

UN ANTIFURTO A INFRASUONI

Allarme portatile ideale per abitazioni e, come avvisatore notturno anti-intrusione, per camera da letto: posto ad esempio su un mobile o sul comodino avvisa chi sta dormendo, tramite un buzzer, che qualcuno si è introdotto in casa... Dotato di uscita per il collegamento ad un altro antifurto o ad una sirena di potenza.

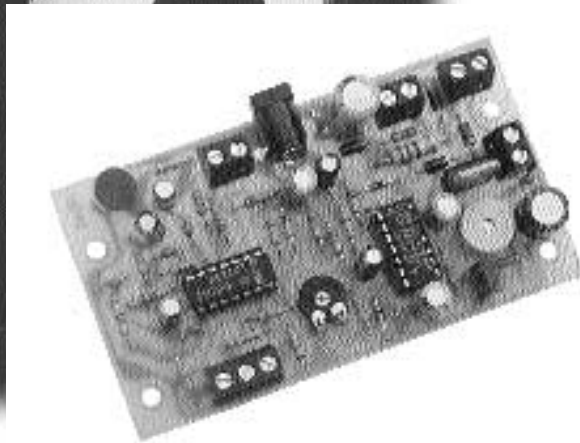
di Sandro Reis

I furti notturni, anche nelle abitazioni, sono in continua crescita: i ladri disattivano l'impianto di allarme sconnettendo la sirena o i sensori esterni, si introducono nell'abitazione e narcotizzano nel sonno le persone che vi trovano, facendo poi piazza pulita di soldi e beni preziosi senza il minimo disturbo. Non è la cronaca di Gotham City, dei mitici racconti a fumetti o su celluloido, di Batman e dei suoi avversari fantascientifici (stiamo aspettando l'ultimo della serie con Schwarzenegger...), ma la realtà di molti furti e aggressioni avvenuti soprattutto in abitazioni e villette un po' isolate delle nostre città e della periferia. Molte persone usano, in casa o nella villa, un antifurto a 2 zone attivandolo anche di notte, selezionando la zona notturna in modo da utilizzare solamente una parte dei sensori, cioè quelli relativi agli accessi dall'esterno (cancelli, porte esterne, finestre) inibendo quelli interni così da

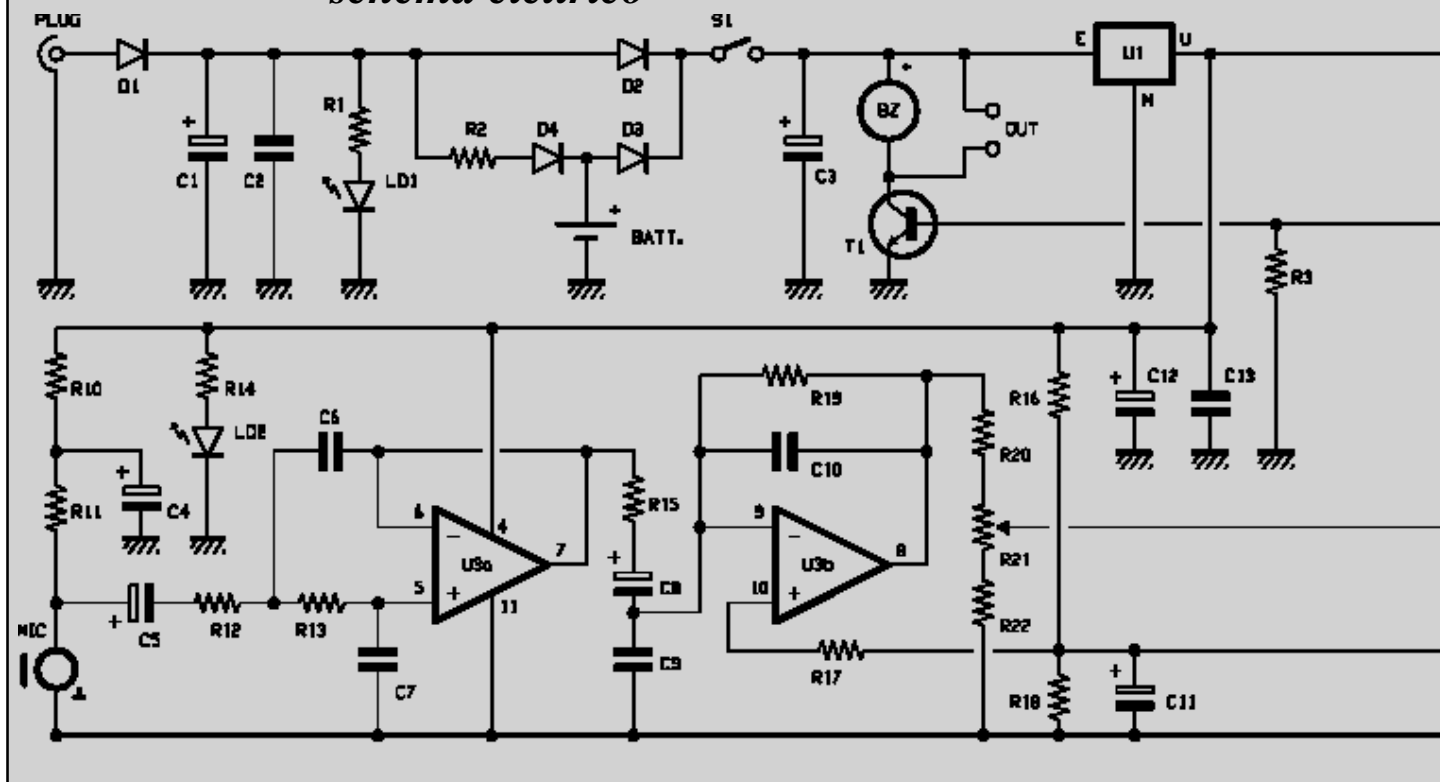
potersi muovere liberamente senza far suonare sirene ed altri avvisatori acustici. In questo modo, la protezione dell'antifurto è garantita e si possono dormire sonni tranquilli, almeno in teoria: purtroppo ladri e malintenzionati di ogni genere sanno spesso come disattivare le normali sirene da esterno, cosicché riescono ad introdursi in casa con tranquillità e senza che il proprietario o i residenti se ne accorgano in tempo per avvisare la Polizia. Tutto questo può essere evitato disponendo di un

