

I MONTAGGI REPERIBILI ANCHE IN KIT

INTERFONICO AD ONDE CONVOGLIATE

Forse non tutti sanno che il sistema di trasmissione dei messaggi sulle linee di trasporto dell'energia elettrica ha un'applicazione vastissima.

Molte centrali elettriche sono collegate tra di loro mediante sistemi ad onde convogliate. In piccolo questo kit che l'Amtron propone non fa altro che ripetere il funzionamento dei suddetti impianti di telecomunicazione, naturalmente con potenza e portata ridotte, ma con una realizzazione analoga nel principio.

La distribuzione monofase avviene prelevando la corrente tra una delle fasi ed il neutro, bisogna che le due prese siano ricavate dalla stessa fase. Questo è senz'altro vero nell'interno di un singolo appartamento. È estremamente comodo non dover stabilire delle linee di conduttori appositi per collegare due locali per mezzo di un apparecchio interfonico.

Il problema dei collegamenti tra i vari locali di un appartamento, uffici, magazzini oppure tra le varie sezioni di una fabbrica, di una fattoria od altro, consiste di accertarsi che i due apparecchi interfonici siano inseriti nella medesima linea controllata da un solo contatore, altrimenti la comunicazione sarebbe impossibile.

La trasmissione si effettua mescolando una portante R.F. modulata dalla voce, mentre la ricezione avviene separando la portante dalla frequenza fonica e rivelandola. La frequenza acustica così ottenuta viene introdotta in un amplificatore a bassa frequenza e quindi por-

Il sistema di comunicazione che presentiamo consiste di due apparecchi che possono alternativamente funzionare da trasmettitore e da ricevitore a seconda che si preme o meno il tasto di cui sono dotati.

La linea di trasporto dell'informazione è la stessa rete elettrica, sulla quale viene inserita un'onda modulata dalla voce.

La portata del collegamento è condizionata dalla capacità della linea e dal prelievo della corrente dalla medesima fase. Comunque si tratta di un comodo mezzo di collegamento nell'ambito di un appartamento, per quanto la sua portata possa estendersi anche a tutto un palazzo, oppure ad edifici adiacenti di una fabbrica.

tata ad alimentare un altoparlante. Lo stesso altoparlante serve da microfono in trasmissione e l'amplificatore di bassa frequenza serve da amplificatore di modulazione.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Per comprendere meglio il funzionamento dell'apparecchio descriveremo separatamente la disposizione come trasmettitore e quella come ricevitore.

Premendo il pulsante nero si portano in posizione di trasmissione le varie sezioni S1, S2, S4, S5, S6 di un unico commutatore multiplo.

Come si vedono sullo schema, le po-

sizioni delle sezioni del commutatore sono quelle della ricezione.

In posizione di trasmissione S1 chiude il circuito di collettore sul circuito oscillatorio formato da L1 e da C1. Come si vede L1 è provvista di una presa centrale, per cui una sezione forma il carico dell'oscillatore di tipo Hartley e l'altra forma l'avvolgimento di reazione che, portando parte del segnale di uscita all'entrata permette al circuito di intrattenere una oscillazione stabile la cui frequenza sarà quella di risonanza di L1 e di C1.

La modulazione avviene facendo variare l'ampiezza del segnale R.F. dell'oscillatore a ritmo del segnale modulante presente ai capi della resistenza di carico (R5 - 1 kΩ) del collettore di TR2, il quale funziona come stadio finale dell'amplificatore B.F. composto dai transistori TR4-TR3-TR2.

Il normale sistema di antenna e terra adottato per le trasmissioni via etere, viene qui sostituito da una bobina L2 che trasferisce la potenza di radiofrequenza modulata alla rete elettrica di alimentazione, mediante i due condensatori C60 e C65. Nelle considerazioni analitiche sul circuito dell'oscillatore bisogna tenere conto che Tr1 è un PNP e quindi il lato comune di ritorno è il positivo, mentre Tr2 è un NPN e quindi il ritorno è il polo negativo.

L'elemento d'ingresso del modulatore, ossia il microfono, è l'altoparlante che viene accoppiato, mediante un autotrasformatore per l'adattamento dell'impedenza, alla base del transistor Tr4 attra-

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione dalla rete:

115 - 220 - 250 V.c.a. - 50-60 Hz

Transistori impiegati:

BC286, 2xBC109B, BC287

Diodi impiegati:

2x1N4001

Zener impiegato:

1ZS15A

oppure 1N4744A

Dimensioni:

130x140x130 mm

Peso:

