uno vicino all'altro, ed eseguire le saldature al filo rigido, dopodichè taglierà il pezzo di gambo rimasto in sovrappiù.

In modo analogo procederà per fissare i restanti resistori al secondo commutatore. Questi verranno divisi in due gruppi : il primo comprendente i resistori da 2 M Ω , 500 k Ω , 200 k Ω , 50 k Ω , saldati rispettivamente alle pagliette 12, 13, 14, 15 e alla boccola 3. Il secondo gruppo comprende invece i resistori da 20 k Ω , 5 k Ω , 3 k Ω , 500 Ω , 300 Ω , 250 Ω , che fissa rispettivamente alle pagliette

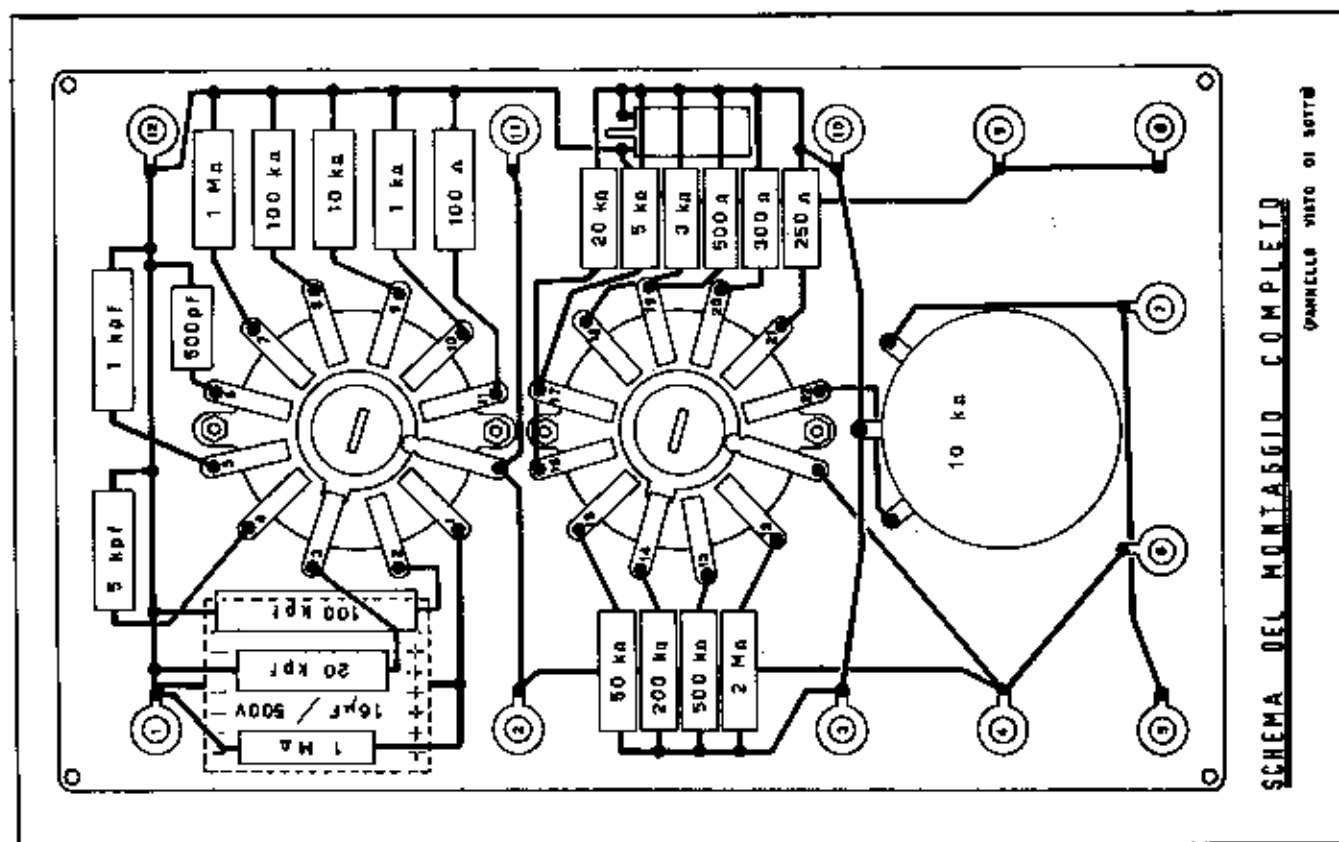


Fig. 3

16, 17, 18, 19, 20, 21 e al filo rigido collegato con la boccia 10.

Infine collegherà ancora la paglietta 22 con il capocorda di sinistra del potenziometro usando filo isolato.

Il provacircuito a sostituzione è così finito, si tratta ora solo più di collaudarlo.

Un primo collaudo lo farà controllando che ogni componente sia stato collegato al suo giusto posto e per questo è bene che essi vengano fissati in modo da lasciar bene in vista la scritta del loro valore. Un secondo controllo lo farà invece con l'ohmmetro, controllando che il valore del resistore indicato dallo strumento coincida con quello indicato dalla manopola del commutatore sul pannello.

Per questo controllo disporrà l'interruttore nella posizione S e quindi collegherà i terminali dell'ohmmetro tra le bocce 1 e 2 per il controllo dei componenti collegati al commutatore superiore ed alle bocce 2 e 3 per quelli del commutatore centrale.

Ruotando allora le manopole, controllerà la coincidenza dei valori segnati sul pannello ed indicati dallo strumento.

Naturalmente, quando inserirà le capacità, l'ohmmetro non deve segnare, tranne che dare un guizzo quando viene inserito l'elettrolitico.

Il controllo del potenziometro sarà fatto portando la manopola centrale sulla posizione P ed inserendo l'ohmmetro tra le bocce 2 e 3: ruotando allora il potenziometro verso destra, l'indice dello strumento deve indicare valori crescenti di resistenza, da 0 a 10 k Ω .

~~Compiuto questo controllo, non rimane che fissare il pannello entro la sua scatola di bachelite mediante le quattro viti agli angoli.~~

Infine preparerà i quattro cordoncini, lunghi circa 1/2 metro ciascuno, fissando ad un estremo le bocce ed all'altro le pinzette che è bene siano saldate. Naturalmente bocce e pinzette dello stesso colore saranno fissate allo stesso filo.

Il box è ora pronto, a Sua disposizione per aiutarLa nei pazienti lavori di riparazione. Legga anche attentamente le istruzioni per l'uso, fin quando si sarà reso padrone di ogni singola manovra, mentre da parte mia Le auguro di farne il miglior impiego.

(1)

PROVACIRCUITI A SOSTITUZIONE

In un laboratorio di riparazioni radio e TV, come pure tra gli accessori di un dilettante, è necessario che vi sia sempre a disposizione un certo numero di resistori e condensatori dei valori più svariati e più comuni, onde poter provare a sostituire le parti, che si ritengono difettose o imprecise, durante la riparazione o il montaggio dei ricevitori. In genere questi componenti sono sempre mescolati ed in disordine in una scatola, hanno per lo più i terminali malandati per le varie saldature subite, e, purtroppo, fanno sempre perdere un po' di tempo per cercare il valore voluto.

Scopo dei PROVACIRCUITI A SOSTITUZIONE (detto anche BOX) è, quindi, quello di eliminare questa scatola disordinata e di sgradita vista per il cliente, con un sistema più razionale e di elegante presentazione, tanto da essere un vero e proprio strumento di lavoro, col quale è possibile, con rapidità, ottenere i componenti desiderati. Inoltre può essere facilmente trasportabile, nel caso di riparazioni a domicilio, ed è sempre in ordine e pronto per l'uso.

I box sono diffusissimi in America già da molti anni e solo ora stanno diffondendosi in Europa, con sempre maggiore successo.

I box americani sono in genere molto più elementari di questo che costruirà, in quanto sono costituiti semplicemente da un commutatore e più resistorie e condensatori e la loro funzione è solo quella di avere a disposizione questi singoli componenti. Qui invece si è voluto trasformare il box in uno strumento di più vasto impiego, facendo sì che con esso si possano fare combinazioni di gruppi RC, il cui uso si vedrà in seguito, nonché la sua facile trasformazione in PONTE, strumento molto utile e pratico per la misura di resistenze, di capacità ed anche di rapporti degli avvolgimenti di trasformatori.

Le esporrò ora come si usa il provacircuiti a sostituzione nelle sue principali applicazioni, ma naturalmente esso può servire anche ad altri scopi particolari, magari in unione ad altri strumenti, sia nel campo delle riparazioni che in quello dilettantistico di progetto e prova di schemi nuovi.

METODI DI SOSTITUZIONE

Il metodo di sostituzione è molto pratico e semplice, quindi molto usato per la ricerca dei guasti negli apparecchi.

Come dice il nome stesso, questo metodo consiste nel sostituire l'elemento che si ritiene difettoso, con un altro di sicuro funzionamento. Se il guasto cessa, vuol dire che era provocato dall'elemento sostituito, che era difettoso, se invece permane, si prosegue a sostituire gli altri elementi dubbi.

