

I MONTAGGI REPERIBILI ANCHE IN KIT

RICEVITORE PER BARRIERA A RAGGI INFRAROSSI



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	12 Vc.c.	Potenza di commutazione in c.a. con carico resistivo:	1250 VA
Consumo a relè eccitato:	100 mA	Transistori impiegati:	2N2905, 2 x BC108B - 2 x BC209B
Frequenza di accordo del filtro BF:	≅ 2000 Hz	FET impiegato:	BF245
Tensione max. sui contatti del relè:	250 Vc.c. - c.a.	Diodi impiegati:	2 x AA119, 2 x 10D1
Corrente max sui contatti del relè:	10 A	Fototransistore:	BPX25
		Dimensioni ricevitore:	145 x 77 x 49



Dimensioni sonda:	Ø 43 x 100
Peso del ricevitore:	350 g
Peso della sonda:	80 g

Questo ricevitore accoppiato trasmettitore (descritto nel n. 1-75), forma una barriera di raggi infrarossi invisibili di grande lunghezza.

La barriera può avere svariate applicazioni che possono riguardare sia la sicurezza che l'automazione.

Il raggio infrarosso del trasmettitore è potente e di piccola sezione, e viene ricevuto da un modernissimo fototransistore incorporato in una sonda sensibile alla luce della frequenza emessa dal fotodiode del trasmettitore. La modulazione del raggio e la selettività del ricevitore per quella particolare frequenza, non permette la neutralizzazione del complesso se usato come allarme. Sonda e ricevitore sono separati e collegati da cavo schermato. Un apposito commutatore permette di passare dal funzionamento in allarme a quello a reset automatico.

Esiste veramente un gran numero di applicazioni per questo utilissimo e completo apparato. Gli alimentatori sono autonomi sia per il trasmettitore che per il ricevitore.

contapezzi anche se i pezzi sono di piccole dimensioni. Può essere usato come barriera anti-intrusione grazie alla notevole portata del fascio infrarosso. Come vedremo negli esempi di applicazione, il fascio di luce infrarossa invisibile può essere riflesso più volte per mezzo di specchi, onde permettere la protezione a raggi deviati di ambienti anche di dimensioni notevoli. Infatti, propagandosi la luce in linea retta, questo è l'unico sistema per far percorrere al fascio un percorso tortuoso quanto si voglia.

Il fascio infrarosso può servire a proteggere le mani di operatori di macchine pericolose come presse o taglierine, molto meglio dei sistemi convenzionali, quali l'azionamento a due pulsanti, specie se le macchine sono piuttosto grandi e risulta più comodo l'azionamento a pedale od a cadenza automatica. Nota tra le varie possibilità quella dell'apertura dei rubinetti dei lavandini destinati alla pulizia delle mani dei chirurghi che per nessun motivo possono toccare oggetti non sterilizzati quali potrebbero essere i rubinetti convenzionali. La barriera infrarossa può anche servire ad aprire automaticamente le porte di edifici nei quali si presume possano entrare persone con ambedue le mani occupate, come stazioni, aeroporti, magazzini di merci ingombranti eccetera.

Con opportuni accorgimenti il raggio infrarosso può sostituire con vantaggio i dispositivi a cellula fotoelettrica a luce visibile per rivelare la presenza di recipienti vuoti in catene di riempimento, in quanto il raggio infrarosso è meno soggetto ad essere disturbato dalla luce ambiente ed attraversa meglio il vetro essendone meno assorbito e diffratto.

Il raggio infrarosso è meno disturbato dalla presenza di nebbia o di polvere in quanto, data la sua relativamente grande lunghezza d'onda non viene diffratto dalle particelle in sospensione nell'aria, come la luce visibile. Infatti, tutti sanno che la diffrazione di un'onda luminosa avviene da parte di corpuscoli che abbiano dimensioni paragonabili con la sua lunghezza d'onda, come è il caso delle particelle d'acqua che in sospensione nell'aria formano la nebbia. Tutti sanno che i fanali antinebbia delle macchine emettono preferibilmente una luce gialla che nella banda della luce visibile ha una delle lunghezze d'onda maggiori.

Meglio sarebbe allo scopo specifico usare la luce rossa, ma questa ha l'inconveniente di impressionare scarsamente la retina essendo di tonalità scura. Per usi speciali, per esempio per usi bellici sono molto in uso visori a raggi infrarossi che, emessi da un opportuno proiettore, vengono trasformati in immagini visibili attraverso appositi dispositivi. Questi visori permettono la visione notturna ed attraverso la foschia, senza che possano venire individuati da una persona non munita dell'apposito visore.

Per la particolare applicazione come antifurto abbiamo previsto l'uso di un fascio modulato. Nella descrizione del trasmettitore abbiamo messo l'accento sul fatto che questa modulazione permette di ottenere una maggiore potenza permettendo di diminuire il riscaldamento del diodo fotoemettitore. Ma lo scopo è anche un altro. Infatti un eventuale ladro potrebbe neutralizzare l'intero sistema d'allarme, una volta individuato il ricevitore, semplicemente piazzando

Questo ricevitore fa parte di una serie predisposta dai progettisti della AMTRON per permettere la formazione di un'efficace barriera a raggi infrarossi di notevole portata e potenza, destinata come uso principale alla protezione di locali o macchinari dalle intrusioni di persone non addette o comunque non autorizzate all'ingresso.

Come abbiamo detto in precedenza si tratta di un dispositivo che permette usi molteplici. Infatti, data la piccola sezione del raggio può essere usato come