780 g

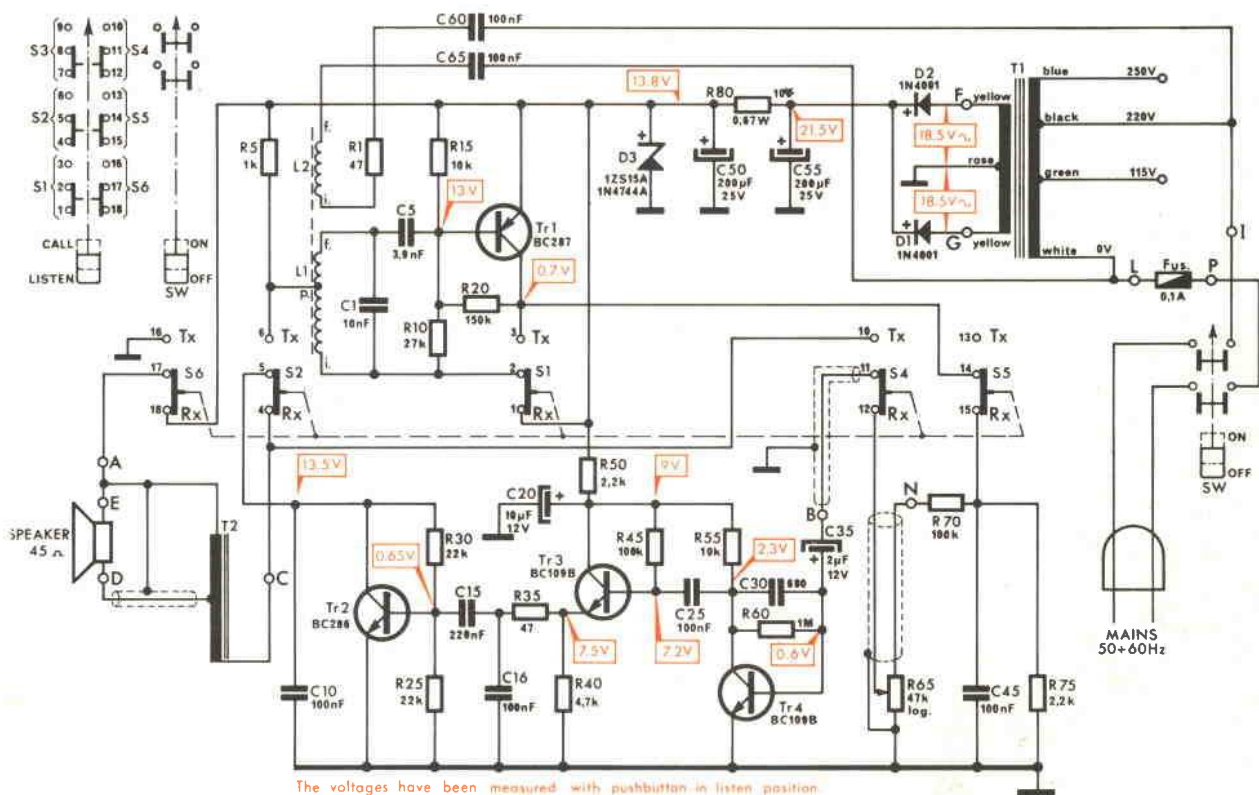


Fig. 1 - Schema elettrico dell'interfonico ad onde convogliate.

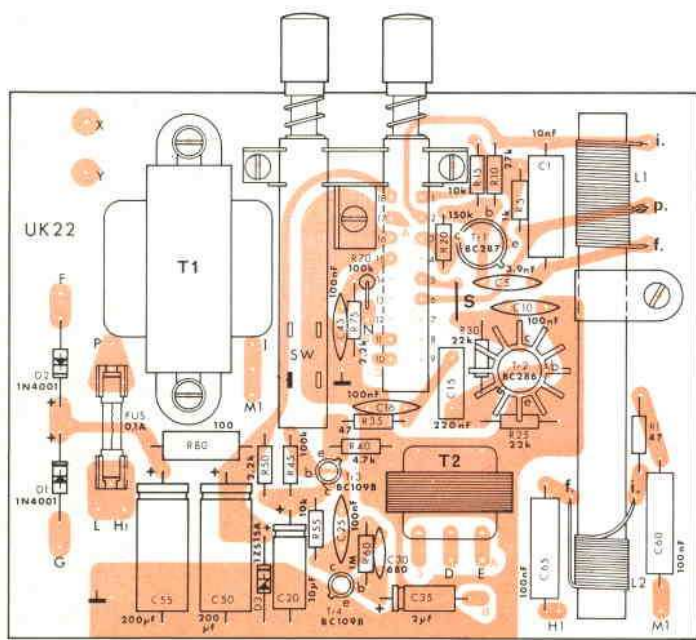


Fig. 2 - Montaggio dei componenti sul C.S. (prima parte).

verso il condensatore elettrolitico C35. Il condensatore C30, insieme al resistore di polarizzazione R60 fornisce un tasso di controeazione che agisce nel senso di limitare l'amplificazione delle frequenze più alte.

Il transistor del secondo stadio Tr3 è montato in collettore comune e quindi

fornisce esclusivamente un guadagno in corrente, abbassando nel contempo l'impedenza di trasferimento, con vantaggio per la stabilità del funzionamento. L'accoppiamento tra i vari stadi è del tipo a resistenza e capacità con correzione della risposta alle alte frequenze.

Il terzo stadio ha la funzione, come

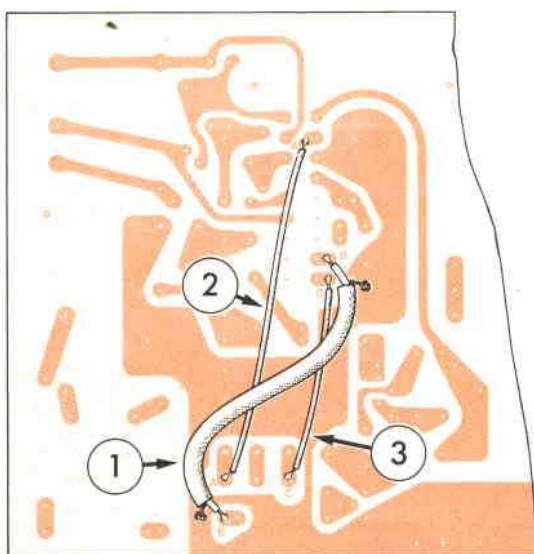


Fig. 3 - Collegamenti da eseguire sul lato rame del C.S.

abbiamo già detto, di modulare in ampiezza il segnale dell'oscillatore Tr1. C10 taglia buona parte dei fruscii e dei disturbi.