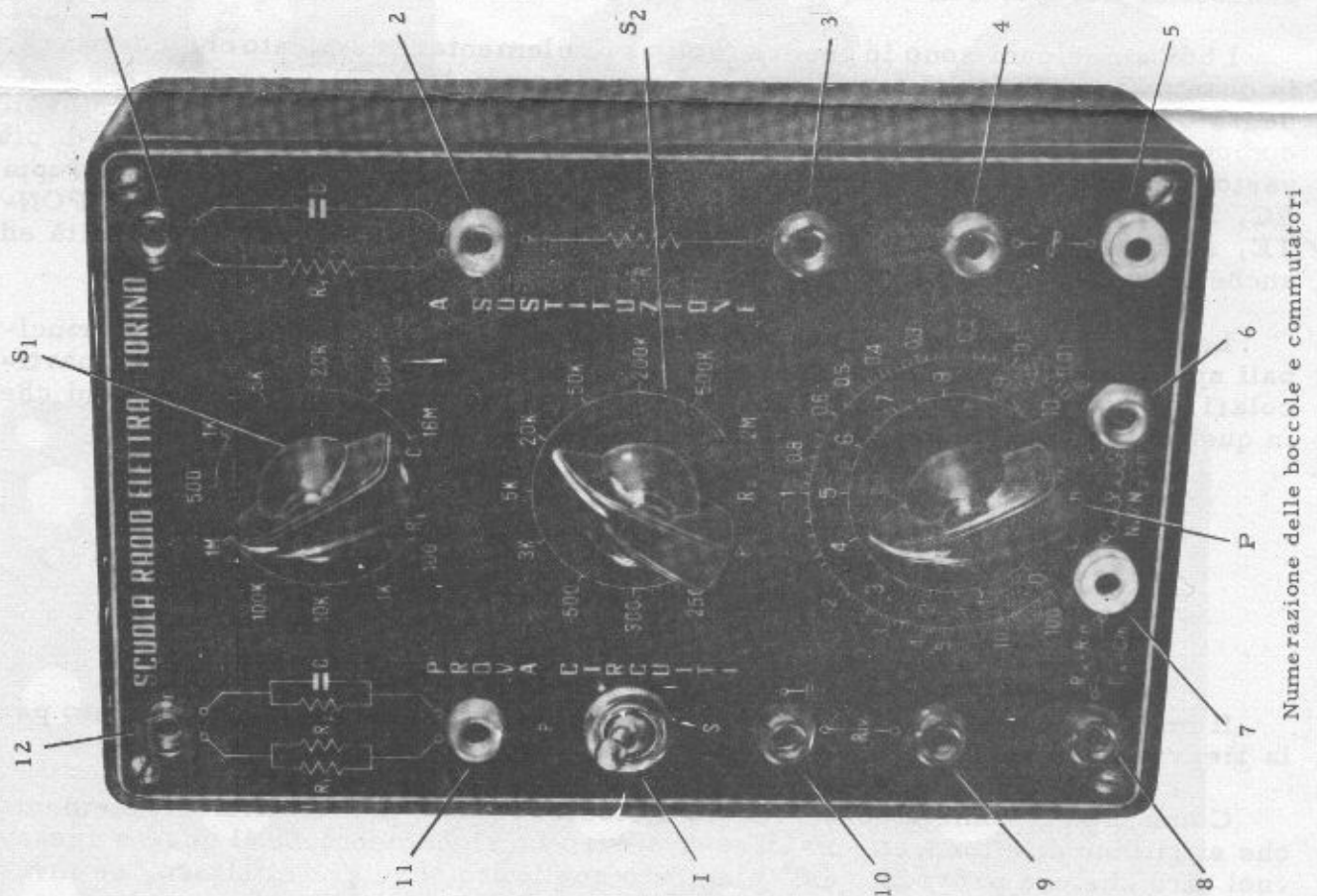
In genere in un ricevitore le parti più vulnerabili sono, oltre ai tubi, i resistori ed i condensatori, che sono gli elementi base di tutti i circuiti.

Per procedere con il metodo di sostituzione, occorre avere disponibili un certo numero di questi elementi, dei valori più comuni, per cui il box, che permette la combinazione di una grande varietà di valori di resistenza e capacità, è proprio lo strumento adatto.

Il suo uso è estremamente semplice: inserendo la spina a banana nelle boccole 2 e 3 (per la numerazione delle boccole veda la fig. 1) e portando l'interruttore I sulla posizione S, si possono avere tutti i valori R_2 inseriti dal commutatore S_2 , secondo la posizione in cui questo viene posto. Così si possono avere dieci resistori con i valori: 250 Ω , 300 Ω , 500 Ω , 3 k Ω , 5 k Ω , 20 k Ω , 50 k Ω , 200 k Ω , 500 k Ω , 2 M Ω . Sulla posizione P viene invece inserito il potenziometro e quindi ruotando la manopola di questo si possono ottenere valori qualsiasi compresi tra 0 e 10 k Ω , valori che sono indicati dall'indice della manopola, sulla scala graduata da 0 a 10.

Per avere invece i resistori R_1 inseriti da S_1 , basta introdurre le banane nelle boccole 1 e 2 e disporre S_1 sul valore voluto, mentre I rimane sempre sulla posizione S. In questo modo si possono inserire i resistori da 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω .

Tutti i resistori così inseriti sono da 1 W tranne quelli da 1 M Ω e 2 M Ω per cui occorre stare attenti a non applicare ad essi tensioni, oppure farli percorrere da una corrente, i cui valori siano superiore a quelli elencati nella sottostante tabella Ia.



Numerazione delle boccole e commutatori

Fig. 1

T A B E L L A Ia

Valore del resistore	massima tensione V	massima corrente mA
100 Ω	10	100
250 Ω	16	63
300 Ω	17	59
500 Ω	22	45
1 k Ω	31	31
3 k Ω	55	18
5 k Ω	70	14
10 k Ω	100	10
20 k Ω	140	7
50 k Ω	220	4,5
100 k Ω	315	3
200 k Ω	425	2,2
500 k Ω	700	1,4
1 M	700	0,7
2 M	980	0,5

Una ricca serie di valori di resistenza si possono ottenere combinando tra di loro i resistori inseriti da S_1 con quelli inseriti da S_2 . Così ponendo le banane tra le boccole 1 e 3 si otterrà il valore dato dalla somma di R_1 ed R_2 : ad ogni resistore R_1 può venire posto in serie un resistore R_2 ottenendo così il combinazioni e poichè i resistori di S_1 sono 5, si hanno in tutto 55 combinazioni. Non tutte queste, però, risultano di valore interessante in quanto, ad esempio, è inutile porre in serie al 2 M Ω il 100 Ω ottenendo teoricamente 2.000.100 Ω , che praticamente sono ancora 2 M Ω . Quindi i valori interessanti sono quelli riportati nella tabella IIa, per usare la quale basta cercare sulla prima riga il valore R_2 e sulla prima colonna R_1 .

Il valore letto sull'incrocio della riga a cui appartiene R_1 con la colonna a cui appartiene R_2 , dà il valore ottenuto alle boccole 1 e 3.

Ad esempio: se $R_1 = 1$ k Ω ed $R_2 = 3$ k Ω , il valore risultante sarà di 4 k Ω . Se con S_2 si inserisce P, il valore risultante dipende dalla posizione della manopola di P., e quindi si possono ottenere i valori compresi tra quelli indicati nella colonna P.

Con procedimento inverso a quello visto, la tabella IIa può servire per determinare quali valori si devono inserire con S_1 e con S_2 per ottenere il valore desiderato. Infatti, trovato il valore che interessa, si avrà in alto, in direzione di esso, sulla prima riga il valore di R_2 , e a sinistra sulla prima colonna il valore di R_1 . Per esempio volendo ottenere 10,5 k Ω si dovrà porre S_2 su 500 Ω ed S_1 su 10 k Ω .

Nella tabella, come detto, non sono segnati i valori delle combinazioni che risultano avere scarso interesse.

Portando l'interruttore I sulla posizione P (parallelo) ed innestando le banane nelle boccole 11 e 12, si possono ancora fare tutte le combinazioni precedenti, solo che ora i due resistori si trovano IN PARALLELO, ed i valori risultanti sono riportati nella tabella IIIa per l'uso della quale vale quanto già detto per

TABELLA IIa
 INTERRUPTORE SU POSIZIONE S, BANANE TRA LE BOCCOLE 1, 3

Valori di R ₂												
		P	250	300	500	3 K	5 K	20 K	50 K	200 K	500 K	2 M
	100	-	350	400	600	3,1 K	5,1 K	20,1 K	50,1 K	-	-	-
	1 K	1-11 K	1,25 K	1,3 K	1,5 K	4 K	6 K	21 K	51 K	-	-	-
	10 K	10-20 K	-	10,3 K	10,5 K	13 K	15 K	30 K	60 K	210 K	510 K	-
	100 K	100-110 K	-	-	100,5 K	103 K	105 K	120 K	150 K	300 K	600 K	2,1 M
	1 M	-	-	-	-	-	1005 K	1020 K	1050 K	1,2 K	1,5 M	3 M

TABELLA IIIa
 INTERRUPTORE SU POSIZIONE P, BANANE TRA LE BOCCOLE 11, 12

Valori di R ₂												
		P	250	300	500	3 K	5 K	20 K	50 K	200 K	500 K	2 M
Valori di R ₁	100	0-99	71,4	75	83,4	96,8	98	-	-	-	-	-
	1 K	0-910	200	230	333	750	834	953	980	-	-	-
	10 K	0-5 K	-	290	476	2,3 K	3,33 K	6,66 K	8,34 K	9,53 K	9,8 K	-
	100 K	-	-	-	-	2,9 K	4,76 K	16,6 K	33,3 K	66,6 K	83,4 K	95,3 K
	1 M	-	-	-	-	-	-	19,6 K	47,6 K	166 K	333 K	666 K

la tabella IIa.