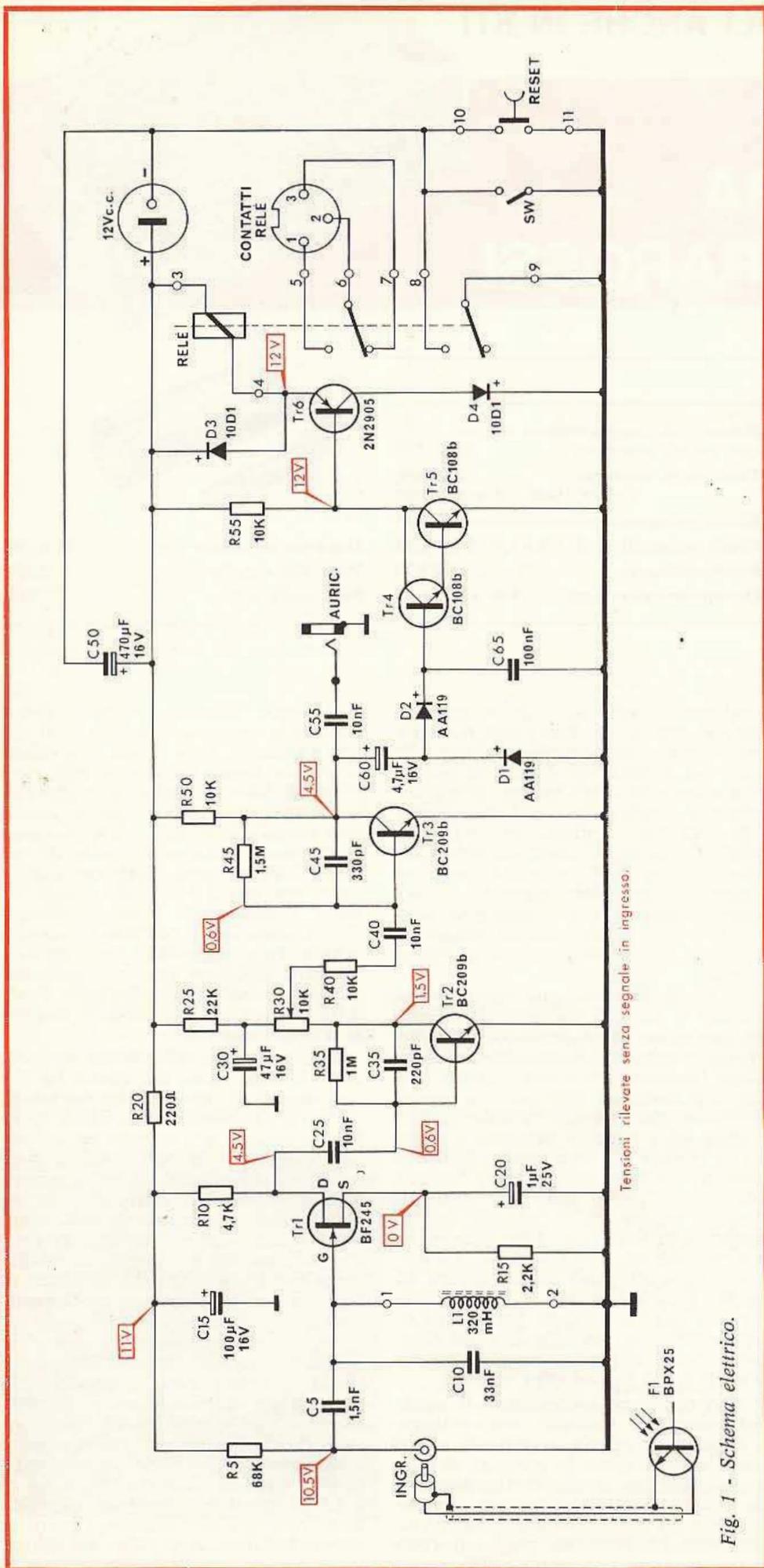


Fig. 1 - Schema elettrico.

davanti ad esso una sorgente infrarossa di adatta potenza. Ma essendo il ricevitore provvisto di un filtro che non permette il passaggio di frequenze diverse da quella del trasmettitore, esso non potrà essere neutralizzato da una sorgente che non sia modulata nel medesimo modo. Siccome la frequenza di modulazione è resa variabile entro certi limiti, sarà impossibile per il ladro, anche se attrezzato ottimamente, di indovinare senza prove la frequenza giusta, mentre nel frattempo il sistema di allarme avrà tutto il tempo di mettersi in azione, essendo la sua risposta pressoché istantanea.

Naturalmente la barriera formata dai vari elementi elencati in precedenza costituirà soltanto il sistema di rivelazione dell'intrusione.

Per l'azionamento dell'allarme, che potrà essere di vari tipi, i contatti del relè dovranno essere collegati ad un centralino di allarme. Come si vede, l'uscita è stata prevista per utilizzare completamente le possibilità del contatto di scambio del relè.

Questo per permettere di avere a disposizione sia un contatto in chiusura che un contatto in apertura per le diverse applicazioni. Per un sistema antifurto conviene per esempio usare il contatto normalmente aperto, in modo che l'allarme possa funzionare anche se il ladro avesse potuto individuare i fili di alimentazione delle sonde o della corrente agli apparecchi. Per l'accoppiamento con contatori invece conviene adoperare il contatto normalmente chiuso, che durante l'eccitazione del relè a percorso del fascio libero, risulta aperto, mentre si chiude durante il passaggio del corpo opaco provocando uno scatto del contatore.

Alla fine delle istruzioni di montaggio daremo alcuni esempi caratteristici di applicazione del dispositivo, corredati di schizzi destinati a facilitare l'esecuzione dei vari impianti.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

Il raggio infrarosso proveniente dal trasmettitore, viene raccolto dal fototransistore F1 che, contenuto in un'apposita sonda, viene collegato al ricevitore vero e proprio mediante un cavo schermato, attraverso il quale riceve anche la tensione di alimentazione.

Il fototransistore esegue grosso modo il compito inverso del diodo fotoemettitore, ossia trasforma l'energia elettromagnetica dei fotoni che colpiscono l'elemento sensibile in energia elettrica con andamento proporzionale alla modulazione della luce ricevuta. Al contrario della comune fotocellula o della fotoresistenza al solfuro di cadmio, il fototransistore è un componente attivo, ossia provvede anche ad una prima amplificazione del segnale. Il fototransistore in pratica si comporta come un normale transistor nel quale le cariche di solito fornite dalla polarizzazione di base e che servono a modulare la corrente tra collettore ed emettitore, vengono fornite dalla trasformazione dell'energia dei fotoni nella giunzione di base.