e ausiliario, o semplicemente di un avvisatore acustico che proponiamo in queste pagine: non sostanzialmente un mini-allarme da comodino, per camera da letto, che rileva l'intrusione di persone sia limitate alla stanza, che per l'intero appartamento. In pratica proponiamo un dispositivo volumetrico dotato

di un avvisatore acustico che suona quando viene aperta una porta o una finestra comunicante con



schema elettrico

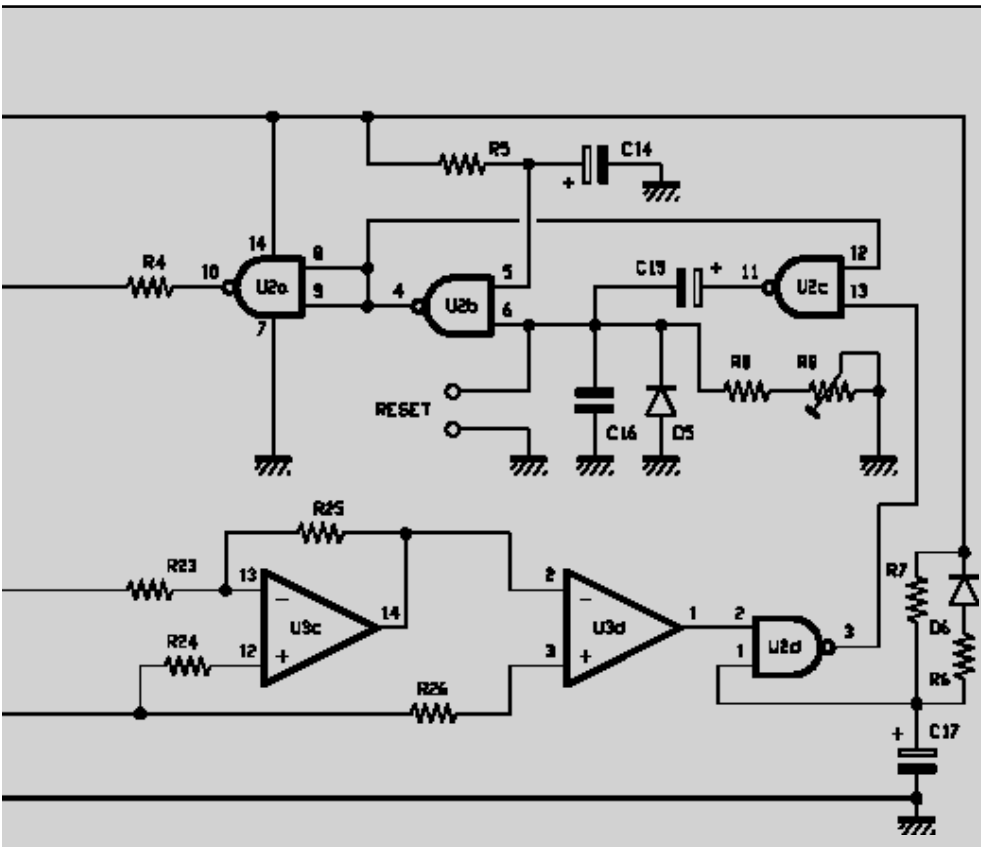


l'esterno. Questo significa che per rilevare l'intrusione di qualcuno in una stanza basta tenere chiuse porte e finestre dell'ambiente sotto controllo, mentre se si vuole controllare un intero appartamento basta lasciare chiuse porte e finestre esterne, lasciando invece aperte tutte quelle interne, in modo

