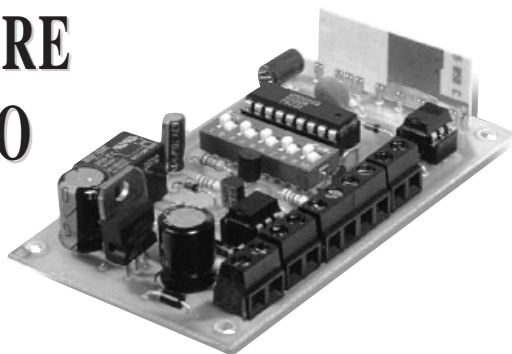


FT310 TRASMETTITORE PUNTO-PUNTO

Trasmettitore che funziona in UHF (precisamente a 433,92 MHz) a due canali con una potenza di uscita di 400 mW da abbinare ad un ricevitore con codifica UM86409, sempre a due canali (ad esempio il kit cod. FT311). Il tutto funziona a 12 volt continui. L'attivazione del trasmettitore può essere effettuata manualmente (mediante pulsanti) oppure tramite una tensione. A differenza di altri sistemi utilizzati per questi scopi, il progetto proposto in queste pagine, presenta un costo molto contenuto e può essere facilmente realizzato da chiunque grazie all'impiego - nello stadio di alta frequenza - di moduli Aurel già tarati e perfettamente funzionanti. Il segnale radio generato dal modulo Aurel TX-BOOST viene modulato con treni di impulsi a 12 bit corrispondenti a 4096 combinazioni (viene utilizzata una codifica tipo UM86409); il livello dei primi 11 bit viene impostato mediante altrettanti dip-switch mentre quello del dodicesimo bit dipende da quale pulsante di attivazione viene selezionato. Si ottengono così i due canali a cui corrispondono due differenti sequenze. Occupandoci più in dettaglio dello schema, notiamo che, oltre ai due pulsanti, sono presenti anche due ingressi fotoaccoppiati che consentono l'attivazione dei canali sfruttando delle tensioni continue. I valori di R10 e R11 vanno modificati in funzione della tensione disponibile per il controllo; i valori indicati nell'elenco componenti (1 KOhm) sono adatti a tensioni di attivazione comprese tra 5 e 24 volt. Se la tensione è superiore è necessario aumentarne in proporzione il valore. Il trasmettitore funziona con una tensione di alimentazione di 12 volt continui che viene inviata al modulo radio U3 quando si chiudono i contatti del relè RL1. Pertanto, normalmente il