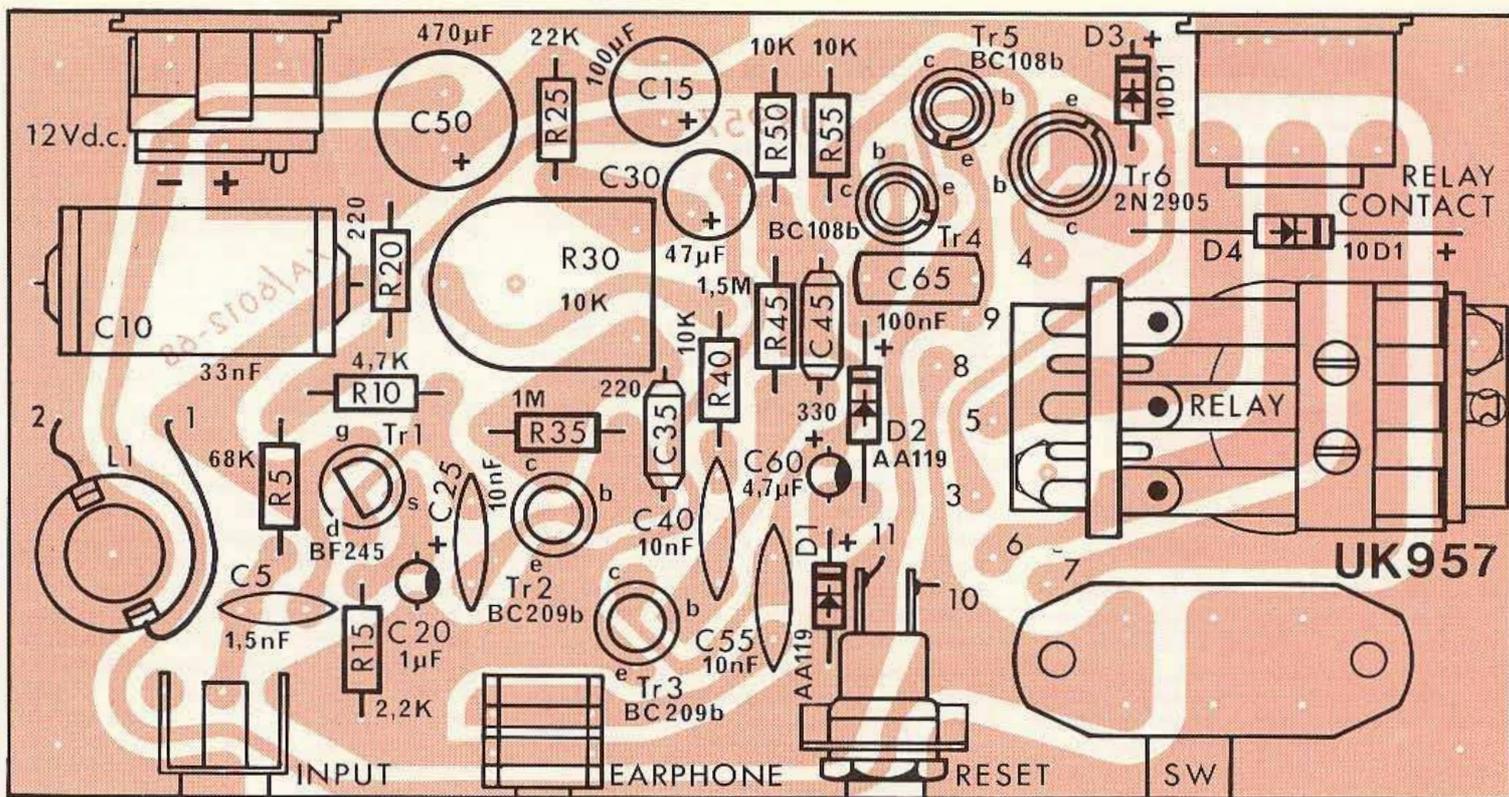


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

Constatiamo quindi dallo schema di fig. 1 che il conduttore di base di F1 non è collegato ad alcun punto del circuito. Però il fototransistore possiede un guadagno per cui le sue variazioni di resistenza misurate tra collettore ed emettitore, saranno molto maggiori di quelle che avremo potuto misurare adoperando come sensore una semplice fotoresistenza. Quest'ultima avrebbe avuto bisogno di un preamplificatore prima di essere connessa al circuito del ricevitore. A parte il fatto che il fototransistore possiede una frequenza limite di funzionamento molto maggiore della fotoresistenza, avremo nel cavo di collegamento un segnale a livello molto più alto con conseguente miglioramento del rapporto segnale-disturbo all'ingresso e quindi di conseguenza un decisivo aumento della sensibilità massima.

Il segnale proveniente dalla sonda, opportunamente disaccoppiato per la corrente continua dal condensatore C5, perviene al gate del FET Tr1. Questo tipo di transistor, ossia un FET a giunzione, possiede una resistenza d'ingresso molto elevata e quindi provoca uno smorzamento minimo a carico del circuito di filtro formato da L1 e C10 in parallelo. Di conseguenza si potrà mantenere molto stretta la banda passante di questo filtro, utilizzando al massimo l'effetto dell'alto rapporto L/C. Il Q della bobina è mantenuto alto grazie agli accorgimenti costruttivi adottati per L1 (nucleo ad olla).

Entrando nella base di un transistor comune, che presenta uno smorzamento molto elevato, tutte le precauzioni prese per tenere stretta la banda sarebbero poco utili perché lo smorzamento del

carico diminuirebbe di molto il Q effettivo del circuito e quindi la sua selettività. Con il FET questo non accade in quanto l'ingresso del FET non introduce praticamente smorzamenti supplementari, non assorbendo quasi corrente. Lo stesso fatto succedeva con le vecchie valvole termoioniche, che però avevano una grande quantità di difetti che ora è inutile elencare.

Quanto sopra per quanto riguarda il regime dinamico ossia il comportamento in corrente alternata. Il regolare funzionamento del FET in regime statico, ossia in assenza di segnale o fuori della risonanza, è assicurato dal circuito di polarizzazione in continua dato dalle due resistenze R10 ed R15 disposte rispettivamente in serie al drain ed al source. La resistenza R15 è cortocircuitata praticamente per la corrente alternata dal condensatore a forte capacità C20 e quindi non esercita quasi nessuna influenza sull'ingresso.

Siccome il FET, come tutti i transistori, si comporta come una resistenza variabile pilotata, potremo notare che la tensione al terminale di drain D sarà proporzionale alla tensione alternativa presente al gate, dopo essere stata privata della componente continua dal condensatore di accoppiamento C25, ma possiederà una potenza maggiore, essendo aumentata l'ampiezza della tensione e della corrente. Inoltre risulterà in opposizione di fase con l'ingresso essendo il montaggio in source comune.

La corrente alternata viene quindi applicata alla base del secondo transistor Tr2 che questa volta è del tipo normale bipolare.

Il circuito in cui è montato questo

transistore presenta alcune particolarità interessanti. Infatti la resistenza di carico è diversa in regime dinamico da quella in regime statico. In regime statico la resistenza di carico è R25 + R30, mentre in regime dinamico abbiamo in circuito solo R30 chiusa a massa alla sua estremità fredda dal condensatore C30.