che tutti i locali abbiano un volume d'aria in comune con quello in cui viene alloggiato il sensore. Il nostro dispositivo genera un avviso acustico quando rileva una intrusione, ovvero l'apertura di una porta che mette in comunicazione il locale con gli altri o con l'esterno: il suono è quello di un cicalino, quindi

abbastanza discreto ma sufficiente a far svegliare chi dorme, naturalmente a patto che l'apparecchio si trovi sul comodino o comunque nei pressi del letto. Il suono sarà sentito così praticamente solo nella stanza dove si trova il sensore, quindi gli eventuali malintenzionati capiranno più tardi di essere stati scoperti, lasciando il tempo a chi si trova in casa di avvisare le Forze dell'Ordine. Inoltre, il nostro dispositivo ha un'uscita supplementare che serve a controllare un altro sistema di allarme, in modo da usarlo praticamente come semplice sensore. Vediamo dunque dettagliatamente questo progetto, iniziando col dire che si tratta di un sistema con sensore ad infrasuoni: in sostanza il nostro apparecchietto "sente" con un sensibile orecchio elettronico le bassissime frequenze prodotte dall'apertura di una porta o di una finestra; sappiamo, infatti, che lo spostamento d'aria produce onde acustiche a frequenza tale da non essere udite dall'orecchio umano. Queste onde d'aria hanno frequenze minori di 20 Hz e possono essere rilevate utilizzando delle comuni capsule microfoniche, ad esempio quelle electret preamplificate, che sono le più usate per i dispositivi





BF e costano pochissimo: insomma i microfonini che usiamo spesso e volentieri per i circuiti vocali o per le luci psichedeliche senza fili... Ed è proprio una di queste capsule preamplificate, a due fili, che fa da elemento sensore del nostro circuito: basta infatti un'occhiata allo schema elettrico per vedere la

capsula MIC polarizzata tramite il partitore R10/R11 (l'elettrolitico C4 ne filtra la tensione di alimentazione) e posta all'ingresso di un amplificatore operazionale. Ogni volta che viene aperta una porta o una finestra, con decisione, le masse d'aria spostate producono onde acustiche di bassa frequenza che

fanno vibrare la sensibile membrana del microfono, determinando ai suoi capi un segnale elettrico analogo alle vibrazioni; tramite il condensatore di disaccoppiamento C5 il segnale viene filtrato dalla cella attiva realizzata con l'operazionale U3a (uno dei quattro contenuti in un comune LM324N) il quale provvede anche a raddrizzarlo. Il filtro serve per tagliare tutte le frequenze udibili, ovvero quelle al disopra dei 10÷15 Hz, in modo da rendere insensibile il circuito a tutti i suoni e rumori normalmente prodotti in una casa o in altri luoghi abitati: ad esempio urti, spostamento di sedie, persone che rusciano o altro ancora... Insomma, il segnale del microfono viene filtrato in modo da prelevare solamente gli infrasuoni, altrimenti il dispositivo rischia di generare falsi allarmi che, come capita spesso, tendono a lasciare inutilizzato l'allarme a causa dei suoi difetti anziché per i suoi pregi. Dopo il primo filtro, il segnale giunge all'U3b tramite il condensatore di disaccoppiamento C8: l'operazionale, questa volta, serve ad amplificare il segnale microfonico ad infrasuoni, tuttavia si realizza ancora una specie di filtro. Infatti, il condensatore C10 determina insieme ad R19 una costante di tempo, che impone una frequenza di taglio molto bassa: in pratica C10 determina un'amplificazione del segnale tanto minore quanto più alta è la frequenza. Inoltre va notato che il segnale uscente dall'U3a giunge all'U3b ulteriormente filtrato dalla cella R/C passa-basso formata da R15 e C9. Alla fine troviamo quindi un segnale amplificato e ancora più ripulito dalle audiofrequenze, cosicché ai capi del trimmer R21 abbiamo praticamente solo gli infrasuoni, cioè quello che più ci interessa. Con il trimmer possiamo determinare il livello del segnale infrasonico da inviare all'operazionale U3c, il quale funziona da amplificatore invertente ed eleva ulteriormente il livello di tale segnale prima di mandarlo al comparatore di tensione realizzato da U3d. Quest'ultimo si trova all'ingresso invertente il segnale BF e a quello non-invertente una tensione fissa pari a circa metà di quella di alimentazione: notate che lo stesso potenziale è applicato, quale riferimento, agli ingressi non-invertenti di U3b e U3c, e serve

Il circuito dell'antifurto a infrasuoni e la relativa batteria possono essere racchiusi all'interno di un contenitore plastico di adeguate dimensioni, ricordando di effettuare una piccola apertura per la capsula microfonica che deve poter "sentire" le onde sonore prodotte dagli spostamenti d'aria. A questo punto, possiamo sistemare il dispositivo in camera da letto, su un comodino o in una posizione vicina a dove si dorme, sicuri che qualsiasi intrusione verrà automaticamente segnalata.