Funzionamento in ricezione

Quando il pulsante nero viene rilasciato, il commutatore si dispone come indicato nello schema di fig. 1.

Il carico del transistor Tr1 è ora formato dal gruppo R75, C45.

Da questo carico una quota parte del segnale rivelato da Tr1 viene prelevata per il successivo amplificatore di bassa frequenza dal cursore del regolatore di volume R65.

La polarizzazione positiva della base di Tr1 viene modificata in modo che il transistor possa funzionare come rivelatore. Il segnale a radiofrequenza che arriva dalla rete elettrica, mediante C60 e C65, viene indotto tramite L2 su L1 che ora funziona esclusivamente come circuito accordato, insieme a C1.

L'amplificatore di bassa frequenza a tre stadi formato da Tr4, Tr3, Tr2 nell'ordine, funziona ora nella sua naturale destinazione. La differenza rispetto al caso precedente è che ora il carico di Tr2 è il gruppo formato dall'autotrasformatore T2 e dall'altoparlante. La stabilità dello stadio è assicurata dal fatto che il resistore R30 del primo braccio del partitore di polarizzazione è prelevata sul lato caldo del carico e quindi fornisce un notevole tasso di controeazione.

Alimentazione

L'alimentazione è prelevata dalla stessa rete elettrica che serve come veicolo dell'informazione.

Attraverso un interruttore generale bipolare SW ed un fusibile, si passa al trasformatore di alimentazione T1, il primario del quale è previsto per tre tensioni diverse. Il secondario alimenta un gruppo raddrizzatore in controfase formato dai due diodi D1 e D2. Si passa quindi ad un circuito di filtro C55, R80, C50. La tensione viene quindi stabilizzata da un diodo Zener D3. Questo Zener è stato messo in circuito per assorbire le variazioni di tensione dovute al differente assorbimento di corrente che si ha in trasmissione rispetto a quello in ricezione.

MECCANICA

Tutta l'apparecchiatura è disposta in un elegante contenitore in plastica antiurto, adatto ad essere appoggiato su un piano.

Il circuito elettrico è disposto su circuito stampato, ad esclusione del potenziometro di volume.

I comandi sono ridotti al minimo e consistono in un interruttore generale

di rete rosso, nel pulsante parla-ascolta nero, nel regolatore di volume di ascolto.

MONTAGGIO

Per facilitare il compito di chi si prepara ad eseguire il montaggio di questo apparecchio, che risulta di una certa complessità, anche se privo di difficoltà eccessive, pubblichiamo la fig. 2.

Daremo ora alcuni consigli pratici generali utili a chiunque si accinga ad effettuare un montaggio secondo la tecnica dei circuiti stampati.

Ogni circuito stampato ha una faccia dove appaiono le piste di collegamento in rame che è detta "lato rame" ed una faccia sulla quale vanno disposti i componenti che è detta "lato componenti".

I vari componenti vanno montati con il corpo aderente alla superficie della piastra del circuito stampato. Fanno eccezione i transistori che devono essere montati con il corpo ad una certa distanza dalla superficie lasciando tra l'uscita dei conduttori e la superficie del circuito stampato uno spazio di 6-7 mm per considerazione di carattere termico sia durante la saldatura che durante il funzionamento del transistor, che, essendo non del tutto privo di perdite, sviluppa durante il funzionamento una sia pur modesta quantità di calore.

Per quanto riguarda gli altri componenti, bisogna piegare i terminali in modo che si possano infilare correttamente nei fori destinati ad accoglierli, badando nel contempo a non danneggiare il punto di unione dei terminali al componente. Dopo aver verificato sul disegno l'esatto collocamento, si infileranno i terminali dei componenti nei rispettivi fori. Si dovrà quindi eseguire la saldatura alle corrispondenti piazzole in rame. Si dovrà usare un saldatore di potenza non eccessiva e si agirà con decisione e rapidità per non surriscaldare il componente con il calore del saldatore trasmesso dai terminali, con il pericolo di provocare alterazioni irreversibili delle loro caratteristiche. Non esagerare con la quantità di stagno che dovrà essere appena sufficiente per assicurare un buon contatto. Se la saldatura non dovesse riuscire subito perfetta, è conveniente interrompere il lavoro, lasciare raffreddare il componente e quindi ripetere il tentativo. Per saldatura imperfetta si intende una saldatura "fredda" oppure una saldatura che non garantisce il perfetto contatto elettrico tra le parti che deve unire. Una saldatura imperfetta è opaca ed i suoi margini non sono ben raccordati al metallo delle parti che unisce, come potrebbe fare una goccia d'acqua su una superficie che non si bagna.

Una grande precauzione deve essere usata soprattutto nella saldatura dei componenti a semiconduttore come dio-