Per ottenere invece i VALORI DI CAPACITA' occorre applicare le banane nelle boccole 1 e 2 ed inserire quindi il valore voluto di capacità scelto tra i seguenti: 500 pF, 1 kpF, 5 kpF, 20 kpF, 100 kpF, 16 μ F ottenibili con il commutatore S_1 sulla graduazione di destra contrassegnata C.

Inserendo l'elettrolitico da 16 μ F occorre fare attenzione alle sue polarità, e cioè che il positivo sia connesso con le boccole rosse, mentre alle boccole nere o di altro colore, vada il negativo. Tale condensatore serve per tensioni fino a 500 V, quindi praticamente per le tensioni anodiche di qualsiasi ricevitore e, per il suo valore di capacità, è pure atto a servire quale condensatore catodico degli stadi di bassa frequenza.

GRUPPI RC

L'insieme di un resistore ed un condensatore, connessi sia in serie, sia in parallelo, secondo gli scopi, viene comunemente detto gruppo RC ed è di notevole importanza nella ricerca dei guasti col metodo di sostituzione, o nelle prove sperimentali di modifica di un circuito, onde ottenere da esso migliori risultati. I GRUPPI RC PARALLELO sono ottenuti innestando le banane nelle boccole 11 e 12 e portando I sulla posizione P. Si possono così combinare i 6 condensatori inseriti da S_1 con 10 resistori inseriti da S_2 OTTENENDO 60 COMBINAZIONI DIVERSE. Se con S_2 si inserisce P, si ha possibilità di avere dei gruppi RC con R variabile da 0 a 10 k Ω , molto utili nella ricerca di valori ottimi di resistenze catodiche.

I gruppi RC parallelo hanno infatti la maggior applicazione quali gruppi catodici di polarizzazione, come indicano gli schemi di fig. 2-a e b, dove la parte di circuito che può essere realizzata col box è indicata in grassetto, nonché come gruppi di rivelazione (fig. 2-c).

Più vasta applicazione hanno invece i GRUPPI RC DEL TIPO SERIE, ottenibili inserendo le banane tra le boccole 1 e 3 e portando I sulla posizione S.

Anche ora si possono ottenere svariate combinazioni, realizzando circuiti

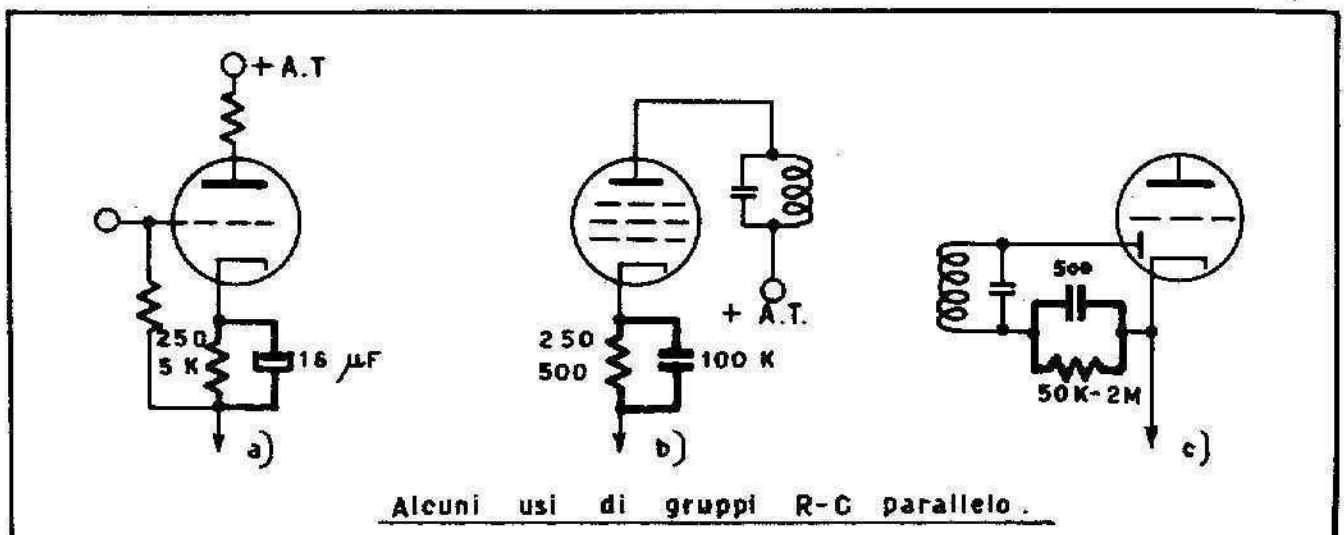


Fig. 2

per l'alimentazione di griglia schermo per l'accoppiamento RC tra stadi BF, per circuiti di controllo di tono, di cui sono riportati esempi nella fig. 3-a, b, c rispettivamente, dove nei cerchi sono pure indicati i numeri delle relative bocche a cui vanno fatte le connessioni. Per avere un'idea di quante altre applicazioni possano avere i gruppi RC basta osservare un qualsiasi schema di ricevitore ; se ne trovano a volontà.

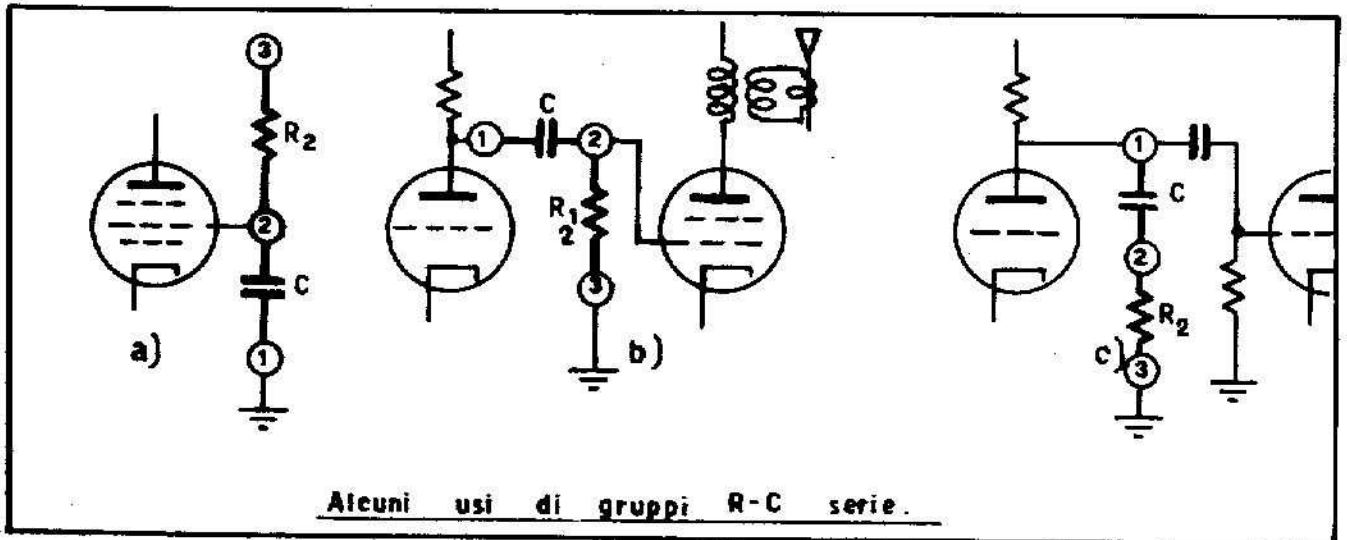


Fig. 3

Con i gruppi RC serie si possono pure realizzare FILTRI PASSA-BASSO E PASSA-ALTO che servono sia quali celle di livellamento anodico o di disaccoppiamento tra stadi, sia per separare frequenze basse da frequenze alte (filtro passa-basso) o viceversa (filtro passa-alto).

In fig. 4 sono riportate alcune semplici applicazioni sia nel campo radio che TV.