Inoltre vediamo un circuito di controreazione (reverse feed-back) che è formato da R35 e C35. In regime statico R35 fornisce al transistor al silicio la polarizzazione di base variabile necessaria ad assicurare la stabilità termica del circuito.

In regime dinamico invece entra in funzione C35 che insieme ad R35 costituisce un filtro passa-basso RC. Tale dispositivo ha la duplice funzione di impedire autooscillazioni a bassa frequenza del circuito amplificatore, e di attenuare fortemente tensioni di disturbo e di rumore che altrimenti passerebbero agli stadi successivi.

La resistenza R30 in realtà è un potenziometro che permette di prelevare per lo stadio successivo solo una quota parte del segnale, agendo così da regolatore della sensibilità.

Di seguito il segnale passa attraverso R40 e C40 che formano un filtro passa-alto destinato a rinforzare l'effetto del filtro precedente alla base di Tr3 che è montato allo stesso modo di Tr2, salvo il fatto che il segnale è prelevato direttamente dal collettore. Si noterà nel collegamento dei transistori l'assenza della resistenza di emettitore e relativo BY-PASS capacitivo. L'accorgimento è inutile in quanto il bassissimo coefficiente di deriva termica dei moderni transistori



Fig. 2/a - Montaggio del fototransistore.

al silicio rende sufficiente la resistenza in serie alla base che fornisce una controreazione in continua bastante a stabilizzare il circuito, essendo la tensione di polarizzazione prelevata sul punto caldo della resistenza di carico, ossia sul collettore, in opposizione di fase con l'ingresso.

Attraverso il condensatore C60 il segnale passa al circuito rivelatore-duplicatore formato da D1, D2, C65 e quindi ai successivi stadi in corrente continua.

Notiamo che se al terminale positivo di C60 applichiamo una impedenza verso massa avremo ai capi di questa una tensione rivelata da D1 ma non ancora livellata. Approfitiamo di questo fatto per accoppiare nel punto suddetto, attraverso il condensatore C55, un auricolare nel quale sentiremo il fischio della modulazione, e che ci sarà molto utile nelle successive operazioni di messa a punto e di allineamento.

Il segnale efficace ormai continuo viene applicato alla base del Darlington Tr4 - Tr5. Dall'uscita di questo si passa al finale Tr6 che pilota il relè attuatore.

Essendo il relè provvisto di un avvolgimento ad elevato numero di spire, forma un carico fortemente reattivo che reagisce alle brusche variazioni di corrente con forti extracorrenti di segno inverso a quelle di pilotaggio. Bisogna quindi proteggere il transistor finale da queste elevate tensioni inverse che potrebbero superare il breakdown e rovinare il transistor.

Tale scopo è ottenuto disponendo in parallelo all'avvolgimento del relè un diodo (D3) disposto in modo da comportarsi come cortocircuito per i transistori inversi.

Resta ora da spiegare la funzione del diodo D4. La sua funzione è quella di garantire lo scatto deciso del relè anche in presenza di segnali deboli che potreb-

bero rendere problematico l'aggancio.

Si approfitta della resistenza non lineare del diodo ai bassi regimi di corrente per impedire il funzionamento del transistor finale finché il livello di corrente non abbia raggiunto un valore tale da permettere un sicuro aggancio.

Infatti per piccoli valori della tensione ai suoi capi la resistenza del diodo è molto elevata, mentre scende a valori molto bassi quando la tensione è sufficiente a garantire la perfetta conduzione.

Avremo insomma un valore della resistenza diretta del diodo (considerato come un diodo ideale).

Dalla tensione zero fino ad una certa tensione che è di circa 1 V la resistenza diretta del diodo sarà idealmente infinita (in pratica molto alta). Al di sopra della tensione sunnominata il diodo assumerà una resistenza praticamente nulla, essendo polarizzato in senso della conduzione. Come si sa una resistenza disposta in serie al circuito di emettitore di un transistor agisce in controreazione, col risultato di bloccare la conduzione fintanto che il pilotaggio e quindi la corrente di collettore, non avranno raggiunto un valore tale da assicurare un sicuro aggancio del relè.

Vediamo ora il collegamento del pulsante di reset e di tutti gli altri comandi esterni. Supponiamo di far funziona-