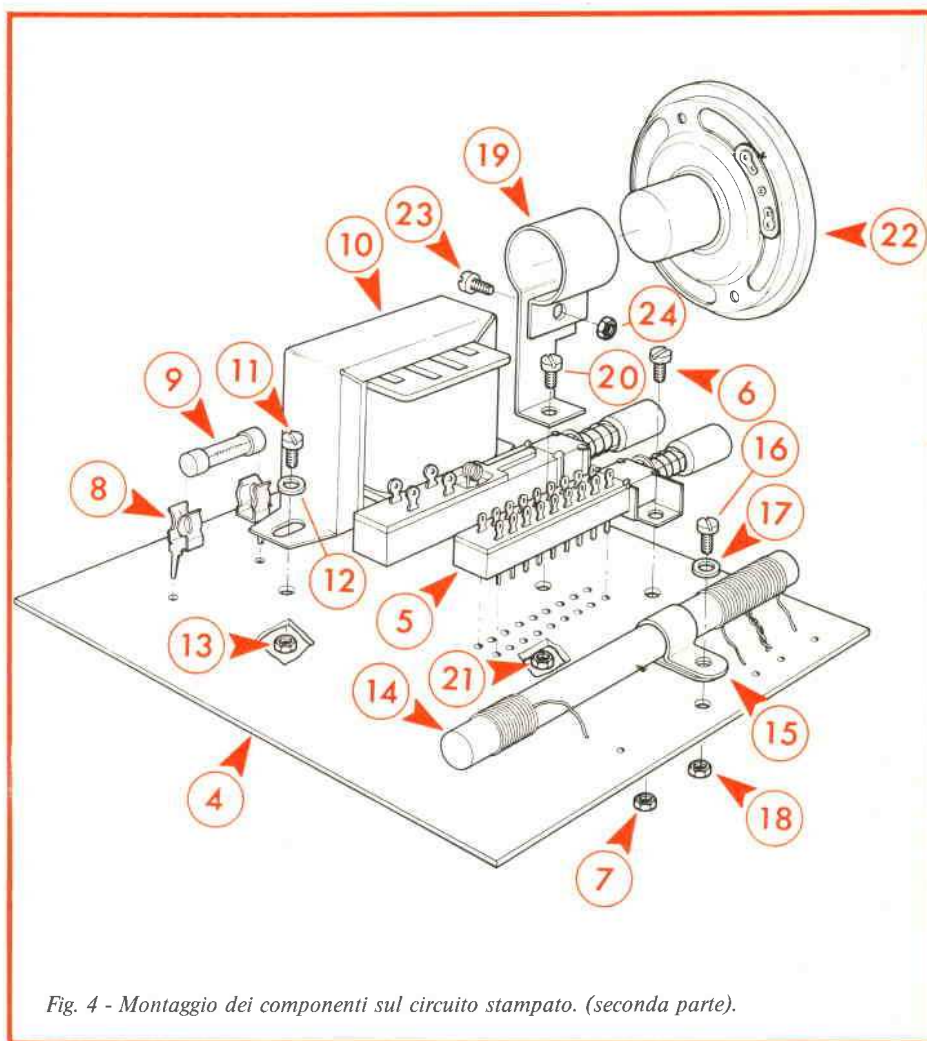


Fig. 4 - Montaggio dei componenti sul circuito stampato. (seconda parte).

di, transistori eccetera, in quanto una eccessiva quantità di calore trasmessa attraverso i terminali alla piastrina attiva potrebbe alterarne permanentemente le proprietà elettriche se non addirittura distruggerle.

Una volta eseguita la saldatura bisogna tagliare con un tronchesino i terminali sovrabbondanti che superano di 2-3 mm la superficie delle piste di rame. Durante la saldatura bisogna fare la massima attenzione a non forare ponti di stagno tra piste adiacenti, specie se queste sono molto vicine.

Avvertenza importante: Non usare pasta salda o disossidanti acidi per facilitare le saldature. Il disossidante contenuto nei fili di stagno è più che sufficiente per ottenere saldature perfette. Altri tipi di disossidanti potrebbero diminuire l'isolamento tra le piste e, se presentano reazione acida anche a freddo potrebbero corrodere col tempo le parti metalliche. L'unico disossidante ammesso in elettronica è la pece greca o colofonia. Se un contatto si presentasse talmente ossidato da non permettere la saldatura (caso molto raro), è meglio pulirlo grattando leggermente con la lama di

un temperino o con della carta abrasiva finché non appaia il metallo vivo.

Per il montaggio di componenti polarizzati come diodi, transistori, condensatori elettrolitici eccetera, bisogna curare che l'inserzione avvenga con la corretta polarità pena il mancato funzionamento dell'apparecchio e l'eventuale distruzione del componente e di altri ad esso collegati al momento dell'inserzione della corrente. Nelle fasi di montaggio riguardanti componenti polarizzati faremo esplicita menzione del fatto e daremo tutte le indicazioni per una corretta disposizione del componente.

Si rammenta che l'uso del ciclo di montaggio come da noi fornito è una garanzia della perfetta riuscita. Ciascun passo di montaggio reca a fianco un quadratino sul quale potrete spuntare l'operazione appena eseguita.

1ª FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato (prima parte) (Fig. 2)