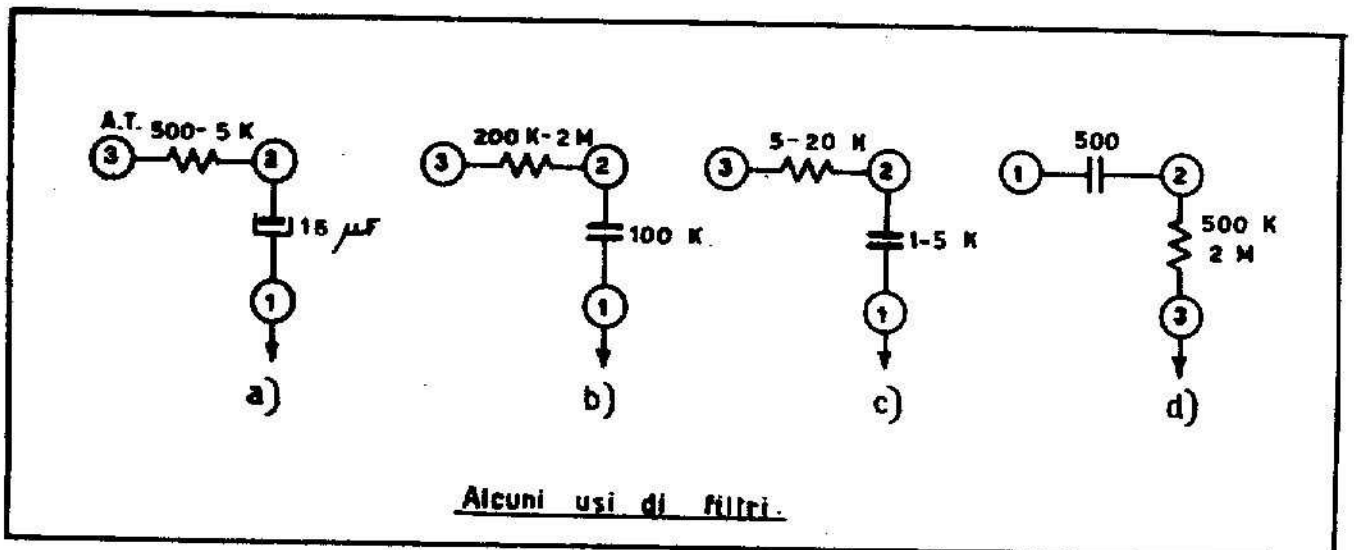


Fig. 4

In fig. 4-a è rappresentato un filtro anodico, molto utile in certi casi dove, dato lo scarso livellamento anodico, non si riesce a togliere il ronzio. Un simile circuito inserito per l'alimentazione anodica del preamplificatore BF è senz'altro di estrema efficacia. Lo stesso circuito è pure molto efficace per la alimentazione di stadi separatori di sincronismi o di generatori di riga onde togliere eventuali ondulazioni dell'immagine nei circuiti televisivi.

Analogo circuito, ma con diversi valori di R e C (fig.4-b) può essere inserito in vari punti dei circuiti CAV, onde eliminare eventuali inneschi delle medie frequenze.

Infine, tipici nel campo TV, sono i circuiti (figg.4-c e 4-d) di filtri per la separazione degli impulsi di sincronismo di riga e di quadro.

PARTITORI DI TENSIONE

Un'altra possibilità del box è quella di poter attuare partitori resistivi con rapporti diversi, fissi o variabili, ottenuti ponendo in serie i resistori R_1 ed R_2 , quindi I andrà sulla posizione S. La tensione V da attenuare va applicata alle estremità del partitore, cioè tra le boccole 1 e 3 mentre la tensione ridotta può essere prelevata tra le boccole 1 e 2 oppure tra 2 e 3, ottenendo così due rapporti diversi per ogni combinazione di R_1 ed R_2 .

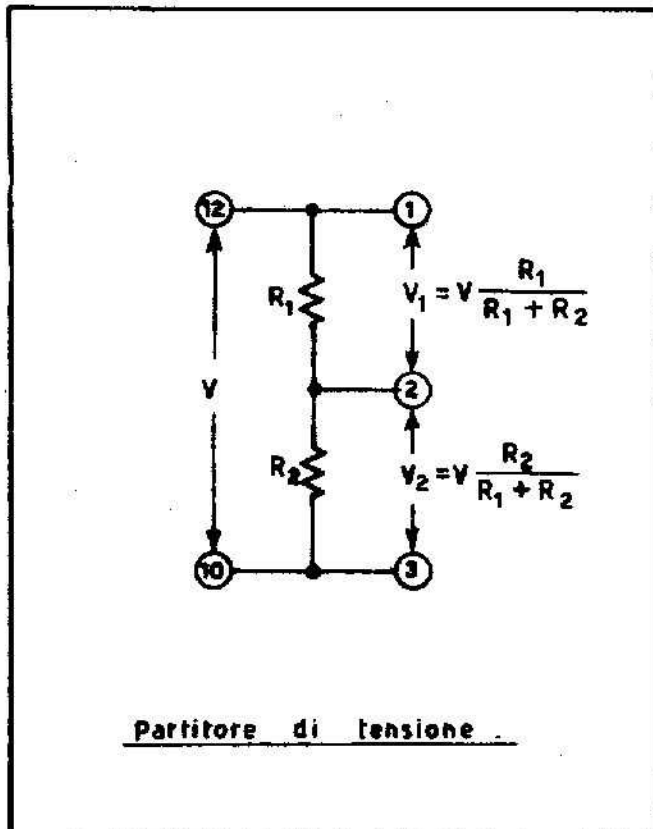


Fig. 5

Infatti (fig.5) la tensione V_1 ai capi di R_1 , cioè tra le boccole 1 e 2, vale

$$V_1 = V \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

mentre la tensione V_2 ai capi di R_2 , cioè tra le boccole 2 e 3, vale

$$V_2 = V \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Ad esempio, se $V = 10$ V e vengono inseriti $R_1 = 100 \Omega$ ed $R_2 = 500$ si può ottenere:

$$V_1 = 10 \frac{100}{100 + 500} = 1,66 \text{ V}$$

$$V_2 = 10 \frac{500}{100 + 500} = 8,33 \text{ V}$$

Da notare che gli stessi valori di V_1 e V_2 si sarebbero ottenuti facendo $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ e $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ oppure $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ e $R_2 = 500 \text{ k}\Omega$, ecc.

La scelta di quale di questi attenuatori sia il più adatto, dipende dal valore

della tensione V : più questa è alta e più elevati vanno scelti i valori di R_1 ed R_2 onde non correre il rischio di bruciarli (ved. tab. Ia).

L'inserzione delle banane nelle boccole, come visto, è scomoda, poichè nelle boccole 1 e 3 occorrerebbe innestare contemporaneamente 2 banane. Tale inconveniente può essere ovviato ricordando (vedi istruzioni di montaggio) che le boccole di ugual colore sono collegate tra di loro, quindi ad esempio è lo stesso innestare la banana nella boccola 1 (nera) che nella 12 (nera). Così le connessioni per gli attenuatori possono essere fatte nel seguente modo: si applica la tensione V alle boccole 11 e 12 e si preleva V_1 dalle boccole 1 e 2 oppure V_2 dalle 2 e 3 evitando in questo modo di dover fare due collegamenti alla stessa boccola.

L'uso degli attenuatori è pure vasto trovando essi applicazione tutte le volte che occorre ridurre una tensione in un dato rapporto. Un esempio tipico è quello di dover misurare l'amplificazione degli stadi BF di un ricevitore. Infatti mentre è facile misurare la tensione V_u di uscita è molto difficile misurare quella V_e di ingresso in quanto questa è in genere di valore molto basso, inferiore al volt e quindi mal misurabile con un tester. In questo caso basta allora inserire un attenuatore all'ingresso del preamplificatore e misurare V anzichè V_e . Ad esempio: se V_e deve essere di 0,1 V si può inserire $R_1 = 100.000 \Omega$ ed $R_2 = 500 \Omega$, col che si ha:

$$V_2 = V_e = V \frac{R_2}{R_1 + R_2} = V \frac{500}{100500} = \text{circa } \frac{V}{200}$$

quindi basterà misurare V pari a 20 V perchè si abbia $V_e = 0,1$ V.

Nella fig. 6 è riportato lo schema di collegamento per tale uso degli attenuatori.