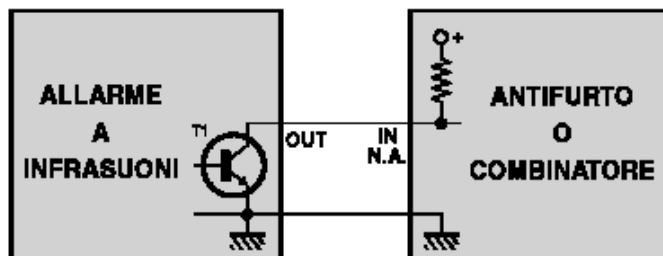
per consentire il funzionamento lineare (ovvero l'amplificazione di segnali sia positivi che negativi) degli stessi pur essendo alimentati a tensione singola invece che duale. All'uscita del comparatore U3d, si trovano impulsi di tensione a livello alto ogni volta che il segnale infrasonico diventa minore (in ampiezza) del riferimento applicato tramite la R26, a riposo, ovvero in assenza di infrasuoni, l'uscita dello stesso è a livello logico basso; va notato che questa situazione si ottiene anche grazie al fatto che l'ingresso invertente dell'U3c viene accoppiato in continua con l'uscita dell'U3b (posta a metà del potenziale del piedino 4 dell'integrato) e che quindi riceve una tensione che, amplificata, determina al

comparatore commuta da zero al livello alto, la porta trova i due ingressi ad 1 logico e pone la propria uscita a zero, eccitando il monostabile formato dalla U2b e dalla U2c. Ora il piedino di uscita della U2b si pone a livello basso e forza, in tale condizione, l'altro ingresso della U2c, cosicché quest'ultima tiene la propria uscita a livello alto indipendentemente da quello che accade alla U2d, quindi anche quando smettono di arrivare gli impulsi prodotti dal rilevatore di infrasuoni. Per tutto il tempo impiegato da C15 a caricarsi (per effetto del livello logico alto all'uscita della U2c...) l'uscita della U2b si trova a zero logico (perché viene tenuto a livello alto uno dei suoi ingressi) e forza a 1 quella della U2a, cosicché T1

porta U2b assume subito l'1 logico, spegnendo il buzzer BZ. Il tasto di reset serve quindi per tacitare l'allarme prima del tempo, e diviene particolarmente utile quando si impostano tempi lunghi di attivazione del suono di allarme. Tutto il sistema è alimentato con una tensione continua del valore di 13÷15 volt; a tale scopo, abbiamo previsto una presa plug da stampato adatta a collegarsi ad un alimentatore standard da parete di quelli universali; la tensione fornita al plug passa attraverso il diodo D1, a meno che non venga applicata con polarità inversa, nel qual caso viene bloccata dallo stesso diodo ad evitare danneggiamenti al circuito. Quando il dispositivo è alimentato correttamente LD1 si accende indicando la

se lo usate come un sensore

Il nostro mini-allarme ad infrasuoni può essere impiegato anche come semplice sensore volumetrico per antifurto, dato che il suo principio costruttivo gli consente di coprire locali ed interi appartamenti anche piuttosto ampi: la possibilità di regolarne la sensibilità consente di impiegarlo con successo sia in piccoli locali che in grandi saloni, e persino in intere palazzine o appartamenti, a patto che le porte e le finestre comunicanti con l'esterno siano chiuse. Insomma, il sensore controlla le entrate, ovvero rileva lo spostamento di una massa d'aria causato dall'apertura di una porta verso l'interno. E' quindi un rilevatore praticamente perfetto, dato che non pone vincoli e può essere messo in qualunque punto del locale o della casa da controllare, senza contare che ci si può muovere liberamente, camminare, spostarsi e muovere oggetti senza determinare alcun



