

ULTRACOMPATTO

RICEVITORE MINIATURA PER RADIOCOMANDO

Impiegando uno dei nuovi moduli ibridi di casa Aurel, il BC-NBK, abbiamo realizzato un piccolissimo ricevitore monocanale con uscita ad impulso, codificato UM3750 e quindi adatto alla stragrande maggioranza dei trasmettitori portatili a 4096 combinazioni operanti alla frequenza standard di 433,92 MHz.

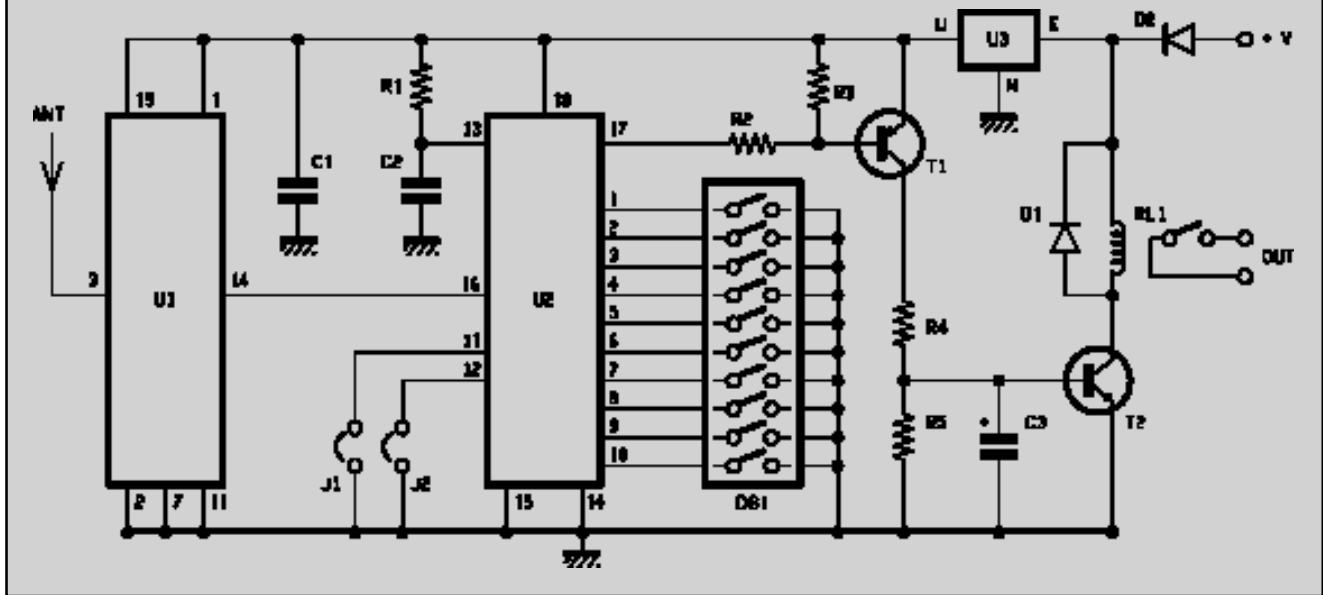
di Francesco Doni

La gamma dei radiocomandi da noi proposti negli ultimi tempi è tanto vasta e varia che possiamo ritenere di aver soddisfatto, con i nostri articoli, quasi tutti i tecnici, sperimentatori ed installatori che dei comandi a distanza fanno il loro principale interesse e che con essi lavorano per realizzare sistemi domestici e industriali. Nonostante tutti i tipi di radiocomandi che abbiamo presentato ci siamo accorti di poter fare certamente qualcosa di più: ad esempio preparare e pubblicare quello che ancora non avete visto sulle pagine della nostra rivista, qualcosa come il microricevitore che trovate illustrato in questo articolo. Già, un progetto pensato appositamente per tutte quelle applicazioni dove i normali radiocomandi non si possono usare per ragioni di ingombro: ad esempio nei radiomodelli più piccoli, in avvisatori tascabili, in lampade e plafoniere, ecc. Al contrario dei classici ricevitori questo che vi proponiamo è piccolissimo (lo stampato misura 32x52

