



#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 117-125 V - 220-240 Vc.a.  
oppure batteria a 12 Vc.c.  
Frequenza di rete: 50-60 periodi  
Frequenza dell'emissione ultrasonica: 40 kHz  
Assorbimento a relè diseccitato: 15 mA  
Assorbimento a relè eccitato: 45 mA  
Distanza utile di intervento:  $\leq 4$  m  
Trasduttori impiegati: 2 elettrostrittivi  
tipo EFR - RCB40K2  
Semiconduttori impiegati:  
3xBC286 - 1xBC287  
1xBC125 - 9xBC209B  
2xOA91 - 1 ponte raddrizzatore BS1  
Dimensioni: circa 170x145x50

# ALLARME ANTIFURTO RADAR AD ULTRASUONI UK 815

L'allarme antifurto radar ad ultrasuoni costituisce uno dei più avanzati sistemi per la difesa delle abitazioni, degli uffici e di ogni altro bene, dalle incursioni ladresche. La sua neutralizzazione è quasi impossibile; la barriera sensibile non è a forma di fascio, ma si estende in tre dimensioni ed è perciò invalicabile. Le onde ultrasoniche emesse dall'apparecchio sono ad alta frequenza (40 kHz) e perciò assolutamente non udibili. La sua presenza silenziosa è però sempre vigile e rivela ogni movimento sospetto nel suo raggio di azione. Utilizza come trasmettitore e ricevitore del suono, trasduttori modernissimi elettrostrittivi. E' provvisto di un dispositivo di ritardo che permette all'operatore di allontanarsi dopo averlo inserito. La sicurezza dell'intervento anche per sollecitazioni minime è assicurata da

appositi circuiti di ritardo che garantiscono un sicuro contatto del relè che deve inserire i dispositivi avvisatori. Non reagisce alla riflessione dovuta ad oggetti immobili, ma interviene non appena qualcosa si muove. Un complesso circuito ricevitore capta le onde ultrasonore riflesse dagli oggetti circostanti, separando le riflessioni statiche da quelle dinamiche che sono le sole che passano all'attuatore. E' provvisto di una presa per l'inserzione di una batteria in tampone che garantisce il perfetto funzionamento anche in mancanza di corrente, sia questa fortuita od intenzionale. Il consumo a vuoto non è elevato. L'apparecchio è provvisto di un regolatore delle sensibilità per l'adattamento alla grandezza della zona da proteggere.

**L**

la lotta tra il privato ed onesto cittadino che desidera difendere la sua casa ed i suoi beni da indesiderate intrusioni e sottrazioni, ed i cittadini meno onesti che preferiscono trovare i loro mezzi di sussistenza sottraendoli ad altri anziché guadagnarseli col lavoro, non conosce soste. Sia dall'una che dall'altra parte si mettono in azione i mezzi «bellici» più raffinati per la difesa e per l'offesa. In più, tutti i vantaggi della sorpresa stanno dalla parte del nemico che è subdolo, invisibile ed espertissimo. Anche noi cerchiamo di dare il nostro contributo per rendere difficile la vita a quegli indesiderabili campioni di umanità che sono i ladri. Il mestiere di ladro richiede la massima attenzione per non essere notato durante il «lavoro»: ebbene, noi faremo tutto il possibile per rendere la sua presenza evidente ad un maggior numero possibile di persone. Quasi sempre, a meno che il soggetto non abbia la vocazione alla rapina, basta un qualsiasi turbamento alla pace ed al silenzio circostante per far scappare rapidamente il ladro che, non essendo profeta, non può prevedere quali e quante persone avrà messo all'erta un congegno di allarme fatto inavvertitamente scattare. I requisiti di un buon impianto di allarme sono i seguenti:

- Difficile individuazione
- Difficile neutralizzazione
- Possibilmente non usare mezzi di sbarramento molto localizzati e quindi facilmente valicabili.

Inoltre, un sistema di allarme non deve essere azionato che da un intruso e non da altre cause, perché se un allarme suona troppo spesso a vuoto, succede come nella favola del pastore che gridava «al lupo»: quando arriva veramente il momento di prendere provvedimenti, la gente non crede nel falso allarme.