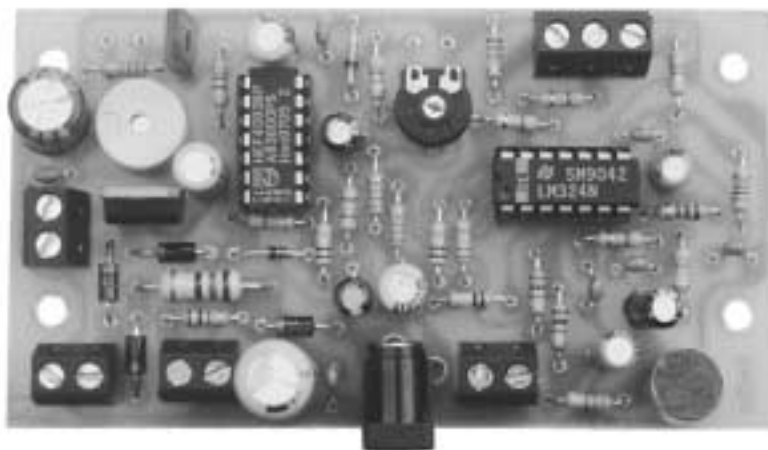
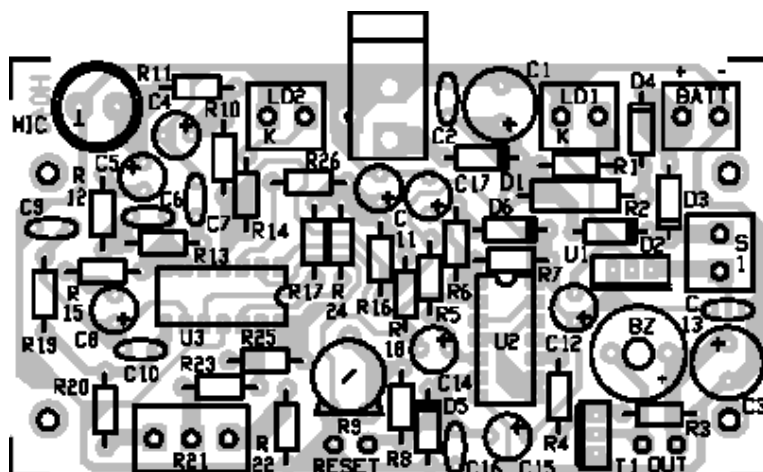
allarme che, come già detto, scatta solo aprendo una porta o una finestra, ovvero muovendo una certa massa d'aria. Volendo abbinare il mini-allarme ad un antifurto più grande bisogna utilizzare i punti OUT, che funzionano come un contatto normalmente aperto: vanno quindi collegati con due fili ad un ingresso N.A. dell'antifurto, avendo cura di connettere in comune la massa dei due apparecchi ed il punto OUT (collettore del T1) al contatto di allarme. Ogni volta che il sensore rileverà uno spostamento, chiuderà il contatto OUT verso massa determinando l'eccitazione dell'ingresso N.A. dell'antifurto. L'uscita del nostro dispositivo può anche essere usata per eccitare combinatori telefonici o dispositivi di teleallarme radio, che tuttavia dovranno avere un ingresso di comando normalmente aperto, collegato nel modo accennato, qualche riga sopra, per l'antifurto.

piedino invertente del comparatore U3d un potenziale normalmente minore di quello dato dalla R26. Sarà quindi necessario regolare il trimmer R21 con il dispositivo a riposo, in modo da portare a livello basso l'uscita del comparatore. Tornando agli impulsi, filtrati ed amplificati, vediamo che essi raggiungono uno degli ingressi della NAND U2d: l'altro ingresso è normalmente ad 1 logico (vi viene tenuto dalla rete R7/C17 dopo il periodo transitorio di accensione), quindi appena l'uscita del

va e resta in saturazione ed alimenta il ronzatore BZ. Esaurito il tempo del monostabile (qualche secondo) l'uscita della U2b torna a livello alto, quella della U2a torna ad assumere lo zero logico, T1 va in interdizione e il buzzer smette di suonare. Questo è in sintesi il funzionamento dell'allarme ad infrasuoni. Va notato che abbiamo inserito un pulsante di reset utile per azzerare il monostabile: premendo quest'ultimo viene forzata la carica immediata del C15, e l'uscita della

presenza della tensione principale. Tramite R2 e D4 viene alimentata la batteria-tampone da 12 volt (1,2 A/h di capacità) marcata BATT, che consentirà il buon funzionamento del circuito anche durante i black-out della rete, il quale accade spesso in caso di furto poiché i ladri staccano la corrente di casa, soprattutto nei nuovi stabili dove i contatori (per disposizione dell'ENEL) stanno ormai fuori dagli appartamenti e in luoghi persino troppo accessibili dagli estranei. Quando è