Montare sul circuito stampato i vari resistori disponendoli secondo i valori

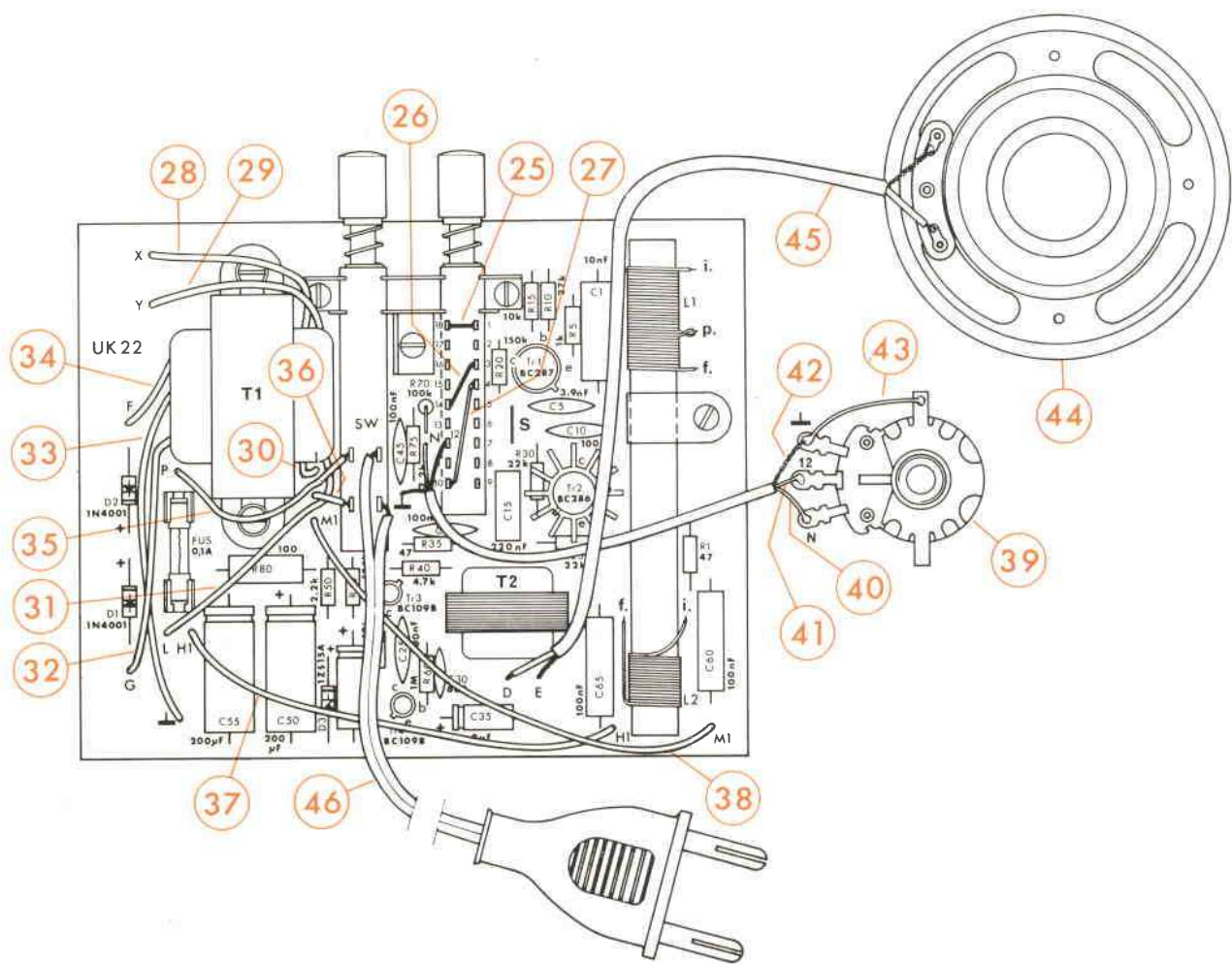


Fig. 5 - Cablaggio dell'interfonico.

indicati, badando a non fare errori di disposizione. Tenere presente che R80 ha una dissipazione maggiore degli altri. Il resistore R70 va montato in posizione verticale.

□ Montare il cavalletto S. Piegare uno spezzone di filo rigido e inserire l'estremità nei rispettivi fori, saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

□ Montare i condensatori al polistirolo C1, C15, C60 e C65.

□ Montare i condensatori ceramici a disco C5, C10, C16, C25, C30, C45 in posizione verticale.

□ Montare i condensatori elettrolitici C20, C35, C50 e C55. I condensatori elettrolitici sono componenti polarizzati, ed il loro terminale positivo è contras-

segnato sull'involucro. In caso di dubbio tenere presente che il terminale negativo è direttamente connesso all'involucro esterno in alluminio.

□ Montare i diodi D1, D2, D3. I diodi sono componenti polarizzati ed il polo positivo, contrassegnato da un anellino stampigliato sull'involucro, deve corrispondere al foro del circuito stampato che reca serigrafato un +.

□ Montare i transistori Tr1, Tr2, Tr3, Tr4. Si tratta anche qui di componenti polarizzati e quindi i terminali di emettitore, base e collettore vanno correttamente infilati nei fori contrassegnati da e, b, c sul circuito stampato. Sulla calotta del transistore Tr2 deve essere montato il dissipatore di calore alettato.

□ Montare il trasformatore di uscita T2 saldandone i terminali alle rispettive piazzole del circuito stampato.

2ª FASE - Collegamenti da eseguire sul lato rame del circuito stampato (Fig. 3)

□ Collegare con uno spezzone di treciola isolata (2) i due punti A-A tra di loro.

□ Collegare con uno spezzone di treciola isolata (3) i due punti C-C tra di loro. Questi collegamenti devono essere più corti possibile.

□ Preparare come segue uno spezzone di cavetto schermato (1) lungo circa 65 mm.

Togliere la guaina isolante esterna alle due estremità per una lunghezza di circa 10 mm, senza danneggiare la calza schermante.

Spingere indietro la calza schermante in modo da allargare le maglie e da una delle maglie allargate estrarre con un uncinetto il conduttore interno.