Un piccolo consiglio: quando si sente un segnale di allarme, non intervenire mai personalmente, ma chiamare dei professionisti, ossia le guardie, che se la caveranno senz'altro meglio di noi, specie se si tratta di un novellino con lo sfizio di andare illegalmente armato.

Qualcuno obietterà che, una volta che si possiede una buona assicurazione, tutto va a posto da solo in ogni caso. Si vede che quel tale non ha mai avuto una visita in casa sua. Garantisco che il fastidio, la perdita di tempo, la rabbia impotente, rendono sempre preferibile evitare l'incidente anziché aspettare il risarcimento, che peraltro non compenserà mai certi valori affettivi, ammenoché non siate uomini di ghiaccio.

Le ultime tendenze in fatto di apparecchiature antifurto consistono nell'abbandonare i vari raggi infrarossi e no che vanno a colpire una fotocellula dopo un percorso più o meno complicato, in quanto questi raggi sono valicabili con una certa facilità. Ora si preferisce saturare l'intero ambiente con un campo continuo di varia natura (elettrica, magnetica, elettromagnetica o sonora), facendo in modo che qualsiasi disturbo alla staticità di questo campo si

traduca nell'azionamento dell'allarme. In questo caso, siccome l'intruso deve per forza attraversare questo campo per raggiungere l'apparecchio, quand'anche lo abbia prontamente individuato, l'allarme funzionerà sempre prima di essere neutralizzato. Il nostro UK 815 segnala la presenza dell'intruso chiudendo un contatto per un certo tempo. Dopodiché passa le consegne ad altre apparecchiature, ed il ladro potrà anche pestarselo sotto i piedi senza risultato.

Per quanto riguarda le apparecchiature sussidiarie, che hanno il compito di mantenere nel tempo il funzionamento del segnale, la fantasia ha campo di sbizzarrirsi tra una scelta molto vasta.

In ogni caso l'ultimo relè che aziona il segnale, deve chiudere il suo circuito quando è privo di eccitazione, in modo che anche tagliando i fili, esso possa funzionare.

I segnalatori vanno dalla semplice sirena disposta all'esterno in posizione difficilmente accessibile, all'azionamento di un segnale ottico od acustico situato in un posto di guardia, dalla formazione del numero telefonico della polizia alla esecuzione della fotografia del ladro che così potrà in seguito essere identificato. Allo scopo esistono speciali macchine fotografiche contenute in cassette blindate, che possono essere azionate elettricamente.

Quest'ultima soluzione pone il delinquente nella spiacevole alternativa tra l'essere preso subito oppure nel giro di qualche giorno. Quindi se la macchina fotografica è messa bene in vista, può darsi che il cattivo soggetto rinunci subito all'impresa senza provocare ulteriori danni. Questi ultimi sono accessori che vanno lasciati alla scelta del cittadino che vuole difendere i propri beni. Il nostro apparecchio si limita a fiutare la presenza estranea in modo sicuro ed efficace.

Per ottenere questo scopo l'UK 815 emette delle onde sonore di frequenza molto alta, in modo da non essere percepita dall'udito. Fino a che tutti gli oggetti circostanti rimangono fermi al loro posto, non succede nulla, ma quando un corpo estraneo si muove nei dintorni, anche se con la massima circospezione, l'allarme scatta inesorabilmente. Una conoscenza da parte del ladro del funzionamento del sistema non potrà fare altro che consigliargli di desistere dall'impresa.

Data la grande sensibilità dell'apparecchio, il suo raggio di azione è piuttosto vasto, ed i punti pericolosi sono assolutamente imprevedibili, grazie alle infinite riflessioni che il segnale ultrasonoro subisce sugli oggetti circostanti.

Il dispositivo è dotato di un circuito temporizzatore, grazie al quale non entra immediatamente in funzione dopo la chiusura dell'interruttore sull'alimentazione, ma permette alla persona che inserisce l'allarme di allontanarsi senza far scattare il relè.

Se per una qualsiasi ragione un ladro riuscisse a raggiungere impunemente l'interruttore generale, l'allarme scatta an-

che per l'esecuzione di questa manovra.