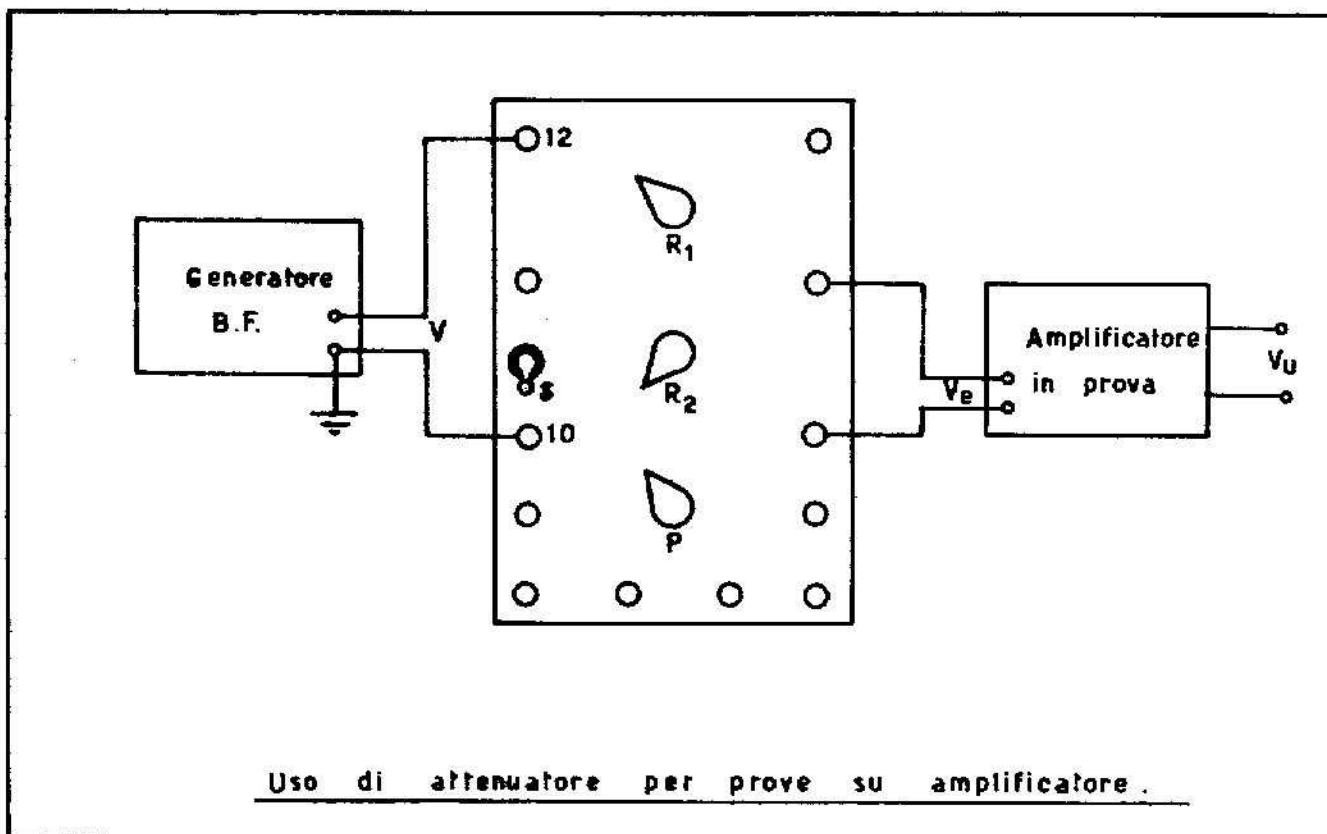


Fig. 6

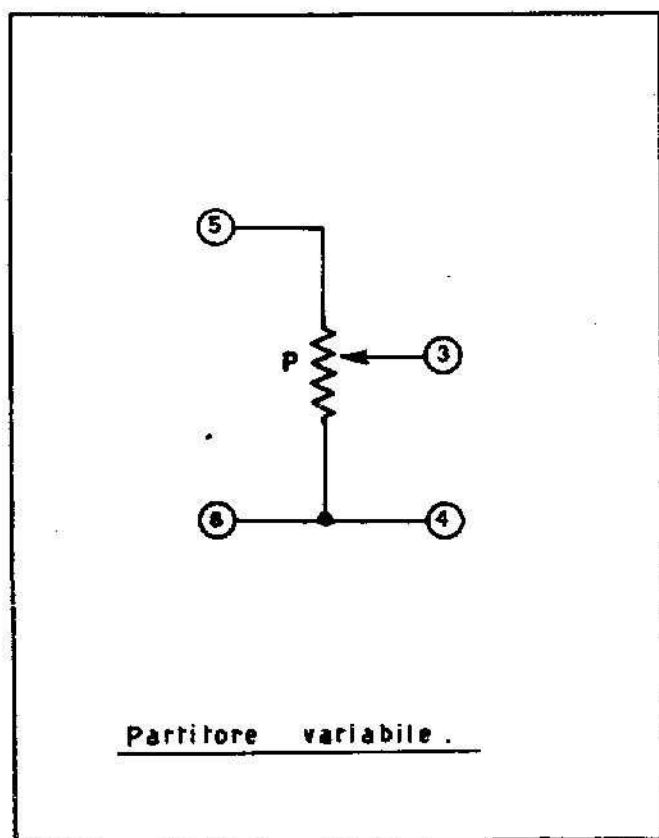


Fig. 7
causa delle capacità parassite dei collegamenti.

Volendo ottenere attenuatori con rapporti variabili basta inserire P con S₂, oppure usare P come un potenziometro vero e proprio, facendo le connessioni come indicato in fig.7. Allora il valore di V₂ è dato da :

$$V_2 = \frac{P}{10}$$

dove P è l'indicazione data dall'indice della manopola, letto sulla scala graduata da 0 a 10.

Il massimo valore di V, potendo il potenziometro dissipare 2 W, è di 140 V, quindi non si deve applicare ad esso una tensione superiore per non riscaldarlo eccessivamente.

Infine Le faccio notare che i partitori sopravvisti vanno bene solo nel campo delle frequenze acustiche e non delle frequenze radio, poichè non si otterrebbe alcun risultato a

COLLEGAMENTI AL BOX E INDICAZIONI SUL PANNELLO

Dopo aver letto queste pagine, forse Lei pensa che sia un po' difficile ricordarsi i numeri delle boccole in cui vanno inseriti i collegamenti per attuare i vari circuiti visti finora.

Invece la cosa è molto semplice, perchè sul pannello stesso (fig.1) sono disegnati i circuiti che vengono inseriti tra due boccole. Così tra le boccole 2 e 3 è disegnato un resistore indicato R₂, questo vuol dire che tra 2 e 3 ci si deve collegare per avere tutti i valori di resistenza inseriti dal commutatore S₂.

Tra le boccole 1 e 2 sono invece disegnati un resistore ed un condensatore, infatti tra queste due boccole vengono inseriti da S₁ i resistori R₁ ed i condensatori C.

Volendo usare la combinazione di un elemento di S₁ con uno di S₂ basta collegarsi tra 1 e 3 (I va spostato su S), così risultano in serie gli elementi disegnati tra queste due boccole. Infine, per avere i gruppi parallelo di R₁ R₂ ed R₂C basta portare I su P e collegarsi tra le boccole 11 e 12, tra le quali sono disegnati questi circuiti, inserendo il valore voluto di R₂ con S₂ e di R₁ o C con S₁.

Nella 2a parte delle istruzioni per l'uso, troverà le spiegazioni per gli altri impieghi del PROVACIRCUITI A SOSTITUZIONE.

SCUOLA RADIO "ELETTRA"
TORINO

MATERIALI BOX - 1° pacco

Figura

156 1 interruttore a pallina
182 3 manopole a freccia
849 1 potenziometro a filo 10.000 Ω (10 K Ω)
850 1 pannello ossidato
160 2 boccole gialle
159 2 boccole verdi

Figura

158 4 boccole rosse
157 4 boccole nere
760 1 commutatore 1 via 11 posizioni
334 12 capicorda per boccole
88 filo stagno autosaldante

ATTENZIONE

Per evitare confusioni nella richiesta o sostituzione di pezzi La prego citare oltre la denominazione, anche il numero corrispondente della figura riportata retro.


(2)

USO DEL PROVACIRCUITI A SOSTITUZIONE COME PONTE
PER LA MISURA DI RESISTENZE E CAPACITA'

Una proprietà particolare del box è quella di poter essere usato come ponte per la misura di resistenze da 10 Ω a 10 MΩ e di capacità da 100 pF ed 1 μF.

Non mi soffermo a descriverLe come funziona un ponte, poichè suppongo che già Lei lo sappia e quindi passo senz'altro ad indicarLe come lo si usa.

Le ricordo semplicemente che per il funzionamento del ponte occorre **ALIMENTARE** il box con una tensione alternata e **MUNIRLO** di un **ORGANO DI RIVELAZIONE**.

L'alimentazione va fatta collegando le boccole 4 e 5 (tra le quali è disegnato il segno ) ad una sorgente di corrente alternata che può essere:

1) - un generatore B.F., che fornisca una tensione a 1000 Hz (fig. 1) ;

2) - il secondario di un trasformatore da campanello che fornisca 8 o 12 V alimentato dalla rete (50 Hz). In mancanza di questo si può alimentare il box con i 6,3 V di accensione dei tubi di un radiricevitore.