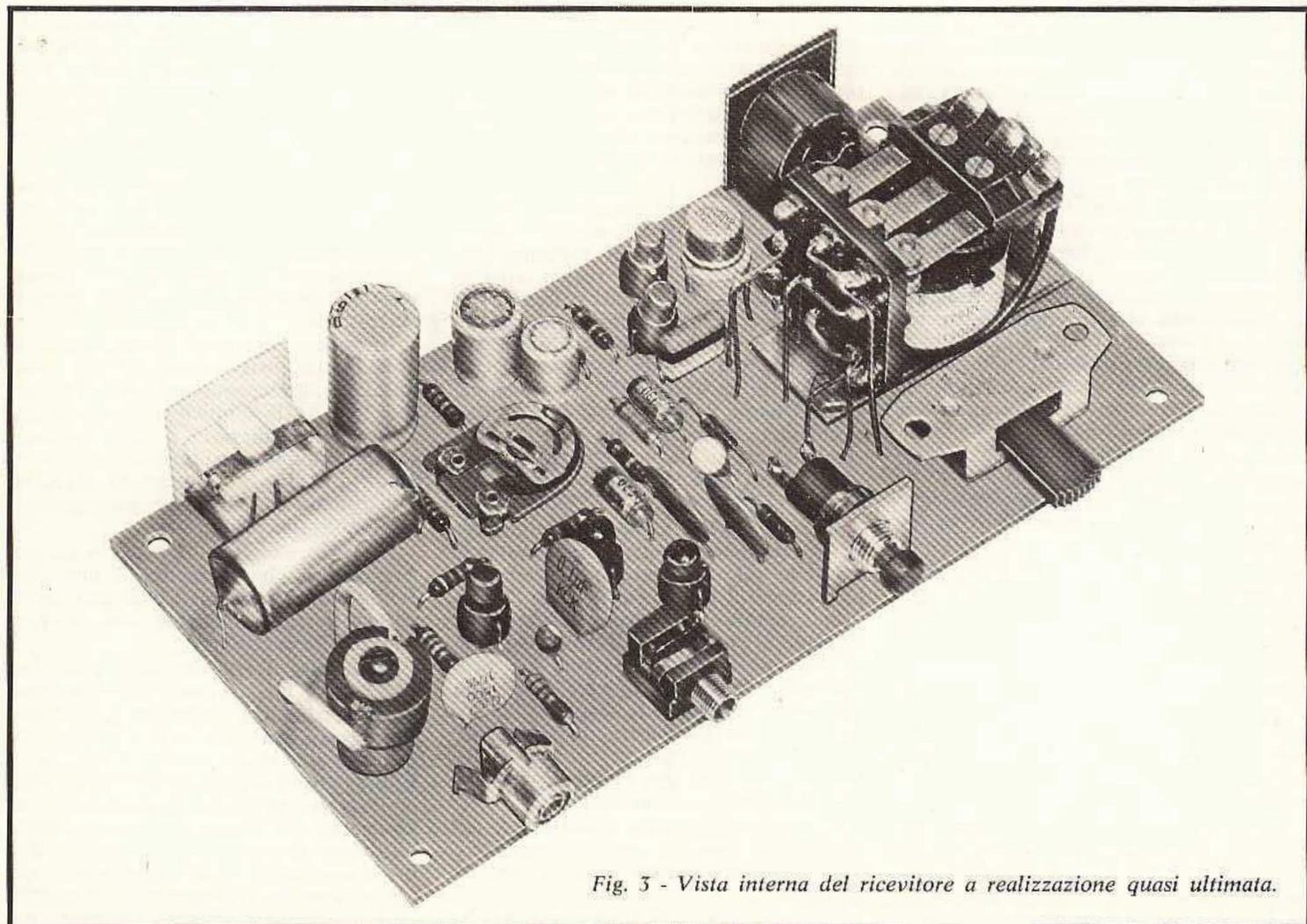


Fig. 5 - Vista interna del ricevitore a realizzazione quasi ultimata.

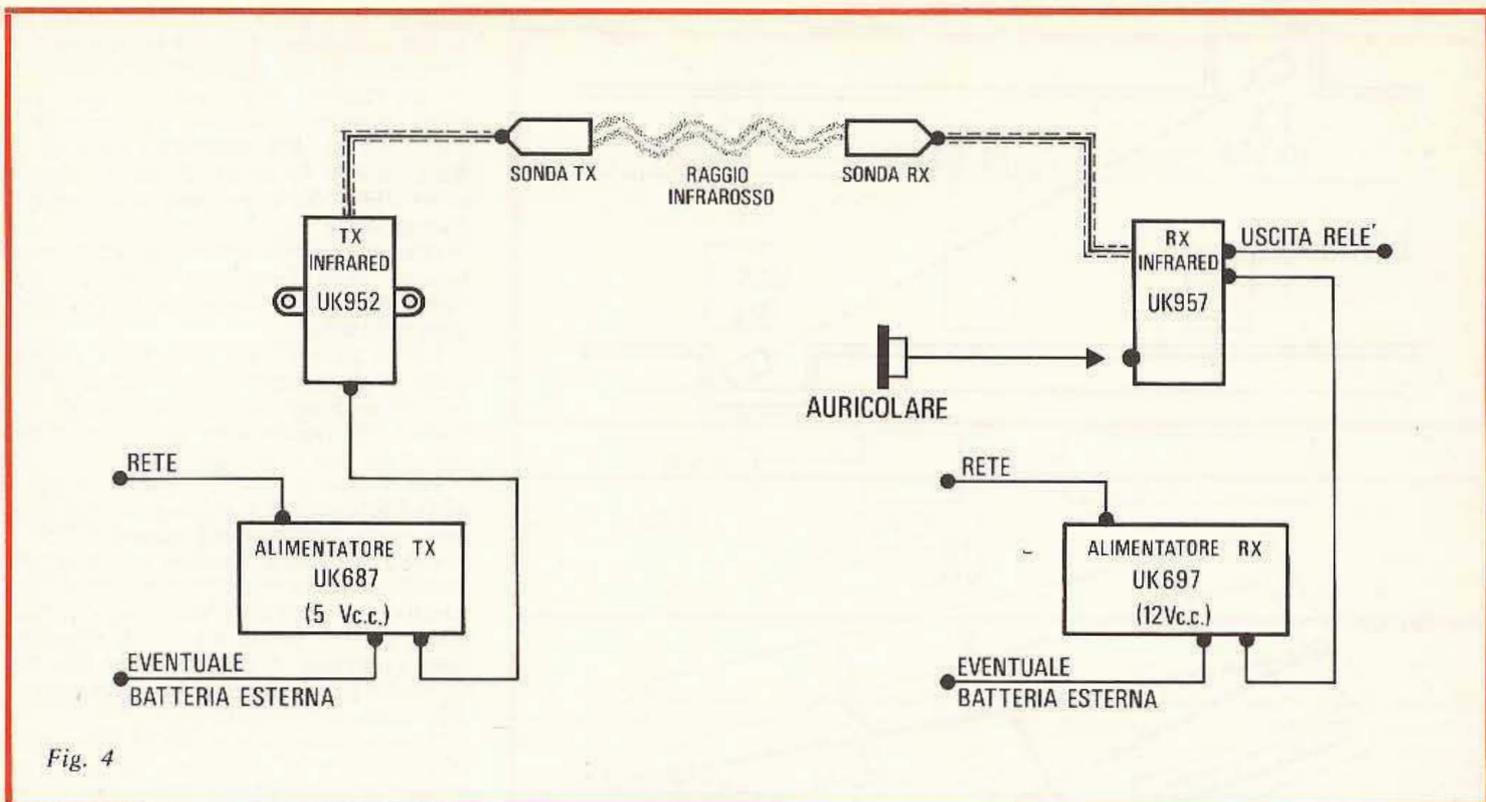


Fig. 4

re il sistema come allarme. In questo caso il deviatore SW sarà disposto in posizione ALARM ed il contatto sarà aperto.

Il segnale infrarosso captato dalla sonda e trattato dal ricevitore manterrà aganciato il relè e di conseguenza chiuso il contatto che si trova in parallelo ad SW ed a RESET. Nel caso che il raggio infrarosso venga anche momentaneamente intercettato, viene a mancare la tensione ai capi del relè che si diseccita. Diseccitandosi, oltre ad azionare il contatto di allarme, il relè interrompe anche l'alimentazione del ricevitore che rimane così indefinitamente diseccitato finché qualcuno non provveda a premere il pulsante di reset, restituendo l'alimentazione al ricevitore e riportando le condizioni a quelle di partenza.

Nel caso si voglia usare il complesso come contapezzi od in altri circuiti similari, metteremo in cortocircuito permanente il pulsante di reset disponendo SW in posizione «CROSSING». In questo modo il relè rimarrà diseccitato esclusivamente per il tempo in cui la barriera è interrotta.