L'apparecchio prevede anche il collegamento di una batteria che viene caricata a bassa corrente dallo stesso alimentatore dell'antifurto e ne permette il funzionamento anche in caso di mancanza di corrente fortuita o dolosa.

Per renderne più difficoltosa l'individuazione il contenitore dell'UK 815 è sagomato a forma di libro, e quindi può essere disposto su uno scaffale insieme ad altri libri veri. L'occultamento è favorito anche dal fatto che l'antifurto non emette luce od altri segnali di facile individuazione. Non dimentichiamo che sul mercato del surplus esistono a prezzo abbordabile dei binocoli o dei visori tascabili che permettono di individuare anche i raggi infrarossi! Il nostro antifurto è efficace come un cane da guardia, con il vantaggio che non mangia, non deve uscire la sera e non si lascia incantare dalle polpette avvelenate.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito è piuttosto complesso, date le prestazioni richieste. Consiste in tre distinte parti, divise anche costruttivamente su tre diversi circuiti stampati.

Il primo circuito consiste nel trasformatore di rete T1, nel raddrizzatore a ponte di Graetz, in due temporizzatori a transistore attuati dai TR1 e TR2 e dal relè RE che costituisce l'attuatore di uscita.

Il secondo circuito, con i transistori TR3, TR4, TR5, TR6 funziona da oscillatore accordato con uno stadio amplificatore a transistori complementari che alimenta un trasduttore elettroacustico ceramico Mike Tx. Il terzo circuito è il ricevitore, che riceve il segnale dal microfono Mike Rx della stessa natura di quello trasmittente, ed all'uscita aziona il relè RE.

Andremo ora a descrivere particolarmente questi circuiti.

Attraverso il cordone di alimentazione dotato di presa rete con massa, entra la corrente alternata della rete a 117-125 V oppure 220-240 V con una frequenza di 50-60 periodi. L'interruttore generale SW interrompe, oltre alla rete, anche l'eventuale alimentazione a batteria a cui si fosse provveduto innestandola nella presa denominata 12 V Battery. Il trasformatore è dotato di due primari uguali che servono per la tensione di 117-125 V se collegati in parallelo, e per la tensione di 220-240 V se collegati in serie. Siccome l'apparecchio deve servire una installazione fissa, anche il cambiotensione è fisso, ed un eventuale cambio della tensione di esercizio va fatta sostituendo i ponticelli segnati in fig. 1 con tratto continuo, con gli altri segnati tratteggiati. Il secondario fornisce 13,4 V in corrente alternata; questi vengono applicati alla entrata del ponte raddrizzante ad onda intera BR (BS 1) alla cui uscita troveremo una tensione pulsante di 15 V. Tale tensione pulsante non è livellata nel modo consueto, ma è applicata mediante un filtro