mm, e il tutto è alto circa 17 mm) grande più o meno come un accendino "Zippo" e decisamente leggero. Come tutti quelli realizzati da quando abbiamo iniziato, anche questo impiega un decodificatore basato sull'UM3750 della UMC (ovvero MM53200 National Semiconductor o UM86409, sempre UMC) ed è quindi comandabile e compatibile con la gran parte dei minitrasmettitori portatili e non, disponibili in commercio, purché operanti alla frequenza ormai standardizzata di 433,92 MHz. Il piccolo ricevitore è ad un solo canale e permette di impostare 4096 diverse combinazioni, sufficienti a garantire una certa sicurezza del comando; dispone di un'uscita ad impulso, ovvero che si attiva quando viene premuto il tasto del rispettivo trasmettitore, e torna a riposo al rilascio dello stesso. Come elemento di uscita abbiamo utilizzato anche questa volta un piccolo relè singolo, con scambio da 1A/240V, che scatta quando



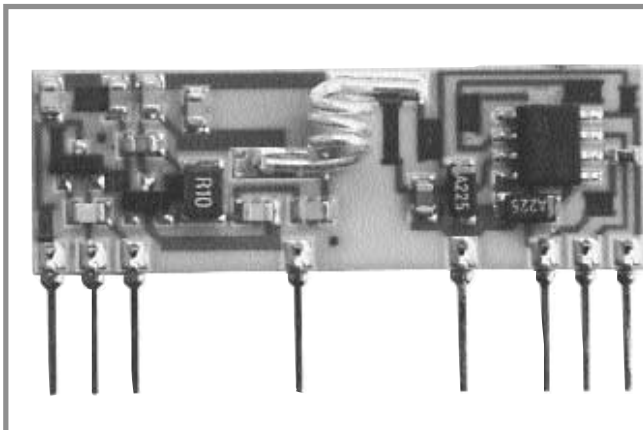
schema elettrico



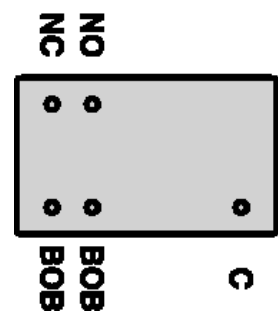
viene attivato il trasmettitore e rimane a riposo in assenza di segnale o di comandi. Facciamo quindi notare che per la prima volta utilizziamo, diversamente dal solito, un tipo di relè che pur appearing come quelli in miniatura che abbiamo sempre usato (Taiko NX, Goodsky UA-SH) differisce per la disposizione dei piedini: rispetto a quelli che abbiamo visto finora il nuovo tipo ha i piedini della bobina non più al centro ma di lato, e dal lato opposto ha i contatti NC ed NA, come illustrato dal disegno visibile in questa pagina. E' insomma un relè compatibile con l'ITT-MZ o con l'equivalente D012-M della National-Matsushita, che abbiamo scelto perché ormai il tipo da noi usato finora è quasi irreperibile, cosa che avrebbe ostacolato i lettori intenzionati a realizzare i nostri progetti, anche per-

ché oltretutto non avremmo più potuto fornire i relativi kit. Il relè che usiamo in questo progetto e che troverete d'ora in poi nei nostri circuiti è più reperibile, anche perché, se non altro, esistono in commercio numerosi tipi equivalenti. Ma lasciamo adesso questi dettagli e vediamo subito come è fatto elettricamente il ricevitore, dando un'occhiata allo schema illustrato per intero in questa pagina: si tratta ovviamente del circuito ricevente, in quanto diamo per scontato di utilizzare per eccitarlo un trasmettitore standard a 433,92 MHz, codificato MM53200/UM3750. Allora, il tutto ha come primo elemento lo stadio radoricevente che, come di consuetudine, è realizzato con un modulo ibrido dell'Aurel: si tratta del ricevitore BC-NBK, che abbiamo già visto impiegato nei progetti del fascicolo n. 21 di