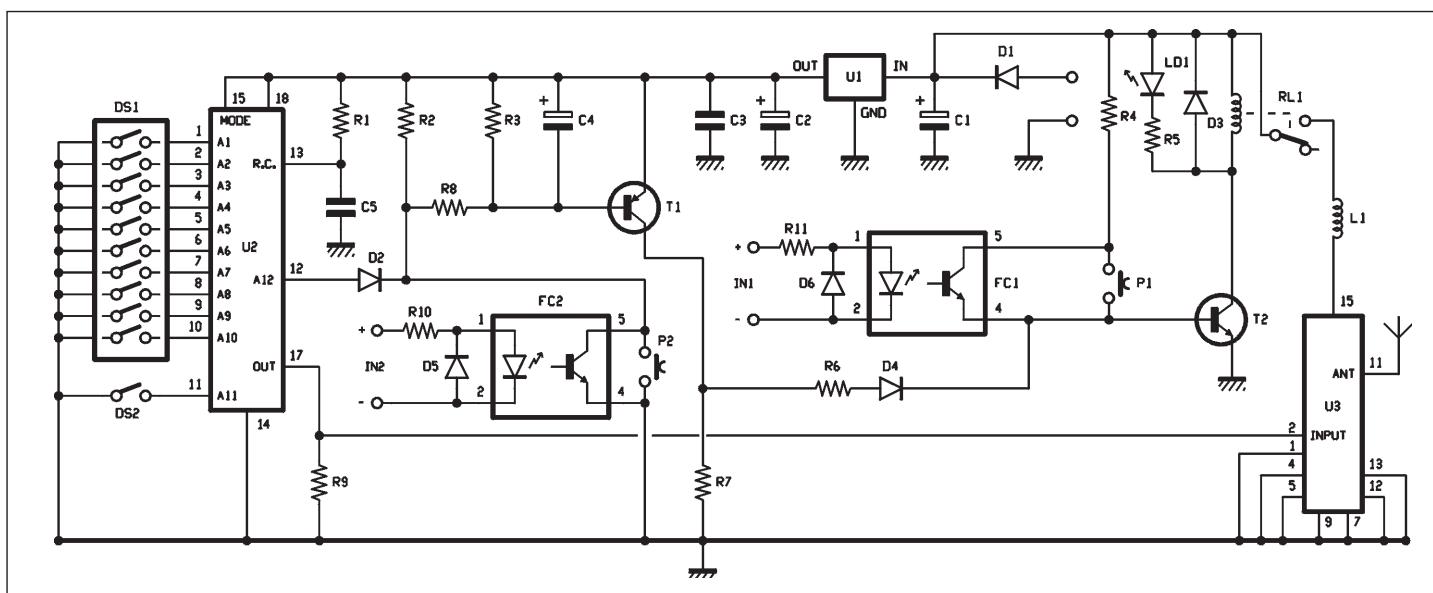
modulo non viene alimentato, al contrario della restante parte del circuito che è sempre sotto tensione. Gli altri stadi vengono alimentati con una tensione di 5 volt fornita dall'integrato U1, un comune regolatore a tre pin che trasforma i 12 volt di ingresso in una tensione a 5 volt. L'integrato codificatore U2 - sempre attivo - genera costantemente un treno di impulsi (presente sul pin 17) che viene applicato all'ingresso di modulazione (pin 2) del modulo U3. Dal momento che il modulo Aurel normalmente non viene alimentato, tale modulazione non ha alcun effetto. La sequenza generata dipende dalla posizione dei dip-switch DS1 e DS2 nonché dal pulsante premuto. Ricordiamo che le linee di controllo A1÷A12 presentano normalmente un livello alto in quanto dispongono di resistenze di pull-up interne. A riposo, dunque, la linea A12 presenta un livello logico alto. Premendo il pulsante P1 (o attivando il TX con l'ingresso IN1) mandiamo in conduzione il transistor T2 che a sua volta attiva il relè alimentando così il modulo TX-BOOST. La portante radio generata viene dunque modulata da una sequenza di impulsi il cui ultimo bit presenta un livello logico alto. Se premiamo P2 (o attiviamo l'ingresso IN2) otteniamo lo stesso effetto grazie all'entrata in conduzione di T1 e T2; in questo caso, tuttavia, l'ultimo bit della sequenza presenta un valore logico basso in quanto la linea A12 viene posta a massa da D2/P2. Il circuito resta in trasmissione per tutto il tempo durante il quale il pulsante viene mantenuto premuto. In genere bastano un paio di secondi per ottenere un riconoscimento più che sicuro da parte del ricevitore. In ogni caso, in funzionalità astabile, il relè di uscita del ricevitore resterà chiuso per tutto il tempo di attivazione del pulsante. A



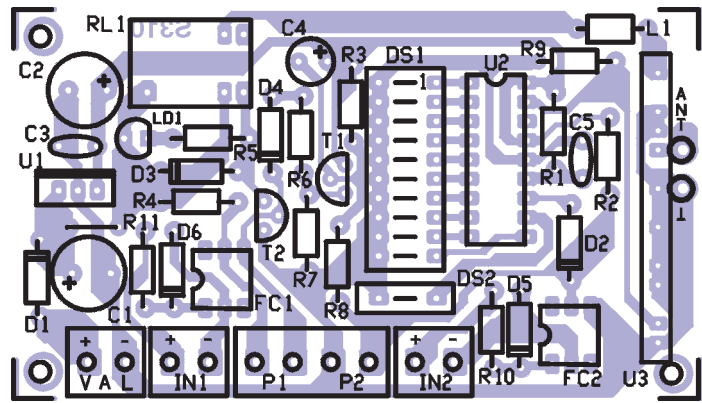
riposo il circuito consuma pochi milliamper mentre durante la trasmissione l'assorbimento complessivo raggiunge i 100 mA circa. Per incrementare la potenza RF è possibile aumentare la tensione di alimentazione fino a 15÷18 volt; in questo caso, tuttavia, è consigliabile non mantenere in trasmissione il circuito per più di 5÷10 secondi.