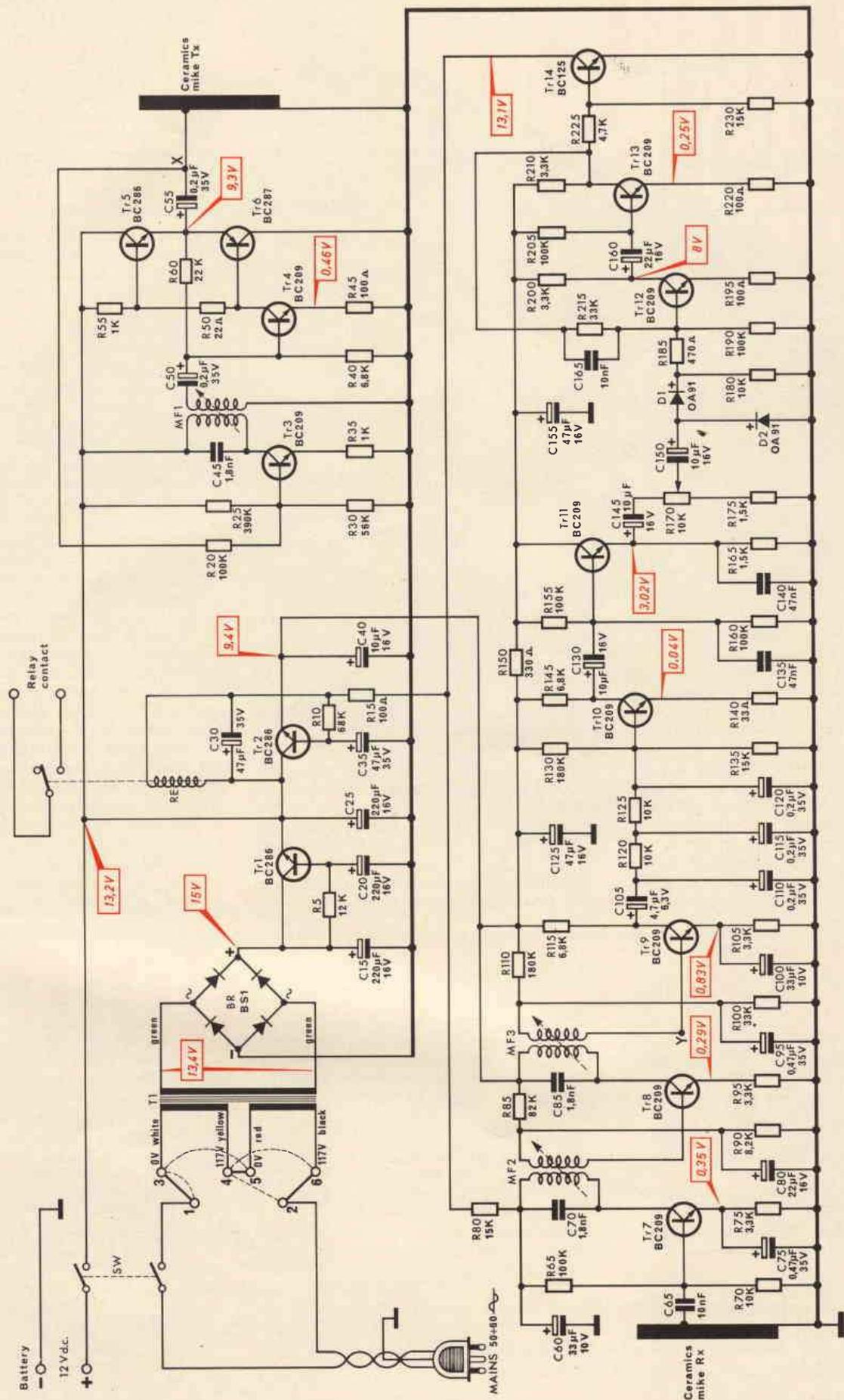


Fig. 1 - Schema elettrico.

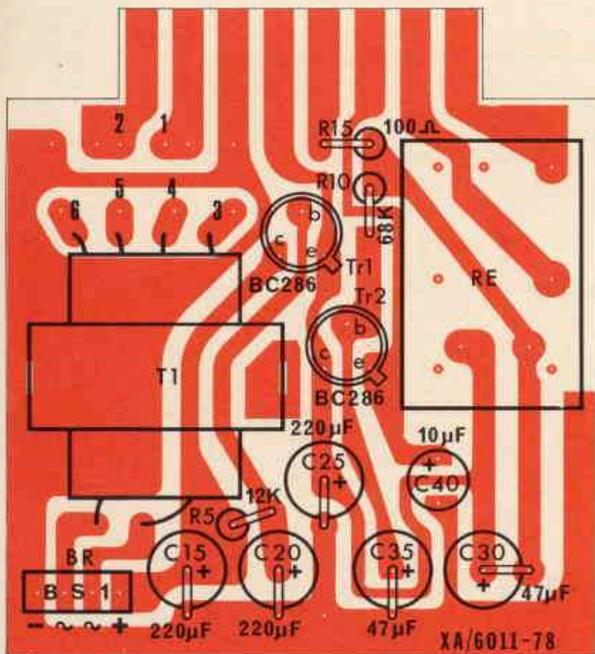


Fig. 2 - Serigrafia dell'alimentatore.

passabasso formato da R5, C15, C20 alla base di TR1. Così l'effetto filtrante sarà moltiplicato dal beta del transistor. Si otterrà inoltre un altro effetto importante per noi. Finché il condensatore C20 non avrà raggiunto un certo livello di carica, l'alimentatore risulterà staccato dal resto del circuito del TR1 interdetto. La carica del condensatore avviene molto lentamente attraverso il resistore R5 da 12 kΩ, quindi questo fatto provocherà un considerevole ritardo tra la chiusura dell'interruttore di rete e l'entrata in funzione del resto del circuito.