Attorcigliare strettamente la calza e

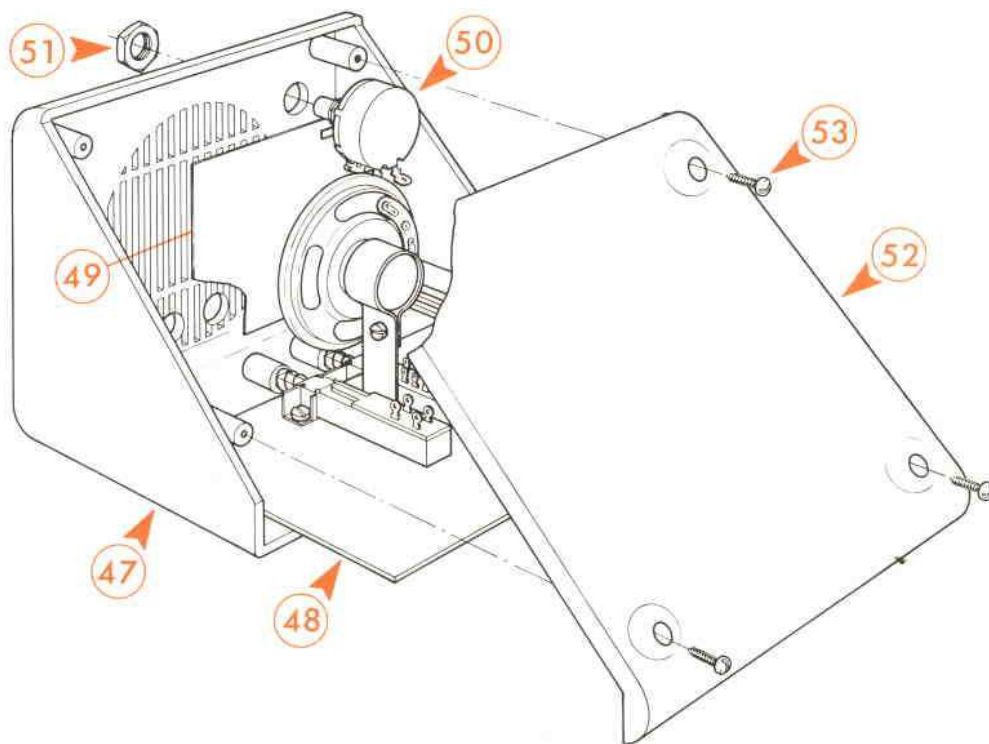


Fig. 6 - Chiusura del contenitore.

fissare le estremità con una goccia di stagno.

Spellare le due estremità del conduttore interno per una lunghezza di circa 2 mm.

□ Collegare con il conduttore interno i due punti B-B tra di loro e saldare la calza schermante alle due estremità alla pista di massa più vicina.

3ª FASE - Montaggio dei componenti sul C.S. (seconda parte) (Fig. 4).

Tutti gli elementi richiamati in questa fase di montaggio devono essere disposti con il corpo sul lato componenti del circuito stampato.

□ Sul circuito stampato (4) montare il commutatore (5). Fissarlo con le due viti (6) e relativi dadi (7). Le viti sono di misura 3x6 TC.

I terminali del commutatore devono infilarsi nei fori predisposti allo scopo sul circuito stampato e devono quindi essere saldati alle rispettive piazzole.

□ Montare le due clip portafusibile (8) infilandone il terminale nel foro apposito del circuito stampato e saldandole alla

rispettiva piazzola. Per garantire il corretto orientamento delle due mollette conviene inserire in queste il fusibile (9) prima di effettuare la saldatura.

□ Montare il trasformatore di alimentazione (10) mediante le due viti (11) misura M3 x 8 TC e relativi dadi (13) inserendo tra le teste di ciascuna vite ed il piede di fissaggio del trasformatore la rondella piana (12). I tre fili del secondario, colorati in giallo, rosa e giallo, devono essere rivolti verso l'orlo del circuito stampato.

□ Montare le bobine (14), badando bene a non spostare o svolgere gli avvolgimenti. Il fissaggio si fa bloccando al circuito stampato il supporto in ferrite mediante la fascetta (15) in modo che i terminali degli avvolgimenti corrispondano ai fori ai quali essi andranno saldati. Il fissaggio avviene utilizzando la vite (16) misura M3x8 sotto alla testa della quale si infilerà la rondella piana (17), ed il dado (18).

Saldare i terminali delle due bobine L1 ed L2 alle piazzole i., p., f. per L1 ed alle piazzole i. ed f. per L2. Controllare in figura 2 il collegamento per non confondere l'inizio con la fine di ciascun avvolgimento.

□ Montare sul circuito stampato la fascetta porta-altoparlante (19) fissandola nell'orientamento mostrato in fig. 4 mediante la vite (20) misura M3x6 e relativo dado (21).

□ Montare l'altoparlante (22) infilandone il magnete nell'occhiello della fascetta (19) e stringendo con la vite (23) misura M3x8 ed il dado (24) fino ad impedire qualsiasi movimento dell'altoparlante, che deve risultare con i contatti orientati come in figura.

4ª FASE - Cablaggio (Fig. 5)

Siccome non sono stati previsti ancoraggi, le connessioni al circuito stampato vanno fatte infilando le estremità spelate dei fili nei fori contrassegnati, saldandole alle piazzole sottostanti.

□ Unire con un ponticello in filo nudo (25) i due contatti 1 e 18 del commutatore ricezione-trasmissione.

□ Unire con un ponticello in filo nudo (26) i due contatti 3 e 14 del commutatore di cui sopra.