Elettronica In. In pratica questo ibrido è il solito elemento che contiene il radio-ricevitore superrigenerativo accordato a 433,92 MHz, il demodulatore AM, e lo squadratore di uscita; è in sostanza un classico RF290A-5S, dal quale differisce sostanzialmente per due dettagli: innanzitutto funziona interamente a 5 volt e non richiede perciò i 12V al piedino 10 (che manca...) e poi è stato realizzato con particolare cura allo scopo di soddisfare le norme CE ETS 300 220 (riguardo all'emissione di spurie) ed ETS 300 683 (riguardo al funzionamento in ambiente disturbato). L'ibrido BC-NBK è stato omologato dal Ministero delle Poste tedesco (BZT) e in Italia presso l'Istituto Superiore P.T. ed è perciò idoneo all'uso in radiocomandi omologabili secondo le attuali normative CE. Proprio per questo moti-



A sinistra, il ricevitore BC-NBK utilizzato nel microricevitore; a destra, la disposizione dei terminali (vista da sotto) del relè impiegato in questo progetto. Questa versione (con bobina laterale) è molto più diffusa rispetto a quella con bobina centrale.



vo abbiamo voluto impiegarlo per il nostro miniricevitore: l'utilizzo della sezione radio omologata rende di fatto omologato tutto il ricevitore, secondo

prima è che per leggere correttamente il segnale inviatogli dall'ibrido ricevitore (segnale digitale di tipo TTL) è alimentato a 5 volt; la seconda riguarda i

venga premuto il tasto del primo o quello del secondo canale. Quanto appena spiegato serve per sapere come impostare i jumper J1 e J2, corrispon-

dipende molto dal trasmettitore

Sebbene sia miniaturizzato, il nostro ricevitore permette di realizzare un radiocomando con tutte le prestazioni di quelli più grandi, con la sola differenza che dispone soltanto dell'uscita monostabile (ad impulso) perché per ridurne le dimensioni non abbiamo previsto il flip-flop. La portata del sistema è quindi la stessa di un radiocomando, ad esempio, come quelli proposti nel fascicolo 21 della nostra rivista, e dipende non tanto dal circuito del ricevitore ma dal trasmettitore che viene impiegato. Con quelli standard che usiamo (si trovano dalla Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel. 0331/576139) normalmente la portata è dell'ordine di una cinquantina di metri impiegando sul ricevitore un filo elettrico disteso o arrotolato lungo 18 cm, e raggiunge 100÷150 metri collegando il piedino 3 dell'ibrido (mediante del cavetto schermato coassiale) ad un'antenna accordata a 433,92 MHz per esterni. Tuttavia da oggi, grazie alla disponibilità sul mercato dei nuovi trasmettitori portatili da 200÷400 mW (quelli visti finora sono al massimo da 50 mW) è possibile realizzare radiocomandi che con il nostro ricevitore consentono di coprire oltre 200 metri con l'antenna a filo, e quasi 500 con l'antenna accordata esterna. L'uso dei nuovi TX più potenti è quindi utilissimo nel caso il ricevitore, per questioni di miniaturizzazione, debba essere impiegato con un'antenna a filo, magari costituita da uno spezzone di filo di rame lungo 18 cm arrotolato su sé stesso, che con il classico trasmettitore permetterebbe di coprire qualche decina di metri.