Il transistor TR2, oltre ad abbassare a 9,4 V la tensione di alimentazione di parte del ricevitore, va in modo che questa tensione venga a mancare durante il funzionamento del relè, in modo che questo possa fare in tempo a chiu-

dere bene il circuito anche in presenza di un segnale molto breve all'ingresso del ricevitore. La cosa funziona nel seguente modo: Quando il relè viene eccitato, il transistor TR14 che funziona da interruttore, passa in piena conduzione. Quindi il transistor TR2 che prima riceveva la polarizzazione di base dal partitore formato dal resistore del relè, da R15, da R80 e dal primo stadio del ricevitore, ora si trova a ricevere una tensione di base molto meno positiva in quanto il ramo verso massa del partitore è ora formato dal solo R15. Questo avviene per tutto il tempo in cui TR14 è in conduzione e per un tempo supplementare dovuto alla necessità per C35 di ricaricarsi attraverso il resistore R10.

Durante il periodo di chiusura del relè, il condensatore si scarica molto più

in fretta perché è messo a terra attraverso il diodo base-collettore di TR2, il relè R15 ed il TR14 in conduzione. In conclusione, durante il funzionamento del relè, il primo stadio non funziona perché la sua alimentazione è a terra attraverso TR14, ed il resto del ricevitore non funziona perché TR2 è interrotto. TR2 rimane interrotto per un tempo che dipende dalla costante di tempo del gruppo R10-C35. Ora che abbiamo visto il funzionamento dell'alimentatore, passiamo all'oscillatore.

L'oscillatore deve essere montato su un secondo circuito stampato. E' costituito da un amplificatore di una certa potenza con uscita complementare. La sua caratteristica è di avere la tensione alternata di uscita in fase con quella di entrata. Parte di tale tensione è riportata all'ingresso mediante il resistore R20, in quantità sufficiente a provocare l'autoscillazione dell'amplificatore. In questo modo non c'è bisogno di complesse reti sfasatrici come quelle usate in altri oscillatori. La frequenza di oscillazione è fissata da un trasformatore a primario accordato MF1-C45 che costituisce il carico del primo stadio. Questo trasformatore è dotato di un nucleo regolabile che permette di centrare l'oscillatore sulla prima frequenza naturale del trasduttore che è di circa 40 kHz. In questo modo potremo rendere massima la potenza acustica trasmessa all'ambiente. La potenza necessaria all'azionamento del trasduttore viene fornita dalla coppia complementare composta da TR5 e TR6. Mediante la coppia complementare si realizzano i vantaggi di basso consumo a vuoto, caratteristici del controfase, senza bisogno di trasformatori, che sono sempre di uso alquanto critico. Il condensatore C55 che presenta una reattanza di circa 20 Ω, provvede a separare il circuito in continua dal carico e dal circuito di reazione.

