

RADIOMICROFONO PROFESSIONALE

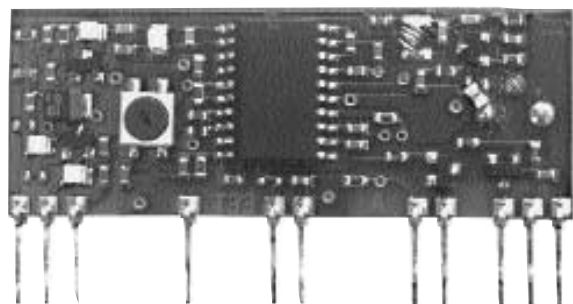
Trasmettitore e ricevitore per microfono ad alta fedeltà, quarzato ed operante in UHF: permette di realizzare collegamenti senza filo per qualunque tipo di microfono standard o per chitarra elettrica e basso, ad una distanza di circa 100 metri, garantendo notevole immunità rispetto al rumore ed alle interferenze. Questo ed altro grazie ad una nuovissima coppia di moduli ibridi analogici prodotti dall'Aurel.

di Arsenio Spadoni

Per poter parlare senza il fastidio del cavo, e per eliminare fili che limitano spesso i movimenti sul palco, ormai molti artisti, presentatori, speaker, utilizzano radiomicrofoni, cioè microfoni cordless che sono collegati all'unità di amplificazione (banco di regia, mixer, ecc.) via radio e non tramite il solito cavo coassiale. In commercio esistono svariati modelli di radiomicrofoni, più o meno validi, più o meno "cari": quelli professionali costano parecchi milioni di lire, cifra che molti dilettanti e chi usa il microfono soltanto occasionalmente o per scopi non proprio redditizi, trova spesso e volentieri eccessiva o insostenibile. Per questo chi ha pochi soldi da investire si orienta verso i radiomi-

crofoni più economici, che però presentano talvolta troppe limitazioni. Tanto per fare un confronto possiamo dire che mentre i prodotti professionali funzionano in VHF o in UHF e sono quarzati, quelli economici lavorano generalmente a 49 o 50 MHz, bande di frequenze usate anche dai telefoni senza filo, e normalmente il trasmettitore all'interno del microfono ha l'oscillatore libero. In pratica i sistemi "low-cost" non garantiscono collegamenti perfetti, e tantomeno ad alta fedeltà, perché la loro banda è limitata a poco più di quella vocale (da 100÷200 Hz a circa 5÷6 KHz); per non parlare poi delle interferenze dei telefoni cordless... Volendo un radiomicrofono, bisogna quindi scegliere

attenti ...



Sono proprio loro, i due nuovissimi moduli SMD appositamente realizzati per effettuare collegamenti audio ad alta fedeltà mediante trasmissione in radiofrequenza. I moduli in questione sono il modello TX FM AUDIO (foto di destra) e l'RX FM AUDIO (visibile a lato). Il trasmettitore è un ibrido S.I.L. a 16 piedini, lavora alla frequenza di 433,75 MHz ottenuta con risuonatore SAW, ed è progettato per essere modulato in frequenza da segnali analogici del tipo audio, di banda compresa tra 20 e 3000 Hz; la potenza RF di uscita è di 10 mW su un carico di 50 ohm.