in pratica



- C1:** 470 μ F 25VL elettrolitico
- C2:** 100 nF multistrato
- C3:** 470 μ F 16VL elettrolitico
- C4:** 10 μ F 63VL elettrolitico
- C5:** 22 μ F 50VL elettrolitico
- C6:** 100 nF multistrato
- C7:** 100 nF multistrato
- C8:** 10 μ F 63VL elettrolitico
- C9:** 100 nF multistrato
- C10:** 100 nF multistrato
- C11:** 47 μ F 25VL elettrolitico
- C12:** 100 μ F 25VL elettrolitico
- C13:** 100 nF multistrato
- C14:** 22 μ F 50VL elettrolitico
- C15:** 47 μ F 25VL elettrolitico
- C16:** 100 nF multistrato
- C17:** 22 μ F 50VL elettrolitico
- D1:** 1N4004
- D2:** 1N4004
- D3:** 1N4004
- D4:** 1N4004
- D5:** 1N4148
- D6:** 1N4148
- LD1:** LED verde 5 mm
- LD2:** LED rosso 5 mm
- U1:** 7809
- U2:** HEF4093B
- U3:** LM324
- S1:** Interruttore a pulsante
- T1:** Transistor BD137
- MIC:** Capsula microfonica preamplificata
- BZ:** Buzzer da CS con elettr.
- BATT:** Batteria 12V 1,3Ah

COMPONENTI

- R1:** 1 Kohm
- R2:** 100 Ohm 2W
- R3:** 22 Kohm
- R4:** 4,7 Kohm
- R5:** 470 Kohm
- R6:** 100 Kohm
- R7:** 470 Kohm
- R8:** 47 Kohm

- R9:** 470 Kohm trimmer min. MO
- R10:** 1 Kohm
- R11:** 3,3 Kohm
- R12:** 470 Kohm
- R13:** 470 Kohm
- R14:** 1 Kohm
- R15:** 1,5 Kohm
- R16:** 22 Kohm
- R17:** 220 Kohm

- R18:** 22 Kohm
- R19:** 2,2 Mohm
- R20:** 470 Ohm
- R21:** 22 Kohm potenz. lin.
- R22:** 18 Kohm
- R23:** 470 Kohm
- R24:** 100 Kohm
- R25:** 470 Kohm
- R26:** 100 Kohm

Varie:

- morsetto 3 poli p. 5 mm;
- morsetto 2 poli p. 5 mm (4 pz.);
- zoccolo 7+7 pin (2 pz.);
- plug di alimentazione da CS;
- stampato cod. H046.

presente la tensione della rete, ovvero l'alimentazione principale in arrivo dal plug, la corrente scorre attraverso il diodo D2; in mancanza di quest'ultima, cioè quando è la batteria a far funzionare il tutto, è D3 a portare corrente. L'interruttore S1 permette di accendere o spegnere l'allarme: aperto interrompe l'alimentazione, mentre chiuso mette sotto tensione il circuito; a questo proposito dobbiamo far notare che il sensore non è subito pronto, ma diviene attivo solo dopo qualche istante. Ciò è

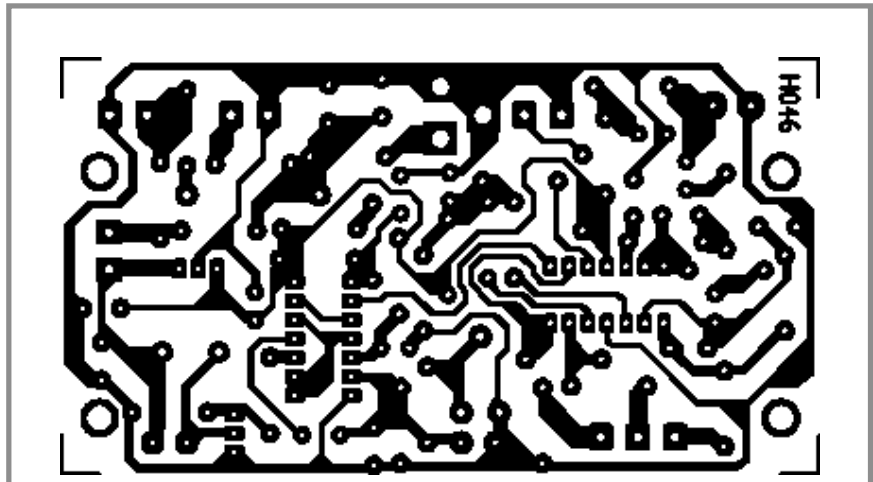
dovuto alle reti di ritardo composte da R7 e C17, e da R5 e C14: la prima serve a bloccare a 1 logico l'uscita della U2d al momento dell'accensione del circuito (il condensatore si carica lentamente tramite R7 e si scarica rapidamente, aprendo S1, tramite D6 ed R6) mentre la seconda provvede al reset del monostabile in modo da garantire che all'accensione, l'uscita della U2b si trovi a 1 logico e che C15 venga scaricato totalmente. Le reti di ritardo appena descritte servono ad evitare che l'allarme

venga eccitato subito all'accensione, dato che il sensore ad infrasuoni, per la presenza di condensatori di disaccoppiamento di valore elevato, tende a stabilizzarsi dopo qualche secondo, determinando in questo arco di tempo oscillazioni del livello all'uscita dell'U3c e impulsi all'ingresso del comparatore. Notate infine il LED LD2, che si accende quando si alimenta il sensore, quindi ci dice se l'allarme è stato attivato. Terminiamo questa parte descrittiva con l'uscita di comando: tra il punto