Passiamo ora alla parte più complessa dell'apparecchio: il ricevitore. Il se-

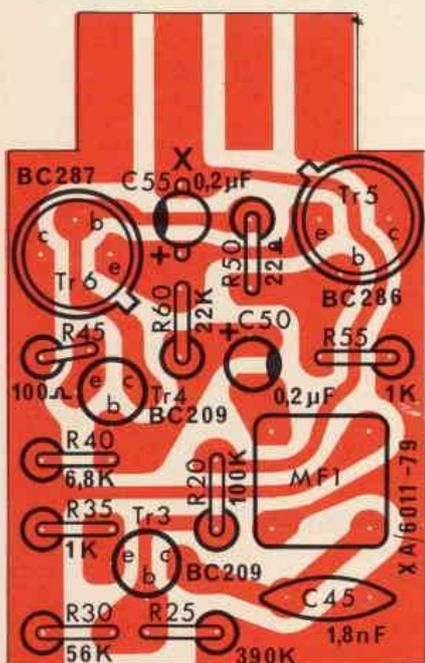
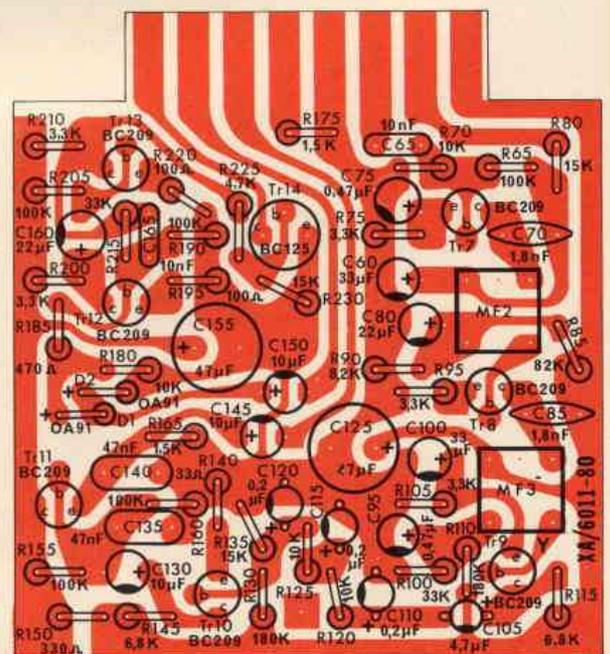


Fig. 3 - Serigrafia dell'oscillatore ultrasonico.