□ Unire con un ponticello di filo nudo

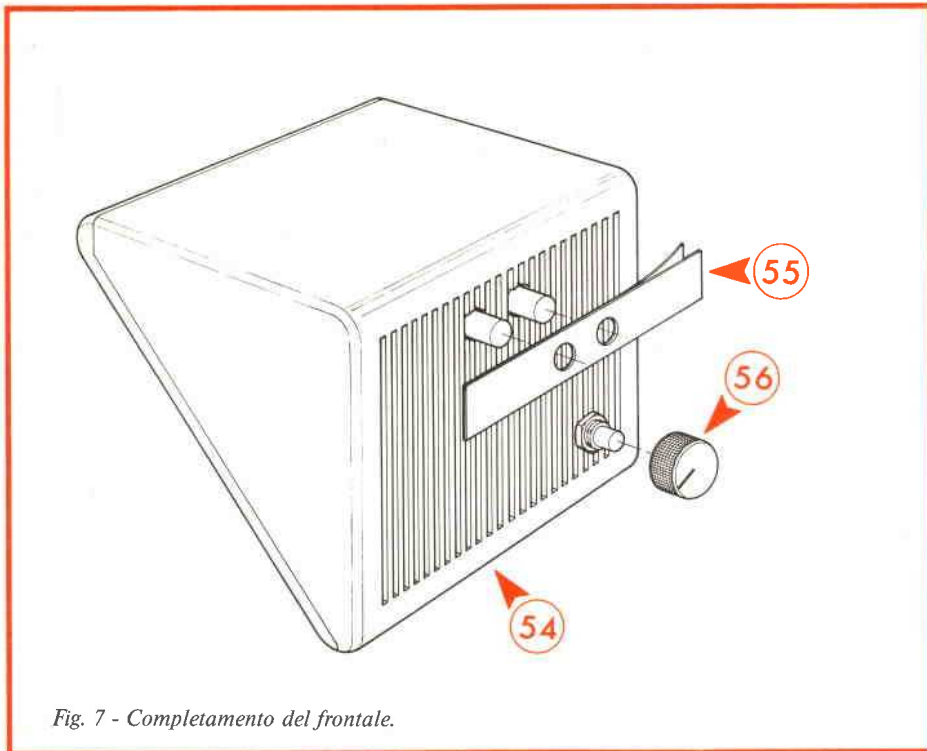


Fig. 7 - Completamento del frontale.

(27) i due contatti 4 e 10 del commutatore di cui sopra.

□ A seconda della tensione di rete che si ha a disposizione collegare il filo verde o nero o blu del trasformatore di alimentazione (vedi schema di fig. 1) alla piazzola corrispondente al foro I del circuito stampato (collegamento 30).

Gli altri due fili inutilizzati del primario (collegamenti 28 e 29) andranno saldati alle piazzole isolate X ed Y.

□ Collegare il filo bianco (31) del primario del trasformatore di alimentazione alla piazzola L del circuito stampato.

□ Collegare uno dei fili gialli (32) del

secondario del trasformatore di alimentazione alla piazzola G del circuito stampato.

□ Collegare il filo rosa (33) del secondario del trasformatore alla piazzola contrassegnata \perp sul circuito stampato.

□ Collegare l'altro filo giallo (34) del secondario alla piazzola F del circuito stampato.

□ Collegare con uno spezzone di treccia isolata (35) la piazzola P del circuito stampato al contatto superiore sinistro del commutatore SW, con riferimento all'orientamento della figura.

□ Collegare con un corto spezzone di treccia isolata (36) il contatto inferiore sinistro del commutatore SW con la piazzola immediatamente sottostante del circuito stampato.

□ Collegare con uno spezzone di treccia isolata (37) le due piazzole H1 del circuito stampato tra di loro.

□ Collegare con uno spezzone di treccia isolata (38) le due piazzole M1 del circuito stampato tra di loro.

□ Preparare uno spezzone di cavetto schermato bipolare lungo circa 14 cm come segue:

Togliere la guaina isolante esterna per una lunghezza di circa 15 mm alle due estremità, senza danneggiare la calza schermante.

Spingere indietro la calza schermante in modo da allargarne le maglie e da una delle maglie allargate estrarre con un uncinetto i due conduttori interni. Attorcigliare strettamente la calza schermante e fissarne le estremità con una goccia di stagno.

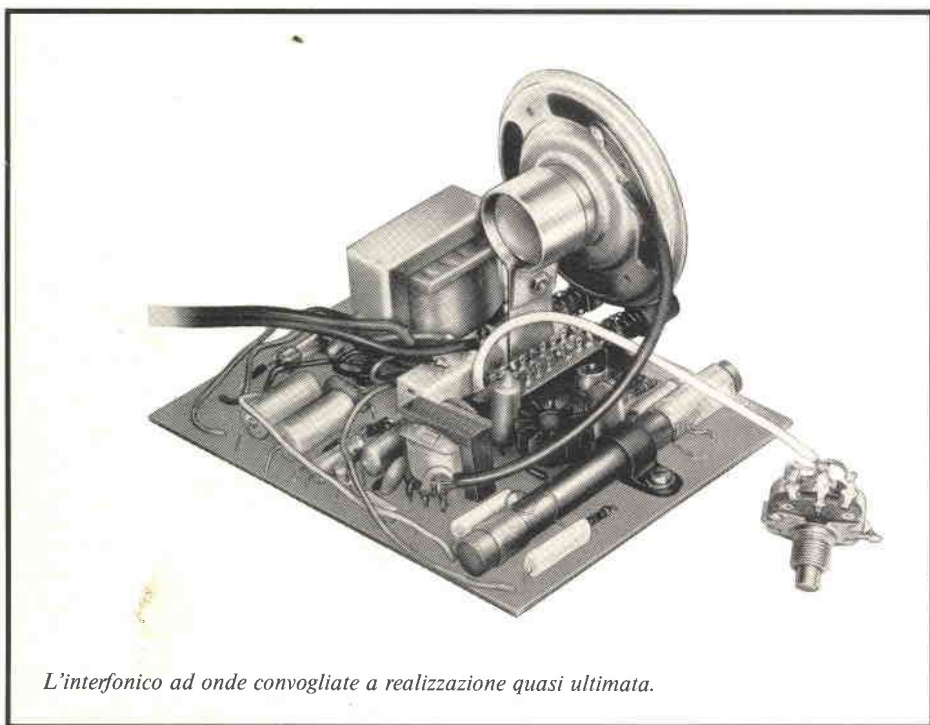
Spelare le estremità dei conduttori interni per una lunghezza di circa 3 mm.