quanto dettato dalle predette norme CE. Dunque, torniamo adesso allo schema elettrico e vediamo che il ricevitore ibrido U1, alimentato a 5 volt grazie alla tensione d'uscita del regolatore integrato U3 (LM78L05) porta il segnale demodulato al piedino 14 ogni volta che riceve un segnale radio a 433,92 MHz: se questo è trasmesso da un TX codificato digitalmente, quanto esce dal pin 14 e raggiunge il 16 dell'U2, non è altro che il codice dell'encoder posto sullo stesso TX. Impiegando un trasmettitore a standard MM53200/UM3750 ed attivandolo, al piedino di ingresso (16) dell'U2, un UM86409 (equivalente dell'UM3750) disposto a funzionare da decoder (notate infatti che il suo piedino 15 è a massa...) giunge il segnale da identificare. Se i 12 bit di codifica dell'UM3750 posti sul trasmettitore sono disposti come quelli dell'U2, l'uscita di quest'ultimo si porta a livello logico basso (circa 0 volt) poiché il codice trasmesso eguaglia quello del decoder del ricevitore; in tal caso il transistor T1 viene forzato in conduzione e la corrente che scorre nel suo collettore alimenta la base di un secondo transistor, T2, il cui collettore alimenta la bobina del relè RL1: quest'ultimo scatta chiudendo tra loro i contatti C ed NA, ovvero i punti del circuito marcati OUT. A proposito del decoder UM3750 notate adesso due cose: la

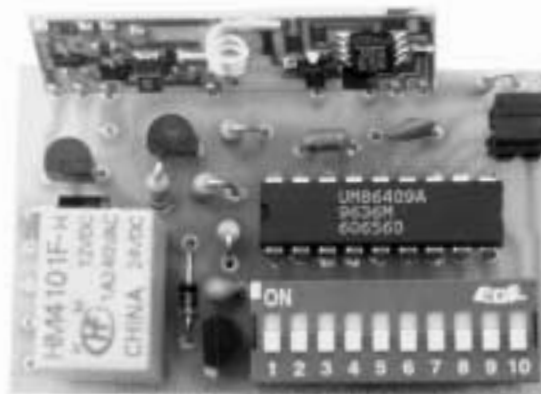
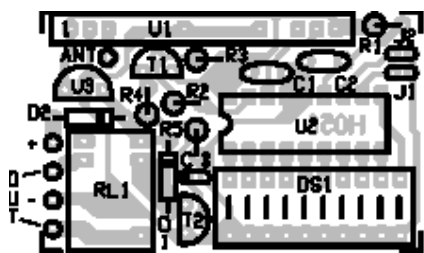
12 piedini che sono poi gli altrettanti bit di impostazione del codice. I primi 10 di essi (piedini 1÷10) fanno capo ad altrettanti microinterruttori contenuti nel dip-switch DS1; gli ultimi 2 (11 e 12) sono invece connessi a due jumper a passo 2,54 mm, ovvero a delle punte collegate in modo da essere unite con dei ponticelli standard usati per le schede dei computer e di altri dispositivi di automazione. Abbiamo fatto questa scelta perché nei trasmettitori standard i primi 10 bit possono essere impostati dall'utente, mentre gli ultimi 2 solitamente sono fissi, ovvero vengono attribuiti dai pulsanti che attivano i rispettivi canali: nel dettaglio, i canali da 1 a 4 corrispondono alle combinazioni logiche 00, 01, 10, 11, dove i valori sono quelli degli stati logici rispettivamente del piedino 11 e del 12. Si noti quindi che 1 corrisponde a piedino isolato (se scollegato, ogni pin di codifica è tenuto a livello alto da una resistenza di pull-up interna al chip). Chiaramente se il trasmettitore è monocanale, il piedino 11 ha un livello logico fisso (solitamente 1, ovvero piedino scollegato) mentre il pulsante chiude a massa o lascia aperto, al momento della trasmissione, il pin 12; di solito questo è lasciato isolato, quindi il suo livello logico è alto, come quello dell'11. Se invece il TX è a due canali, il piedino 11 è ancora a livello alto ma il 12 assume l'1 o lo zero logico a seconda che