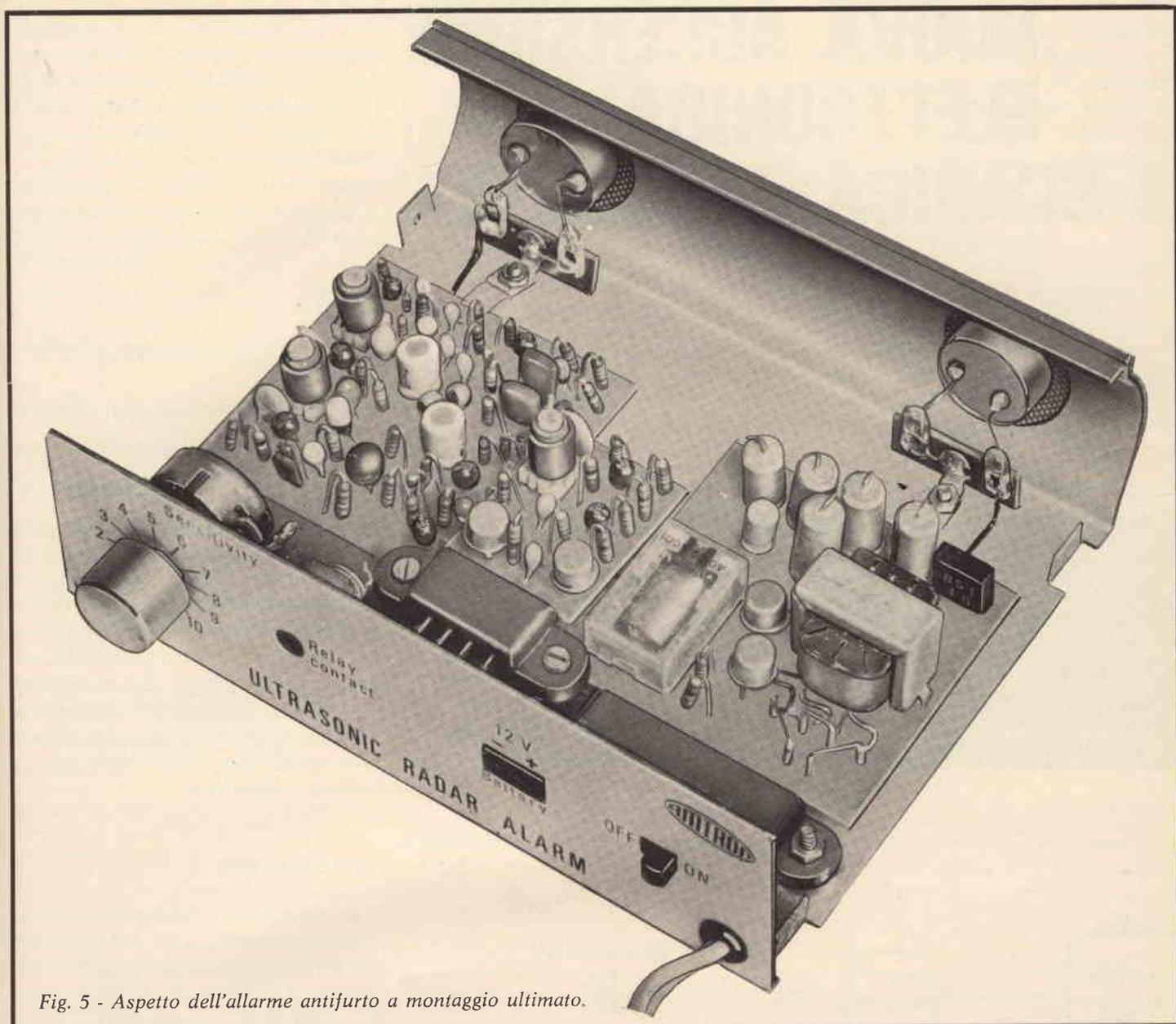


Fig. 5 - Aspetto dell'allarme antifurto a montaggio ultimato.

gnale riflesso dagli oggetti su cui avviene l'impatto del fascio ultrasonoro, viene ricevuto dal microfono Mike Rx, uguale a quello trasmittente, attraverso il condensatore C65 passa alla base di TR7 che fa parte di un normale circuito in classe A ad emettitore comune. Il carico è costituito dal trasformatore a primario accordato MF2-C70. Il condensatore di by-pass C75 presenta una reattanza di circa  $8,5 \Omega$ , quindi lo stadio non è praticamente controeazionato. Il lato freddo della bobina di carico si chiude a terra mediante il condensatore C60. Il secondo stadio TR8 è pure a carico accordato (formato da MF3-C85) e presenta un tasso di controeazione piuttosto elevato in quanto non esiste by-pass sulla resistenza di emettitore R95. Questo stabilizza il funzionamento dell'amplificatore. Il ritorno a terra del circuito di collettore avviene attraverso C40. Il terzo stadio TR9 non è praticamente controeazionato ed ha come carico il resistore R115. Il segnale prelevato dal collettore di TR9 viene immesso in un

filtro passabanda formato da C105, R120, R125, C110, C115, C120.

Tale filtro manda a terra la portante a 40 kHz, impedisce il passaggio della corrente continua, e permette il passaggio di segnali a bassa frequenza che possano modulare il segnale in ingresso, modulazione provocata da una modifica delle condizioni di riflessione del campo ultrasonoro. Quindi dall'uscita di questo filtro in poi, sarà presente un segnale soltanto nel caso che un oggetto in movimento faccia scattare l'allarme. Tale segnale modulante viene ulteriormente amplificato da due stadi con accoppiamento a resistenza e capacità, a banda larga, formati da TR10 e TR11, quest'ultimo in schema «emitter-follower». Il segnale viene prelevato ai capi di R165, parzializzato attraverso il potenziometro R170 e mandato ad uno stadio raddrizzatore-duplicatore di tensione formato dai diodi D1 e D2 e dal condensatore C150. Da ora in poi il circuito diventa digitale, ossia i transistori TR12, TR13 e TR14 lavorano in saturazione.

Oltre ad effettuare i vari gradi di amplificazione di potenza, TR12 e TR13 formano un circuito temporizzatore, grazie al circuito di reazione formato da R215 e C165 che mantengono lo stato logico del circuito determinato dal segnale perturbatore per un periodo dipendente dalla loro costante di tempo.

In conclusione, il transistor TR14 sarà mandato in conduzione dalla modulazione del fascio ultrasonoro ricevuto dal microfono provocata da un movimento nell'ambiente, ma non dal fascio stesso, e sarà questa ad azionare il relè.

## MONTAGGIO

Il montaggio di questo allarme antifurto radar ad ultrasuoni risulta molto semplice, grazie alle chiare e dettagliate istruzioni che sono riportate nell'opuscolo allegato al kit.

In fig. 5 è visibile l'interno dell'allarme a realizzazione ultimata.

**Prezzo netto imposto L. 32.000**