OUT e massa è possibile collegare l'ingresso di una linea di allarme di un antifurto più complesso, di un combinatore telefonico o di un altro sistema di teleallarme atto a chiamare aiuto o a produrre altri tipi di azioni, locali e non (sirene, luci, ecc.) che disponga di ingresso di allarme normalmente aperto: infatti il transistor T1 si comporta come un contatto elettrico aperto a riposo, e chiuso a massa in caso di allarme.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, adesso che sappiamo come funziona l'allarme ad infrasuoni, vediamo brevemente come costruirlo: per prima cosa bisogna pensare al circuito stampato, del quale trovate in queste pagine la traccia del lato rame a grandezza naturale (scala 1:1); con questa traccia potete ricavare la basetta utilizzando il metodo della fotoincisione. Dopo aver inciso e forato lo stampato montate su di esso i componenti iniziando con le resistenze e i diodi al silicio, badando per questi ultimi di rispettare la polarità indicata (il terminale vicino alla fascetta colorata è il catodo). Montate quindi i trimmer, e poi gli zoccoli per l'LM324 e per il 4093, entrambi dual-in-line a 7+7 piedini; per essi consigliamo di posizionare le tacche di riferimento come indicato nella serigrafia (disegno di montaggio) in modo da avere i versi di inserimento corretti per quando innesterete i rispettivi chip. Passate quindi al montaggio dei condensatori, prestando attenzione alla polarità degli elettrolitici, quindi inserite e saldate il transistor T1 e i due LED: per questi ultimi il catodo è il terminale che sta dalla parte smussata del contenitore; quanto al transistor, posizionate come indicato nel piano di montaggio, cioè con la parte metallica direzionata verso R4. Il cicalino BZ può essere del tipo piezo (da 9 o 12 volt) oppure più semplicemente un ronzatore da 12 volt; entrambi potranno essere fissati allo stampato, oppure collegati con dei fili e sistemati altrove. Per completare il montaggio inserite e saldate il regolatore integrato U1, avendo cura di posizionarlo come indicato nel disegno visibile in queste pagine (lato metallico verso BZ), quindi la capsula



Per realizzare il circuito stampato dell'antifurto consigliamo di utilizzare la traccia rame riportata in scala 1:1 in questo box: potete ricavare la basetta per fotoincisione o, se preferite, tracciando manualmente le piste.

microfonica a due fili (attenzione alla polarità: l'elettrodo collegato alla sua carcassa metallica va a massa, l'altro è il positivo) e dei morsetti a passo 5,08 per circuito stampato, utili a realizzare le connessioni con l'interruttore di accensione S1, con il pulsante di reset, con la batteria, e quelle dell'uscita supplementare OUT. Fatte le dovute saldature inserite nei rispettivi zoccoli l'LM324 e il 4093, badando di far coincidere le loro tacche di riferimento con quelle degli zoccoli stessi, ovvero con i segni visibili nella disposizione componenti; fatto ciò il circuito è pronto. Potete montarlo in una scatola di plastica opportunamente forata (bastano tre o quattro fori da 15÷18 mm di diametro) per lasciar passare l'aria che oltre a raffreddare le poche parti del circuito che scaldano serve a trasmettere gli infrasuoni alla capsula microfonica. Ovviamente non serve forare se posi-

zionate la capsula MIC affacciata all'esterno del contenitore, bloccandola con del silicone o con un anello di gomma e collegandola allo stampato tramite cortissimi spezzoni di filo. All'esterno della scatola dovranno comparire l'interruttore S1, i LED di presenza rete (LD1) e di allarme inserito (LD2) il cicalino o ronzatore (che potrà anche stare all'interno) ed il connettore plug per l'alimentazione; a tal proposito facciamo notare che se avete montato la presa su stampato vi basta forare la scatola in prossimità di essa, quindi posizionare e fissare il circuito in modo da far coincidere il foro (del diametro di circa 7 mm) con l'accesso alla presa, avendo cura di mettere quest'ultima, dal lato interno, contro la parete. Sempre dentro la scatola, dovrete alloggiare la batteria da 12V-1,2A/h, che potrà essere un elemento al piombo-gel, oppure una serie di 10 stilo al