denti appunto al penultimo e all'ultimo bit di codifica del decoder U2: a seconda della loro impostazione, il ricevitore risponderà all'unico canale del TX monocanale, ad uno dei due del bicannale, o ad uno dei 4 del modello a 4 canali; tutto ciò a patto che i primi 10 bit siano settati come quelli del trasmettitore, ovvero che i 10 switch del DS1 siano impostati come quelli del dip-switch del TX. Tutto il ricevitore si alimenta con una tensione continua di 12 volt ed assorbe al massimo 60 milliampère (quando il relè viene eccitato); l'assorbimento a riposo è invece contenuto entro pochi milliampère. E' possibile far funzionare il circuito a 9 volt, così da poterlo utilizzare in apparecchiature alimentate a pile o a batterie da 9V: per farlo bisogna eliminare il diodo D2, dato che il relè RL1 (la cui bobina è calcolata per funzionare a 12 volt) altrimenti può non scattare a causa della tensione troppo bassa.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, quanto al circuito elettrico ed alla teoria del funzionamento non c'è più nulla da dire; passiamo allora a vedere le poche attenzioni necessarie a realizzare questo piccolo ricevitore, iniziando con la basetta stampata della quale riportiamo in queste pagine la traccia illustrata a grandezza naturale:

il microricevitore in pratica



COMPONENTI:

R1: 220 Kohm	C2: 100 pF ceramico	T1: BC557B transistor PNP	ANT: antenna accordata
R2: 22 Kohm	C3: 1 µF 35 VL tantalio	T2: BC547B transistor NPN	(vedi testo)
R3: 47 Kohm	D1: 1N4148	J1: Jumper da CS	Varie:
R4: 15 Kohm	D2: 1N4007	J2: Jumper da CS	- stampato cod. H056;
R5: 100 Kohm	U1: Modulo BC-NBK	RL1: Relè min. 12V	- contenitore plastico.
C1: 100 nF multistrato	U2: UM86409		
	U3: Regolatore 78L05		
	DS1: dip switch 10 poli		

seguendola potrete ricavare il disegno o la pellicola per la fotoincisione. Inciso e forato lo stampato potete dunque procedere alla costruzione, procurando i pochi componenti che servono ed inserendo nell'ordine le resistenze e i diodi al silicio (attenzione alla polarità: la fascetta ne indica il catodo) quindi inserite e saldate l'integrato decoder (sia esso MM53200, UM3750 o UM86409) direttamente sullo stampato badando di tenere il riferimento rivolto alla resistenza R5, ovvero verso il relè. Procedete con il dip-switch a 10 vie (fate coincidere il piedino 1 del decoder con il primo microinterruttore...) i condensatori ed i transistor. Questi ultimi vanno posizionati esclusivamente nel verso indicato dalla disposizione componenti illustrata in queste pagine;

lo stesso vale per il regolatore integrato U3, un 7805 in versione TO-92 il cui lato piatto dovrà stare rivolto al D2. Per terminare inserite e saldate il relè, quindi il modulo ibrido BC-NBK, che avendo fatto lo stampato con la nostra traccia entrerà in un solo verso; montate due blocchetti da 2 punte (a passo 2,54 mm) ciascuno nei fori marcati J1. Terminate le saldature verificate che tutto il circuito sia ok, quindi saldate uno spezzone di filo lungo 18 cm al punto ANT del circuito stampato, ovvero alla piazzola che conduce al piedino 3 dell'ibrido BC-NBK: avrete così realizzato l'antenna ricevente. Per le connessioni di alimentazione e dello scambio del relè non abbiamo previsto le solite morsettiere perché decisamente ingombranti: esistono comunque piaz-

zole distinte che consigliamo di saldare a degli spezzone di filo lunghi 30÷40 cm che costituiranno poi le connessioni del ricevitore. Comunque scegliete voi come fare, in base all'applicazione desiderata. Per l'alimentazione sono necessari normalmente da 11 a 14 volt in continua, ed una corrente di circa 10 mA a riposo e 30 mA con relè eccitato. Ricordiamo che per alimentare il circuito con una pila a 9 volt (meglio se alcalina) è necessario sostituire il diodo di protezione D2 con un ponticello. Sulle piazzole contraddistinte dalla dicitura "OUT" sono disponibili i contatti puliti del relè.

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il ricevitore in miniatura è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT196K). Il Kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, tutte le minuterie, il contenitore ed il modulo Aurel BC-NBK.