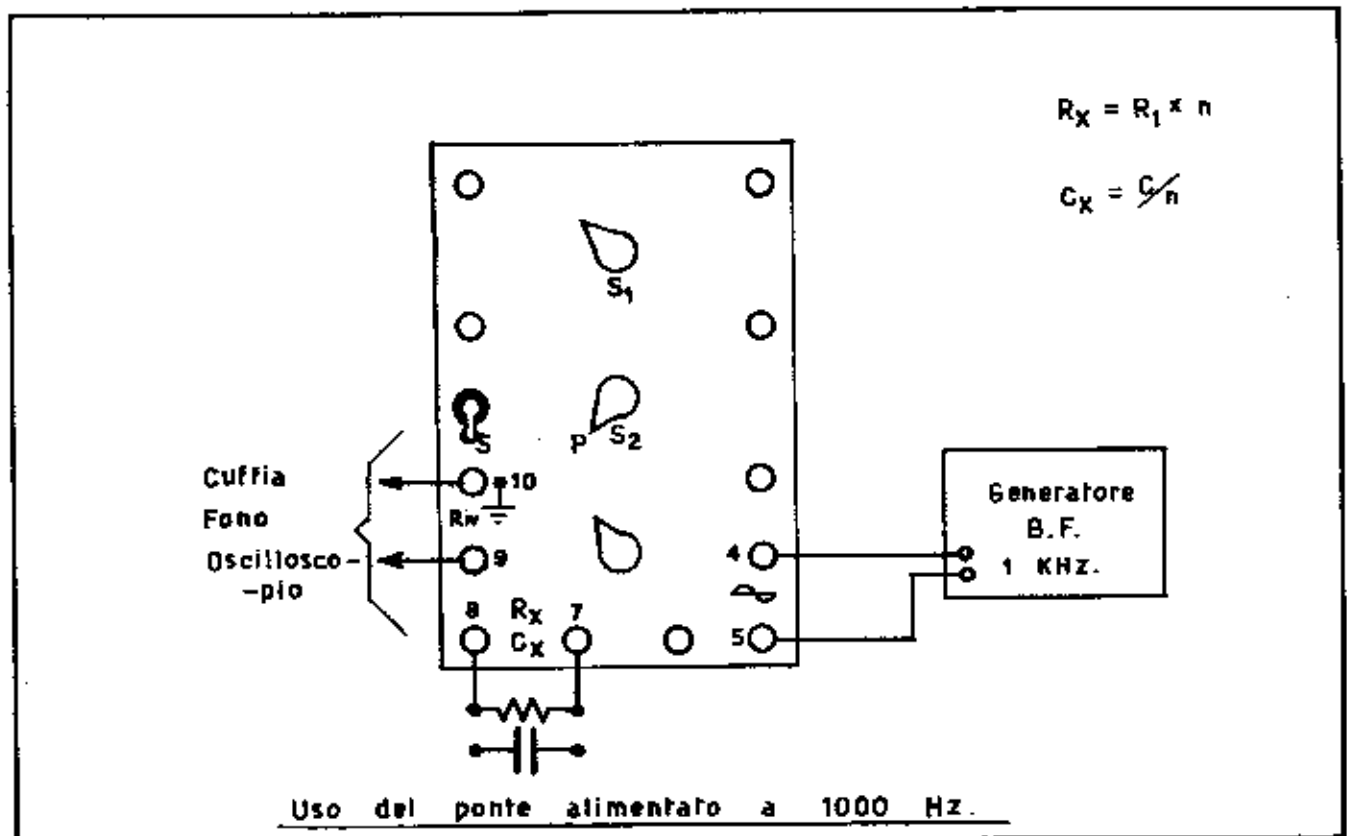


Fig. 1

L'organo di rivelazione va invece collegato alle boccole 9-10 (tra le quali è scritto Riv.) e può essere :

- 1) - una cuffia, nel caso che l'alimentazione sia fatta a 1000 Hz ;
- 2) - un voltmetro per c.a. nel caso di alimentazione a 50 Hz. Questo deve essere molto sensibile per cui va bene un analizzatore da almeno 1000 Ω/V disposto per una portata non superiore a 10 V di fondo scala.

Nel caso si voglia rendere il ponte molto sensibile, il che è necessario per la misura di resistenze superiori a 100 k Ω e per capacità inferiori a 10 kpF, è raccomandabile usare quale rivelatore :

3) - un ricevitore radio, predisposto per il FONO, la cui presa fono va collegata alle boccole Riv. Nel caso di alimentazione a 1000 Hz, basta ascoltare il fischio dell'altoparlante, mentre se l'alimentazione è a 50 Hz (notare che in questo caso NON si può usare per l'alimentazione del box i 6,3 volt dello STESSO ricevitore) occorre inserire il voltmetro per c.a. tra la placca del finale e massa, tramite un condensatore da 100 kpF (fig. 2, particolare a). Questo condensatore non è necessario se l'analizzatore serve da misuratore di uscita. Regolando il volume, si regola la sensibilità del ponte.

4) - l'oscilloscopio del corso TV, collegando l'ingresso Y amplificato alle boccole Riv. ; questo serve sia per 50 Hz che per 1000 Hz. Nei casi 3) e 4) occorre avere l'accortezza che la massa del ricevitore, o dell'oscilloscopio, sia collegata con la boccia Riv. contrassegnata col segno di terra.

Sistemata l'alimentazione e la rivelazione, i cui schemi sono indicati in fig. 1 e 2, occorre ancora :

- 1) - disporre l'interruttore sulla posizione S ;

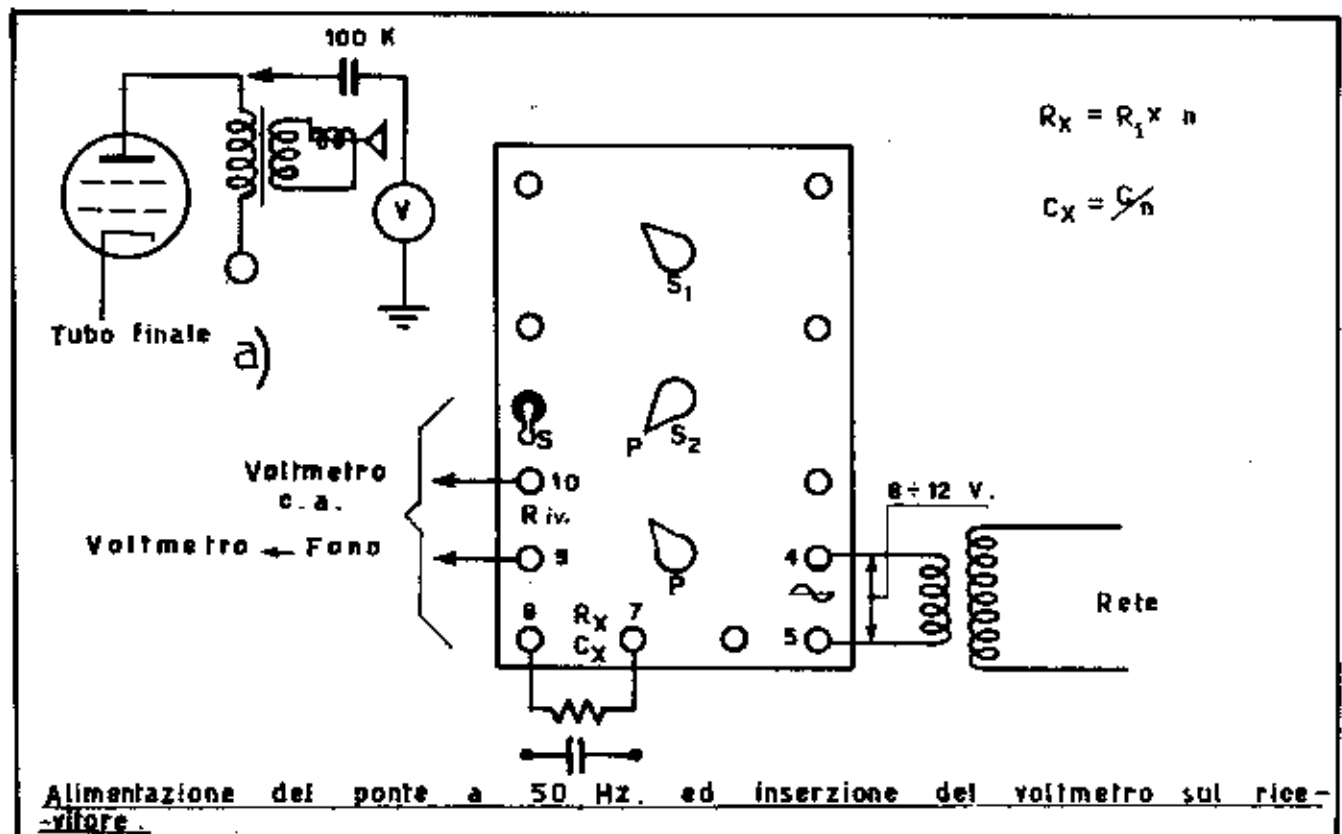


Fig. 2

- 2) - portare S_2 sulla posizione P ;
- 3) - collegare l'elemento da misurare, resistore o condensatore, tra le boccole 7 e 8 (tra cui è scritto R_x , C_x) ;
- 4) - portare S_1 su :

1000 Ω	per	R_x	da	10 Ω	a	1 k Ω
1 k Ω	"	"	"	100 Ω	"	10 k Ω
10 k Ω	"	"	"	1 k Ω	"	100 k Ω
100 k Ω	"	"	"	10 k Ω	"	1 M
1 M Ω	"	"	"	100 k Ω	"	10 M Ω

per le misure di resistenza, oppure su :

1 kpF	per	C_x	da	100 pF	a	10 kpF
5 "	"	"	"	500 pF	"	50 "
20 "	"	"	"	2 kpF	"	200 "
100 "	"	"	"	10 "	"	1 "

per le misure di capacità.