Il collegamento con l'alimentazione a 12 V avviene attraverso una presa polarizzata alla quale occorre collegare con la giusta polarità una batteria con caricatore in tampone oppure un qualsiasi alimentatore capace di erogare all'uscita una tensione stabilizzata di 12 V.

La soluzione della batteria con carica in tampone è sempre da scegliere in caso di funzionamento come allarme, per evitare che esso entri in funzione in caso di mancanza momentanea della tensione di rete.

Nella serie di kit destinata alla completa formazione della barriera infrarossa è stato anche incluso un alimen-

tatore specialmente progettato, per fornire energia al ricevitore.

COLLAUDO

Come detto per gli altri montaggi che formano il gruppo della barriera ultrasonica, si raccomanda un accurato controllo con speciale riferimento al montaggio elettrico. Riguardarsi le norme di montaggio e controllare che effettivamente tutti gli elementi siano al loro giusto posto, che le poche connessioni a filo siano esatte, che soprattutto i tran-

sistori siano montati nei loro esatti zoccoli. Ricordarsi sempre che un poco di tempo in più speso in controlli, può risparmiare ore di ricerca di un guasto determinatosi per un eventuale errore.

Messa a punto

L'unica regolazione che richiede il complesso è quello della frequenza di modulazione del trasmettitore. Per eseguire questa messa a punto bisogna disporre gli elementi come in figura 4, avendo cura di sistemare piuttosto vi-