LA REALIZZAZIONE

Tutti i componenti vanno saldati direttamente alla basetta ad eccezione dei due fotoaccoppiatori e dell'integrato UM86409 per i quali abbiamo previsto l'impiego di appositi zoccoli. Inserite per primi i componenti con profilo più basso e quelli passivi; proseguite con i condensatori, i diodi, i dip-switch ed il relè. Non dimenticatevi di inserire l'impedenza di AF e di realizzare l'unico ponticello previsto. Per ultime montate le morsettiere ed il modulo Aurel TX-BOOST. Quest'ultimo può essere inserito sulla basetta in un solo verso (ovviamente quello corretto). A questo punto possiamo inserire i due fotoaccoppiatori e l'integrato codificatore nei rispettivi zoccoli. I due pulsanti di attivazione vanno connessi alle relative morsettiere con corti spezzone di filo. Prima di dare tensione al circuito collegate all'uscita RF un'antenna o un carico fittizio; va bene anche uno spezzone di filo rigido della lunghezza di 17 centimetri: la cosa importante è non lasciare mai il modulo TX-BOOST senza carico. Dopo aver collegato il circuito alla fonte di ali-



R1: 220 KOhm	D4: Diodo 1N4148
R2: 47 KOhm	D5: Diodo 1N4007
R3: 22 KOhm	D6: Diodo 1N4007
R4: 4,7 KOhm	T1: BC557
R5: 1 KOhm	Transistor PNP
R6: 2,2 KOhm	T2: BC547
R7: 2,2 KOhm	Transistor NPN
R8: 2,2 KOhm	LD1: LED rosso 5mm
R9: 4,7 KOhm	L1: VTK200
R10: 1 KOhm	U1: 7805
R11: 1 KOhm	U2: UM86409
C1: 470 µF 25VL elettrolitico	U3: Modulo Aurel
C2: 470 µF 16VL elettrolitico	TX433 Boost
C3: 100 nF multistrato	DS1: Dip switch
C4: 10 µF 16VL elettrolitico	10 poli
C5: 100 pF ceramico	DS2: Dip switch
D1: Diodo 1N4007	1 polo
D2: Diodo 1N4148	FC1: 4N25
D3: Diodo 1N4007	FC2: 4N25



RL1: Relè 12V
1 scambio da c.s.
P1: Pulsante n.a.
P2: Pulsante n.a.

- zoccolo 3 + 3 (2 pz.);
- zoccolo 9 + 9;
- morsettiera 2 poli (5 pz.);
- stampato cod. S310.

mentazione a 12 volt continui, verificate con un tester che sul piedino 18 dell'UM86409 (pin di alimentazione) sia presente una tensione continua di 5 volt. Settate ora gli undici bit disponendo i relativi dip-switch come meglio credete e provate a premere prima il pulsante P1 e poi P2. Verificate che il led si illumini e che il relè entri in funzione. Con un tester potete anche controllare la corrente assorbita dal circuito che deve passare da pochi milliampere a circa 100 mA. Se disponete di un ricevitore per radiocomando a 433,92 MHz con lo stesso tipo di codifica e con la stessa frequenza di clock potrete, settando opportunamente i dip-switch, verificare che il trasmettitore generi la portante RF correttamente modulata. Come abbiamo detto in precedenza, il nostro trasmettitore può essere attivato, oltre che manualmente con i due pulsanti, anche con una tensione continua generata, magari, da un sistema di controllo automatico con attivazione remota. Immaginiamo, ad esempio, di voler controllare automaticamente l'apertura di una chiusa che riempie un bacino a valle. Un sistema automatico di controllo del livello a valle genera una tensione quando il livello dell'acqua scende sotto un certo limite e questa tensione viene utilizzata per attivare il trasmettitore che invia l'impulso di comando al ricevitore il quale apre la chiusa. Quando l'acqua supera il livello massimo, la tensione non viene più generata, il TX non trasmette ed il ricevitore blocca la chiusa. Per verificare il funzionamento di questa sezione collegate all'ingresso IN1 una tensione continua compresa tra 5 e 24 volt e controllate che il circuito entri in funzione esattamente come nel caso di attivazione

manuale. Se la tensione di ingresso supera questo limite, aumentate in proporzione il valore della resistenza R11. Effettuate la stessa prova con l'ingresso IN2 agendo, se necessario, sul valore di R10.