□ Unire con uno spezzone di filo nudo (43) il contatto della carcassa del potenziometro (39) al contatto di finecorsa sinistrorso dello stesso potenziometro.

□ Allo stesso contatto di cui sopra saldare una delle estremità della calza schermante (42) del filo preparato in precedenza. L'altra estremità della calza schermante andrà saldata alla piazzola marcata \perp sul circuito stampato.

□ Unire con uno dei fili (40) del cavetto schermato, il contatto N del potenziometro con la piazzola N del circuito stampato.

□ Unire con l'altro filo (41) del cavetto schermato il contatto (12) del potenziometro al contatto 12 del commutatore parla-ascolta.



L'interfonico ad onde convogliate a realizzazione quasi ultimata.

□ Preparare al solito modo uno spezzone di cavetto schermato unipolare lungo circa 14 cm.

□ Con il suddetto cavetto schermato (45) collegare i capicorda dell'altoparlante (44) alle piazzole D (filo) ed E (calza schermante) del circuito stampato.

□ Far passare il cavo di rete (46) nel foro praticato nel fondello del contenitore in plastica e saldarne i due conduttori ai due contatti di destra del commutatore SW.

□ Controllare accuratamente il montaggio in tutti i suoi particolari.

5^a-6^a FASE - Chiusura del contenitore (Fig. 6). Completamento del frontale (Fig. 7)

□ Negli alloggiamenti praticati nel contenitore (47) infilare il circuito stampato (48) dopo aver inserito la reticella di protezione (49).

□ Montare il potenziometro di volume (50) bloccandolo al frontale del contenitore (47) con il dado (51).

□ Fissare il fondello (52) al contenitore (47) usando le quattro viti autofilettanti (53).

□ Al frontale del contenitore completo (54) fissare la mascherina autoadesiva

(55), dopo averla privata della protezione dello strato adesivo.

□ Fissare la manopola (56) all'alberino del potenziometro di volume.

COLLAUDO

Siccome il circuito non prevede regolazioni e tarature, il complesso deve funzionare non appena connesso alla rete elettrica nei due punti che devono essere collegati. Opportuni esperimenti daranno l'idea della portata e delle limitazioni dell'interfonico. Per la prova collegare due locali dello stesso appartamento. Premere il pulsante nero per parlare.

ELENCO DEI COMPONENTI DEL KIT AMTRON UK 22

R1-R35	: 4 resistori a strato di carbone 47 Ω	2	: fascette per fissaggio nucleo
R5	: 2 resistori a strato di carbone 1 kΩ	2	: altoparlanti 45 Ω - 0,5 W
R10	: 2 resistori a strato di carbone 27 kΩ	2	: tessuti di protezione per altoparlante
R15-R55	: 4 resistori a strato di carbone 10 kΩ	2	: assieme circuito stampato
R20	: 2 resistori a strato di carbone 150 kΩ	2	: trasformatori di alimentazione
R25-R30	: 4 resistori a strato di carbone 22 kΩ	2	: dissipatori termici
R40	: 2 resistori a strato di carbone 4,7 kΩ	4	: clips portafusibile
R45-R70	: 4 resistori a strato di carbone 100 kΩ	2	: fus.inter. rapida 100 mA - Ø 5x20
R50-R75	: 4 resistori a strato di carbone 2,2 kΩ	2	: cavi di alimentazione neri
R60	: 2 resistori a strato di carbone 1 MΩ	2	: pulsantiere con interruttore
R65	: 2 potenz. 47 kΩ log.	2	: T2 autotrasformatori d'uscita
R80	: 2 resistori a strato di carbone 100 Ω	6+1	: viti M3x6 T.C.
C1	: 2 condensatori in poliestere 10 nF/125 V	14+2	: dadi M3
C5	: 2 condensatori ceram. a disco 3,9 nF/500 V	8+1	: viti M3x8 T.C.
C16-C10		6+1	: rondelle piane Ø 3,2x8
C25-C45	: 8 condensatori ceramici a disco 100 nF	2	: assieme contenitore
C15	: 2 condensatori in poliestere metall. - 220 nF/63 V	2	: squadrette fiss. altoparlante
C20	: 2 condensatori elettrolitici 10 µF/12 V	4	: PVC con biadesivo
C30	: 2 condensatori ceramici a disco 680 pF - 500 V	2	: targhette autoadesive
C35	: 2 condensatori elettrolitici 2 µF/12 V	2	: manopole diamantate e zigrinate - Ø 23 con indice
C50-C55	: 4 condensatori elettrolitici 200 µF/25 V	8+1	: viti autofilettanti Ø 2,9x16
C60-C65	: 4 condensatori in poliestere 100 nF/400 V	cm 90	: trecciola isolata colore rosa
D1-D2	: 4 diodi raddrizzatori 1N4001	cm 30	: filo rame stagnato nudo Ø 0,7
D3	: 2 diodi zener 1ZS15A - 1N4744A	cm 40	: cavo schermato bifilare
TR1	: 2 transistori BC287	cm 50	: cavo schermato unipolare
TR2	: 2 transistori BC286	2	: confezioni stagno
TR3-TR4	: 4 transistori BC109B		
L1-L2	: 2 circuiti accordati		

VISITATE
la nuova sede
di **CASSINO**
via G. Pascoli, n. 116
TROVERETE...

G.B.C.
italiana

...UN VASTO ASSORTIMENTO DI COMPONENTI ELETTRONICI
E LA PIÙ QUALIFICATA PRODUZIONE DI MATERIALE
RADIO-TV, HI-FI RADIOAMATORI e CB