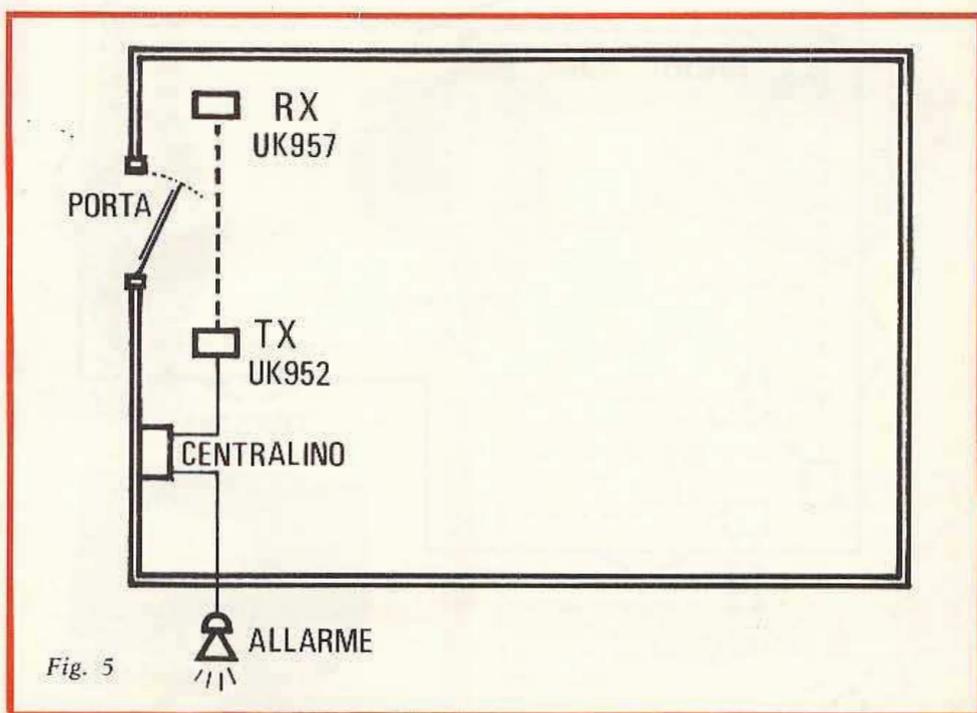


Fig. 5

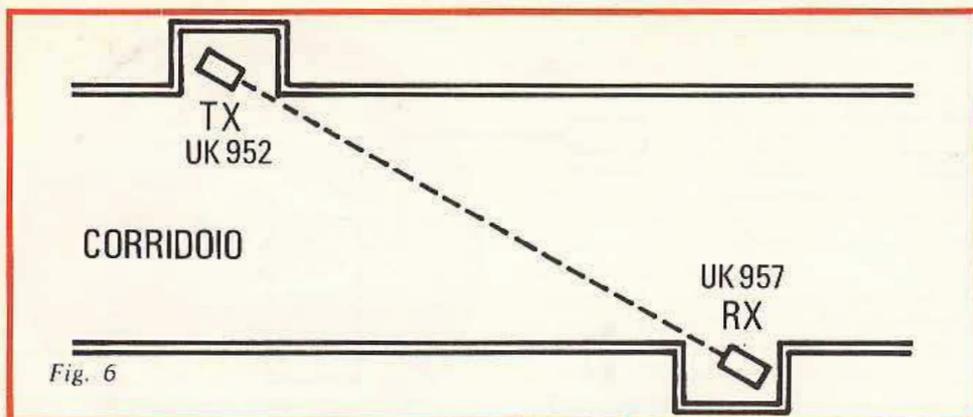


Fig. 6

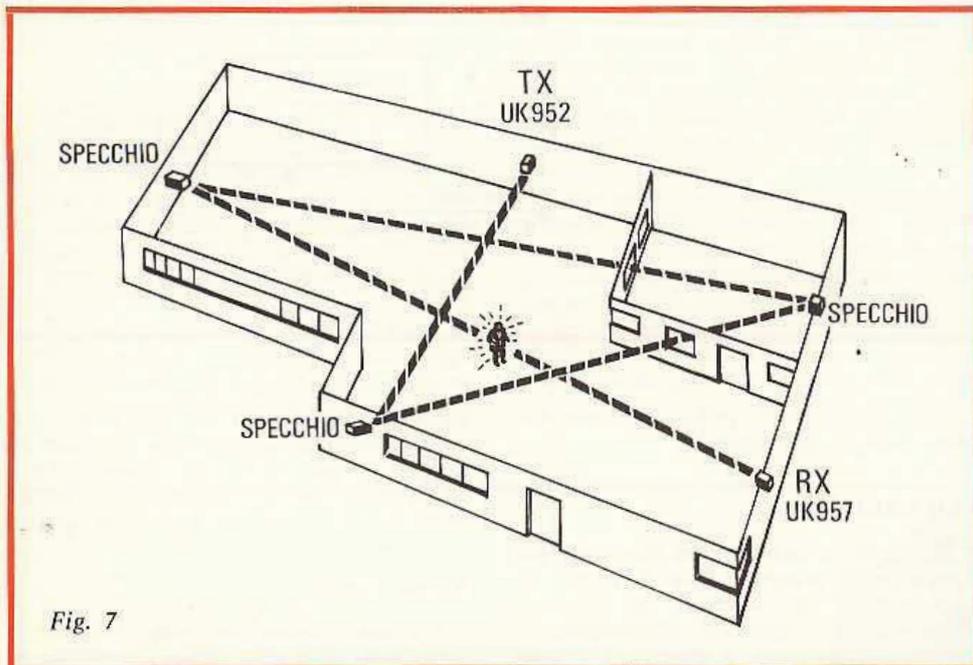


Fig. 7

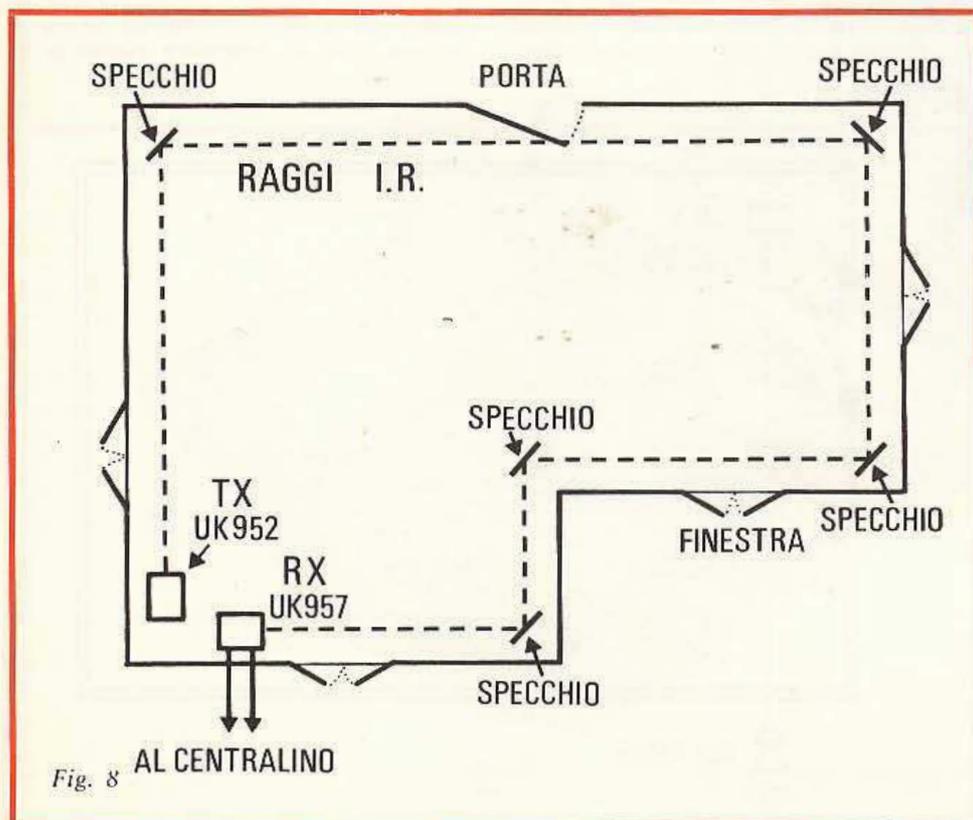


Fig. 8

cine (circa un metro) le sonde affacciate del trasmettitore e del ricevitore.

Mettere la regolazione della sensibilità del ricevitore al minimo e dare corrente. L'interruttore SW va disposto in posizione di «CROSSING». Inserire un auricolare nella presa apposita marcata «EARPHONE» e provare se si sente il fischio della modulazione.

Girare lentamente il trimmer di regolazione della frequenza posto sul trasmettitore finché assumerà la sua massima intensità.

La frequenza sarà così stata resa uguale a quella del filtro di banda disposto all'ingresso del ricevitore. Il comando di regolazione della frequenza non deve più essere toccato.

Per l'allineamento del raggio dopo la messa in opera del sistema in una delle sue varie utilizzazioni possibili, ci si avvarrà sia dell'auricolare per una perfetta centratura, sia del comando di sensibilità del ricevitore per garantire uno scatto del relè sicuro e privo di esitazioni ogni qualvolta il raggio venga interrotto, ponendo per esempio la mano davanti alla sonda del ricevitore.

Tenere presente che per le operazioni di collaudo e di conteggio, apriporta eccetera, il commutatore SW deve essere disposto in posizione «CROSSING» in modo da permettere la rimessa in servizio automatica del complesso dopo ogni interruzione del raggio.

Nelle applicazioni protettive o di allarme invece il commutatore deve essere in posizione «ALARM» per impedire il reset automatico. Questo reset va fatto, ove occorra, premendo l'apposito pulsante situato sul ricevitore. In ogni caso il dispositivo d'allarme va sempre collegato ad un centralino che provvede ad impedire che l'eventuale azionamento del reset interrompa la segnalazione. A seconda delle necessità e del valore degli oggetti od ambienti da proteggere, il sistema di avviso potrà essere di tipo vario più o meno costoso, che può andare dal semplice campanello o sirena, alla formazione automatica di un numero telefonico di emergenza.

USO COME SISTEMA DI ALLARME

Data la grande portata del dispositivo (una cinquantina di metri), si presentano alcune interessanti idee per l'utilizzazione.

La più semplice consiste nella semplice protezione di un ingresso.

La figura 5 mostra la disposizione da dare ai vari elementi in questo caso. Nelle applicazioni successive ometteremo di segnalare il centralino e l'avvisatore, ma bisogna tener conto che di questi c'è sempre bisogno.

Nella figura 6 mostriamo la protezione diagonale di un lungo corridoio.

Il raggio è disposto secondo una diagonale in modo che l'intruso possa sempre interromperlo anche se cammina rasente il muro.

In figura 7 mostriamo un interessante esempio di protezione volumetrica di un ambiente per esempio un ufficio.

Come si vede il raggio, nel suo percorso tra il trasmettitore ed il ricevitore, viene più volte riflesso da specchi disposti in posizione che saranno scelte in modo da non lasciare varchi all'intruso che si aggiri nel locale. Come si vede, esiste la possibilità di proteggere più di un locale.

Ci sono in questo metodo anche alcune difficoltà.

Per esempio gli specchi devono essere orientati uno per uno in modo che il raggio arrivi sicuramente al ricevitore, tenendo conto che ad un determinato angolo di rotazione dello specchio corrisponde una rotazione doppia da parte del raggio riflesso.