Per eseguire ora la misura occorre ruotare lentamente la manopola di P finchè si trovi una posizione per cui è minimo il fischio che si ode nella cuffia o nell'altoparlante, oppure è minima l'indicazione data dal voltmetro oppure è minima l'ampiezza del segnale sullo schermo dell'oscilloscopio, a seconda quale dei sistemi di rivelazione sia stato usato.

Se per tutta la corsa di P non si trova questa posizione, occorre spostare S_1 su valori maggiori o minori fino ad ottenere tale condizione di minimo, per cui il ponte è IN EQUILIBRIO.

Il valore di R_x o C_x è dato allora da

$$R_x = R \cdot n$$

$$C_x = C/n$$

dove R o C sono i valori inseriti da S_1 , mentre n è il valore indicato dall'indice della manopola di P, sulla graduazione esterna.

Esempio : se $R = 10 \text{ k}\Omega$, $n = 0,2$ si ha $R_x = 10 \times 0,2 = 2 \text{ k}\Omega$

USO DEL PROVACIRCUITI A SOSTITUZIONE COME PONTE PER LA MISURA DI RAPPORTI

a) - RAPPORTO TRA DUE RESISTORI -

A volte capita di dover confrontare due resistori per sapere se sono uguali o conoscere il rapporto tra i loro valori. Per fare questo occorre :

- 1) - collegare i due resistori in serie ed i loro capi estremi connetterli alle boccole 6 e 7 ;
- 2) - inserire un collegamento della rivelazione alla boccola 10 e l'altro al

centro dei due resistori ;

3) - l'alimentazione rimane come prima ed S_1 può essere in qualsiasi posizione in quanto è escluso.

Si ruota ora P fino ad azzerare il ponte : il valore (n) letto dà il rapporto tra il valore del resistore R_1 collegato con la boccola 7 e quello di R_2 collegato con la boccola 6. Questo metodo serve bene per rapporti compresi tra $n = 10$ ed $n = 0,1$.

In fig. 3 sono indicate le connessioni per tale misura nel caso si usi alimentazione a 50 Hz e rivelazione con voltmetro, ma esse valgono anche per gli altri casi.

b) - RAPPORTO TRA DUE CONDENSATORI -

Basta procedere come nel caso a) solo che ora (n) dà il rapporto tra C_2 , connesso alla boccola 6, e C_1 connesso alla boccola 7.

c) - RAPPORTO TRA LE SPIRE DI DUE AVVOLGIMENTI DI TRASFORMATORE CON NUCLEO DI FERRO (rapporto di trasformazione) -

Le connessioni sono ancora identiche al caso a), solo che ora i due resistori sono sostituiti dai due avvolgimenti del trasformatore, di cui si vuol conoscere il rapporto. I due avvolgimenti però non possono essere messi in serie a caso, ma occorre che siano concordi, quindi non è lo stesso collegare l'estremo di un avvolgimento con uno qualsiasi degli estremi dell'altro avvolgimento.

Nel caso non si riesca ad azzerare il ponte, occorre invertire uno degli av-

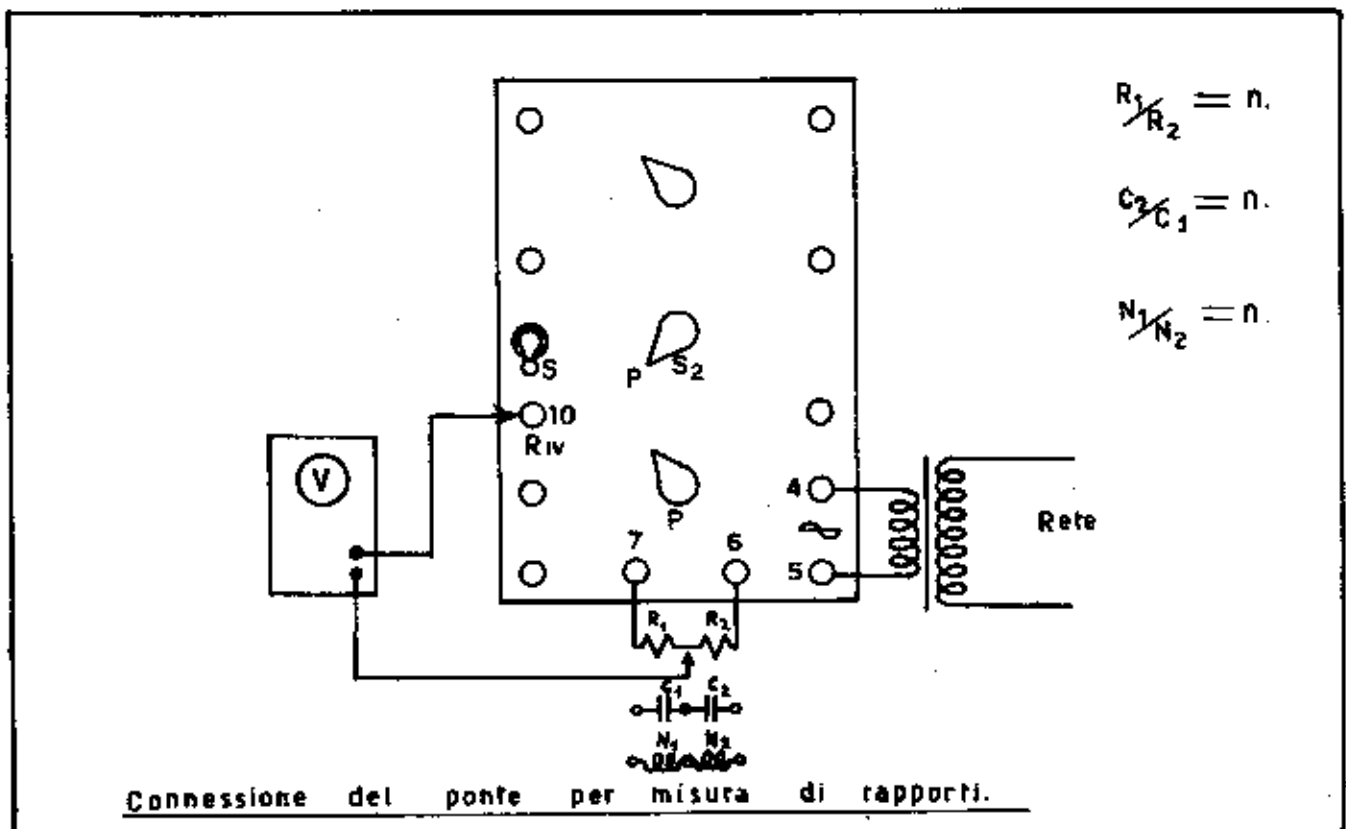


Fig. 3

volgimenti ; se però neppure così si azzera, allora vuol dire che il valore del rapporto è troppo elevato e non misurabile a questo modo.

Il valore (n) infatti è misurabile in modo soddisfacente solo se compreso tra 10 e 0,1 e dà il rapporto tra le spire dell'avvolgimento connesso alla boccola 7 e quelle dell'avvolgimento connesso alla boccola 6, come è schematicamente indicato sul pannello.

d) - MISURA DI RAPPORTI DI TRASFORMAZIONE ELEVATI -

I trasformatori di uscita per altoparlanti hanno in genere un rapporto di trasformazione (N_1/N_2) alquanto elevato (da 30 a 60 e più) per cui non possono essere misurati col metodo precedentemente visto.

Con altre connessioni al box è però possibile misurare, con buona approssimazione, questi rapporti, che interessano in molti casi per stabilire se il trasformatore in prova è di rapporto adatto al tubo ed all'altoparlante impiegati.

Il rapporto $n = N_1/N_2$ è infatti dato da

$$n = \sqrt{\frac{R_c}{R_a}}$$

dove R_c è il valore di resistenza di carico del tubo ed R_a la resistenza della bobina mobile dell'altoparlante, quindi si vede, per esempio, che essendo per la 6V6 $R_c = 5.000 \Omega$ ed usando un altoparlante con $R_a = 3,5 \Omega$ si ha

$$n = \sqrt{\frac{5.000}{3,5}} = 37,8$$

Per eseguire questa misura occorre fare le connessioni come indicato in fig. 4 e cioè :

- 1) - interruttore I su S ;
- 2) - commutatore S_1 su 100 ;
- 3) - commutatore S_2 su P ;
- 4) - alimentazione a 50 Hz o a 1.000 Hz alle boccole 1 e 3 ;
- 5) - primario e secondario del trasformatore in prova connessi in serie come nel caso c) ; l'estremo libero del primario alla boccola 12, l'estremo libero del secondario alla boccola 10 ;
- 6) - rivelazione collegata tra la boccola 11 ed i due estremi degli avvolgimenti connessi insieme. Serve bene la cuffia se si alimenta a 1.000 Hz ; è indispensabile il ricevitore sul fono con strumento tra la placca del finale e massa, oppure l'oscilloscopio, se si usa il 50 Hz (tensione di 12 volt circa prelevata da trasformatore da campanello). Il lato di massa del ricevitore od oscilloscopio va collegato alla boccola 11.