IL COLLAUDO

A tale scopo è necessario disporre di un ricevitore adatto. Disponete gli undici dip-switch che fanno capo a DS1 e DS2 nello stesso modo sia sul trasmettitore che sul ricevitore. Durante le prime prove di funzionamento è sufficiente utilizzare come antenna uno spezzone di filo da 17 centimetri. Ponete trasmettitore e ricevitore ad alcuni metri di distanza e provate a premere uno dei pulsanti del TX. Se tutto funziona correttamente deve attivarsi l'uscita del canale corrispondente. Effettuate la stessa prova con il secondo pulsante e controllate che si attivi anche il secondo canale. Se il ricevitore non dà segni di vita verificate l'impostazione dei dip: sicuramente c'è una discordanza tra quella impostata sul trasmettitore e quella sul ricevitore.

LE PROVE DI PORTATA

Se la distanza tra RX e TX non è eccessiva oppure tra i due dispositivi non c'è alcun ostacolo, è possibile utilizzare un'antenna a stilo in gomma flessibile tipo Aurel AG433 o simile. Questo tipo di antenna si adatta facilmente a qualsiasi contenitore, plastico o metallico, e presenta elevate doti di flessibilità e resistenza meccanica. Facendo ricorso a queste antenne è

possibile effettuare (in aria libera) collegamenti punto-punto di quasi un chilometro mentre in presenza di ostacoli la distanza si riduce in proporzione al numero ed al tipo degli ostacoli. Per ottenere prestazioni leggermente superiori è possibile fare ricorso ad antenne a stilo da ¼ d'onda simili al modello Aurel AS433; queste antenne presentano un rendimento molto buono se fissate ad un piano di massa metallico. L'antenna AS433 viene fornita con cavo di alimentazione coassiale: l'anima va saldata alla piazzola contraddistinta dalla scritta ANT mentre la calza va saldata alla adiacente piazzola di massa. Ma i risultati più sorprendenti si ottengono facendo uso di antenne direttive tipo YAGI a più elementi. Le antenne da noi utilizzate per le prove di questo tipo (due Cushcraft Yagis Dual Band a 5 elementi con guadagno di 8 dB) hanno permesso di effettuare collegamenti di oltre 20 chilometri in assenza di ostacoli utilizzando il ricevitore cod. FT311. Tenendo conto che esistono antenne direttive con un numero maggiore di elementi che guadagnano oltre 20 dB è evidente che, anche questa distanza, sicuramente interessante, può essere facilmente superata. Trasmettitore e ricevitore possono essere alloggiati all'interno di contenitori plastici o metallici. In quest'ultimo caso accertatevi che le piste della basetta non tocchino le pareti metalliche del contenitore onde evitare corto circuiti. Per quanto riguarda l'alimentazione, ricordiamo che l'assorbimento del trasmettitore non supera i 100 mA; per alimentarlo vanno dunque più che bene gli adattatori da rete in grado di erogare una tensione di 12 volt continui con una corrente adeguata. E' anche possibile utilizzare batterie (normali o ricaricabili) tenendo conto che a riposo il consumo non supera i 10 mA.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è il complemento ideale del ricevitore FT311 disponibile sempre in kit al prezzo di 33,00 euro. I kit comprendono tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e i moduli AUREL. Resta esclusa l'antenna. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale può essere richiesto direttamente a: Futura Elettronica, Via Adige, 11 Gallarate (VA), tel. 0331-792287, fax 0331-778112.

L'articolo completo è stato pubblicato su *Elettronica In* n. 45