Gli specchi devono essere perfettamente fissati, onde evitare spostamenti accidentali, che azionerebbero il sistema di allarme, tenuti costantemente puliti, specie se il sistema è usato al limite massimo della portata del raggio.

In figura 8 mostriamo un sistema analogo che serve a proteggere i varchi d'ingresso. Se il raggio è tenuto sufficientemente rasente al muro, tale sistema è praticamente inviolabile.

Gli specchi possono essere facilmente dissimulati facendoli entrare in qualche elemento ornamentale.

ALTRI USI DELLA BARRIERA

Con il deviatore SW disposto in posizione «CROSSING» il relè si disaccende tutte le volte che il raggio viene interrotto, tornando quindi automaticamente nella posizione di «eccitato» appena il raggio è di nuovo libero.

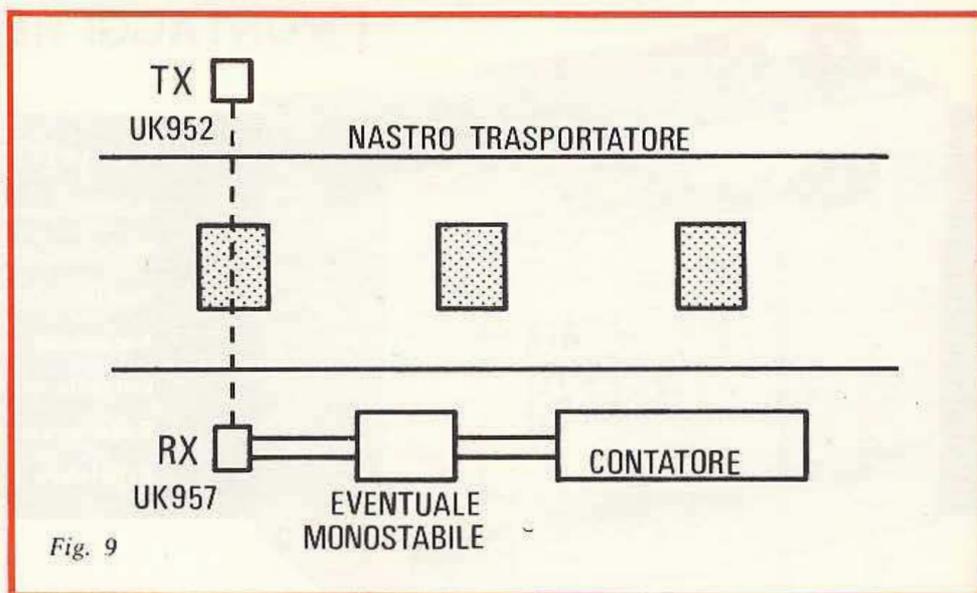


Fig. 9

Il tipico impiego della barriera in queste condizioni è quella di contapezzi. Essendo il raggio molto concentrato, è possibile lavorare anche su elementi di piccole dimensioni.

Il contatto NC del relè va ad azionare un contaimpulsu elettrico od elettronico. Attenzione al fatto che un contatore elettronico, essendo di risposta estremamente rapida, conta tutti i rimbalzi che fa il contatto prima di stabilizzarsi. Il numero di tali rimbalzi è assolutamente imprevedibile e quindi il conteggio risulterebbe irrimediabilmente fal-

sato. Per evitare questo si interpone tra il contatto ed il contatore elettronico un dispositivo monostabile che rimanga connesso durante il breve tempo nel quale il contatto rimbalza.

La semplice disposizione si può vedere in figura 9.

Questo ricevitore fa parte della produzione AMTRON ed è reperibile in kit con la sigla UK 957 presso tutti i punti di vendita GBC e i migliori rivenditori.

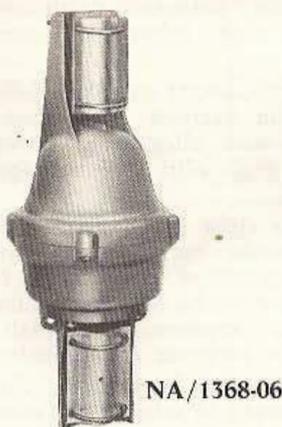
ROTORI

PER ANTENNE CB - RADIOAMATORI

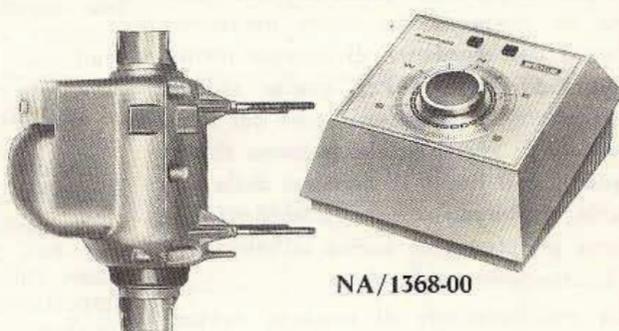
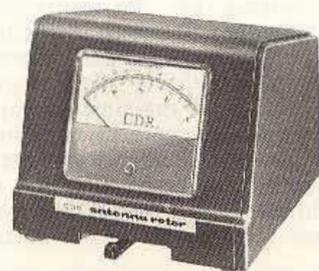
REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G.B.C. IN ITALIA.

Rotore « CDR » per antenne

Corredato di telecomando
Rotore in custodia stagna
Sezione e numero fili: 2 x 1 + 6 x 0,6
Resistenza massima della linea:
1 Ω (1-2-4) 2,5 Ω (3-5-6-7-8)
Angolazione: 365°
Tempo di rotazione: 60 s
Portata: 450 kg
Momento torcente: 76 mkp
Momento di rotazione: 11,4 mkp
Momento di blocco: 40,3 mkp
Peso rotore: 7,3 kg
Alimentazione telecomando: 220 V - 50 Hz
Alimentazione motore: 24 Vc.c.
NA/1368-06



NA/1368-06



NA/1368-00

Rotore « Stolle » per antenna

Corredato di telecomando
Rotore in custodia stagna
Rotazione: 360° con fermo fine corsa
Velocità di rotazione: 1 giro in 50 s
Potenza di lavoro: 10 ÷ 15 W
Alimentazione telecomando: 220 V
Alimentazione motore: 24 Vc.c.
Potenza nominale: 30 W
2 morsetti per pali d'antenna: fino al Ø 39
2 morsetti per sostegni: fino al Ø 52
200/1 color
NA/1368-00