A questo punto si ruota P fino alla confizione di equilibrio. Se questa non si raggiunge o uno degli avvolgimenti è collegato alla rovescia, o sono scambiati il primario col secondario.

Il rapporto n è dato da $n = 10 P$, dove P è il valore letto sulla graduazione da

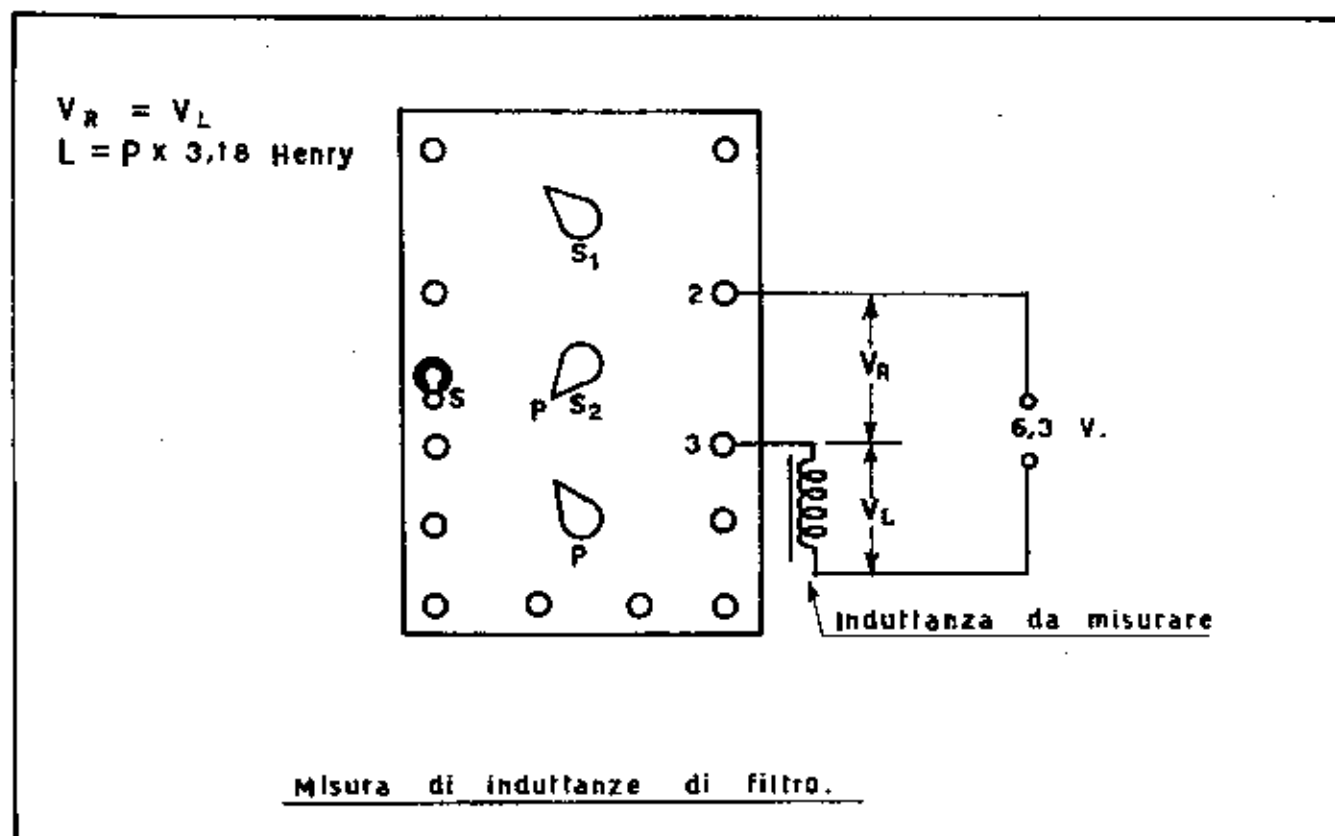


Fig. 5

tre il valore dell'induttanza è dato in henry da

$$L = P \times 3,18.$$

Ad esempio: se si legge 3 si avrà un'impedenza di 3 k Ω ed una induttanza di $3 \times 3,18 = 9,5 \text{ H}$.

Spero che il Provacircuiti a sostituzione possa esserLe di notevole aiuto nel Suo lavoro di riparatore, non solo, ma anche per i Suoi lavori di amatore nel campo radio e TV, poichè le sue applicazioni, alcune delle quali Le ho qui illustrato, sono infinite e non limitate come quelle dei normali box di resistori che si trovano in commercio.

Buon lavoro, dunque col Suo nuovo, elegante, pratico ed utile strumento.

SCUOLA RADIO "ELETTRA"
TORINO

MATERIALE BOX - 2° pacco

Figura

693	1	scatola in bachelite
760	1	commutatore 1 via 11 posizioni
621	35	cm filo rame stagnato ϕ 1 mm
148	2,5	m filo trecciola isolato in plastica
192	2	resistori 1 megaohm 1/2 W
119	1	" 2 " 1/2 W
81	1	" 100 ohm 1 W
121	1	" 200 Kohm 1 W
851	1	" 250 ohm 1 W
198	1	condensatore a mica 500 pF
115	1	" " carta 100 KpF (0,1 μ F)
355	1	" " " 20KpF
346	1	" " " 5 KpF
72	4	viti ferro 3 x 10 T.B.

Figura

149	1	resistore 300 ohm 1 W
176	1	" 500 ohm 1 W
150	1	" 3 Kohm 1 W
113	1	" 1 Kohm 1 W
624	2	bocche di coccodrillo rosse
625	2	" " " nere
245	1	condens. elettrolitico 16 μ F 500 Volt
94	1	resistore 5 Kohm 1 W
848	1	" 10 Kohm 1 W
391	1	condensatore a carta 1 KpF (1000 pF)
114	1	resistore 20 Kohm 1 W
124	1	" 50 Kohm 1 W
852	1	" 100 Kohm 1 W
151	1	" 500 Kohm 1 W

ATTENZIONE

Per evitare confusioni nella richiesta o sostituzione di pezzi La prego citare oltre la denominazione, anche il numero corrispondente della figura riportata retro.

MATERIALI BOX - 1° Pacco

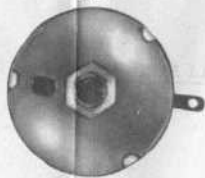
156



182



843



160

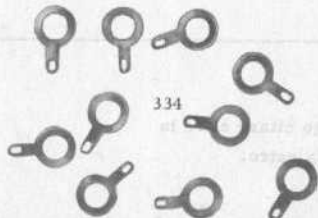
159

158

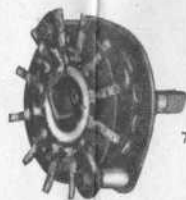


158

157



334

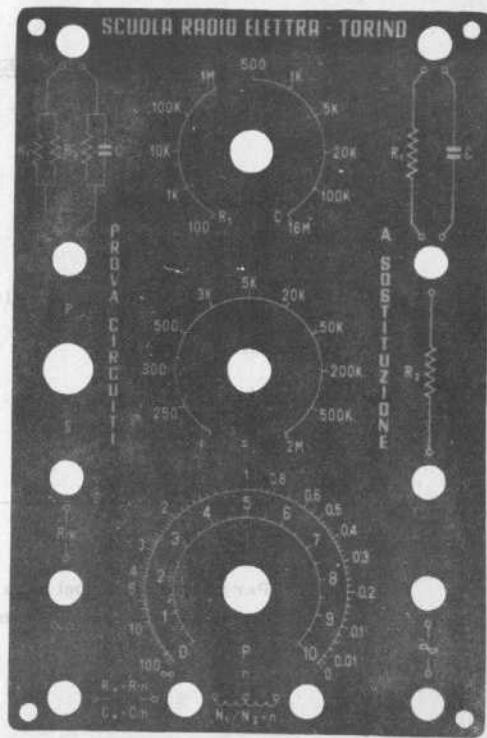


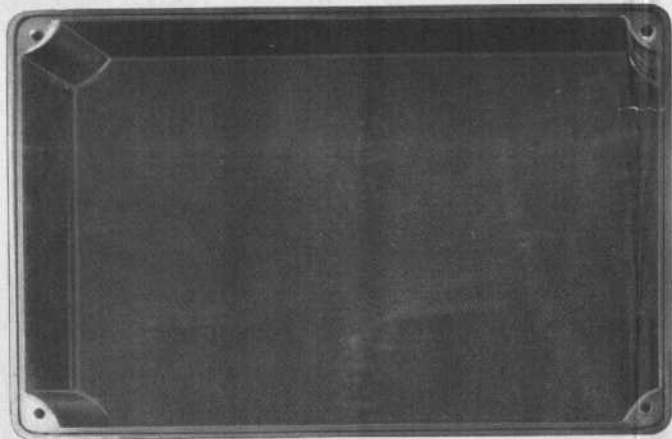
760



88

850





693



760



621



148



192



119



81



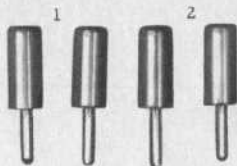
121



851



198



1

2



115



355



346



72



149



176



150



113



624



625



245



94



848



391



114



124



852



151