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

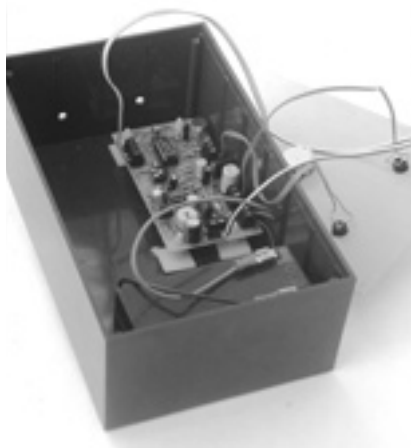
L'antifurto ad infrasuoni è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT194K). La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e le minuterie. Non sono compresi nel kit il contenitore plastico, l'alimentatore da rete e la batteria a 12 volt. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige, 11 21013 Gallarate (VA). Tel. 0331-792287 Fax. 0331-778112

Nichel-Metal-Idrato da 1,1 A/h montate in un apposito portatile stilo; di qualunque tipo l'abbiate scelta, la batteria va collegata con il negativo a massa ed il positivo al punto + BATT, usando due spezzoni di filo (il diametro non ha molta importanza) che potrete saldare o stringere negli eventuali morsetti. Per l'assemblaggio del tutto date un'occhiata alle foto del nostro prototipo illustrate in queste pagine: il "nostro" è stato realizzato impiegando un contenitore Teko P/4, in plastica con coperchio in metallo (alluminio).

IL COLLAUDO

Finito l'assemblaggio possiamo pensare a mettere in funzione e a regolare l'allarme ad infrasuoni: per prima cosa bisogna procurarsi un alimentatore di quelli a parete, anche uno universale, che possa comunque erogare 13÷15 volt ed una corrente di almeno 200 milliampère. L'alimentatore deve disporre di un cavetto terminante con un plug adatto alla presa da voi messa sullo stampato (scegliete quest'ultima dopo aver preso l'alimentatore, altrimenti dovrete cambiare lo spinotto...) ovvero con il + interno ed il negativo sul contatto esterno coassiale.

Collegate alla rete l'alimentatore, e innestate lo spinotto plug nella presa del circuito, quindi verificate che si accenda LD1; chiudete l'interruttore di accensione (S1), attendete qualche secondo e verificate che non suoni il cicalino, controllando che LD2 sia illuminato. Se il cicalino inizia a suonare e non sono presenti cause di allarme, ovvero nessuno sta aprendo porte e finestre, ruotate il cursore del trimmer R9 verso R8 in modo da inserire la



Il nostro circuito e la batteria tamponi alloggiati in un contenitore plastico.

minima resistenza e ridurre al minimo il tempo del monostabile (così ad ogni allarme il ronzatore suonerà per circa un paio di secondi); quindi agite su R21 (sensibilità) ruotandone il cursore con un cacciavite verso R22 fino a far smettere il suono; ovviamente ogni volta che ritoccate quest'ultimo trimmer attendete qualche istante in modo tale che il monostabile torni a riposo, in modo da verificare se viene rieccitato. Provate a chiudere la porta e le eventuali finestre del locale dove vi trovate, e successivamente riaprite la porta come fareste normalmente: il cicalino deve suonare; se non suona agite sul cursore del trimmer R21 avvicinandolo a R29, quindi richiudete la porta e ripetete la prova fino a che non sentirete suonare l'avvisatore acustico. A questo punto avete trovato la sensibilità adatta al locale dove si trova l'allarme. Qualunque sia il luogo dove impieghete

il dispositivo, ripetete sempre questa prova per adattarne la sensibilità alle dimensioni, ovvero alla cubatura della zona in cui dovrà operare. Notate quindi che la sensibilità aumenta portando il cursore del trimmer R21 verso la R20, e diminuisce, viceversa, avvicinandolo ad R22. Sempre in tema di regolazioni, con R9 è possibile regolare a piacimento il tempo per cui dovrà suonare il buzzer a seguito di ogni allarme: portando il cursore verso la resistenza R8 si aumenterà tale tempo, che verrà invece ridotto spostandolo verso la pista di massa.

Notate altresì che il tempo di attivazione del buzzer condiziona la chiusura dell'uscita supplementare: in pratica i punti OUT rimarranno chiusi per lo stesso tempo in cui suonerà il buzzer; tenetene conto se vorrete collegare l'allarme ad infrasuoni per utilizzarlo come sensore di un altro antifurto. Sappiate comunque che il tempo del monostabile si può regolare tra circa 2 e 25 secondi.

Ultima cosa: per l'alimentazione non è indispensabile usare il plug e l'alimentatore a parete, basta qualunque alimentatore formato da un trasformatore con primario 220V/50Hz e secondario da 10÷12 volt (200 mA) e raddrizzatore a ponte di diodi; al livellamento provvede già il C1 del circuito, al quale potrà eventualmente essere posto in parallelo un condensatore da 470 µF e 16 volt, collegato con il - a massa ed il + al catodo del D1. Non vi resta nient'altro da fare che trovare la sistemazione ideale per il vostro allarme ad infrasuoni all'interno dell'abitazione e vantarvi del fatto che avete migliorato la vostra sicurezza personale da eventuali visite indesiderate.