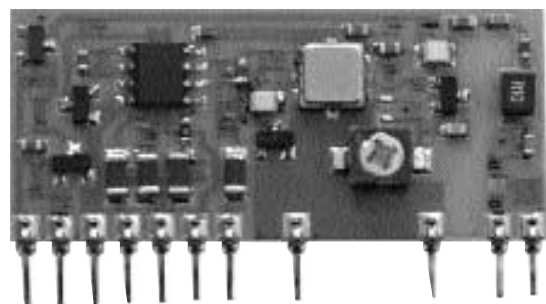


tra due possibilità, ovvero buone prestazioni e prezzo alto, oppure pochi soldi e scarse prestazioni; la via di mezzo non esiste. Almeno fino ad oggi. Infatti, dopo essersi dedicata per anni ed anni ai dispositivi di tipo digitale, l'Aurel - il più noto produttore di ibridi in SMD - ha annunciato la disponibilità di alcuni moduli di tipo analogico che possono trovare interessanti applicazioni in numerosi campi. Si tratta di due circuiti estremamente miniaturizzati e dalle prestazioni eccezionali, realizzati appositamente per effettuare collegamenti audio, ad alta fedeltà, tramite trasmissione in radiofrequenza, quindi in applicazioni lineari: nello specifico la diffusione del suono via radio, radiomi-

crofoni, microspie, trasmettitori per strumenti musicali, casse amplificate senza fili, ecc. Essendo anche di ottima qualità, possono essere utilizzati in ambito professionale senza che facciano rimpiangere i sistemi più sofisticati, oltretutto perché il loro costo è decisamente basso. Ci immaginiamo quanti di voi attendevano con ansia l'arrivo di prodotti di questo genere e proprio per questo abbiamo subito approfittato della recente disponibilità dei due moduli per sviluppare il progetto che trovate in queste pagine: un radiomicrofono professionale operante in UHF, quarzato, e soprattutto ad alta fedeltà. Il tutto facilmente realizzabile da chiunque dal momento che non esistono tarature da effettuare in

... a quei due

L'ibrido ricevente si presenta come una piccola basetta con piedinatura S.I.L. standard a 20 pin, implementa un completo ricevitore radiofonico supereterodina quarzato e dotato di demodulatore FM a quadratura ed è pertanto in grado di garantire un ascolto di alta fedeltà, con banda passante particolarmente estesa ed ottimo rapporto segnale/rumore. Il modulo dispone anche di un rivelatore di livello del segnale I.F. (Field-Strength) a 10,7 MHz che controlla lo squelch, ovvero il circuito di muting. La tensione di alimentazione è di appena 3 volt.



IL MODULO TRASMITTENTE

Della nostra famosa coppia il trasmettitore (TX FM Audio) è forse il componente più semplice: è in sostanza un TX433-SAW il cui risonatore (SAW) è accordato a 433,75 MHz anziché ai soliti 433,92; inoltre è strutturato per essere modulato in frequenza da segnali analogici (ma anche digitali...) del tipo audio, di banda compresa tra 20 e 30000 Hz. Come tutti i dispositivi per trasmissioni radiofoniche e analogamente ai sistemi FM tradizionali, il nostro modulo permette una profondità di modulazione compresa tra 0 e ± 75 KHz di deviazione rispetto alla frequenza di centro banda (433,75 MHz) il che significa che al massimo il segnale irradiato dal TX può variare tra 433,675

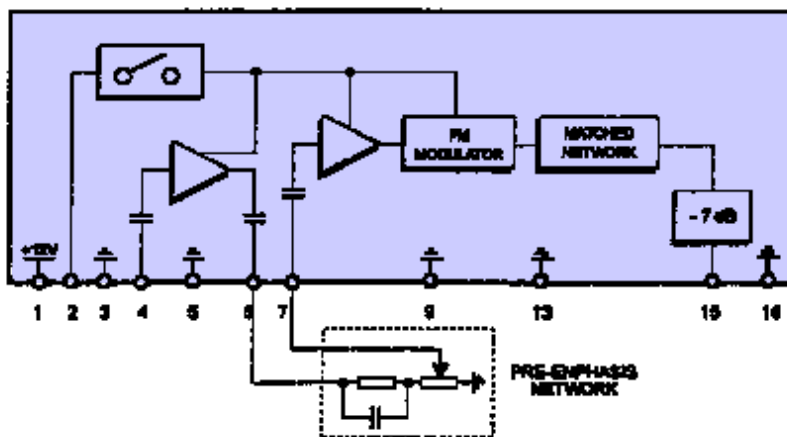
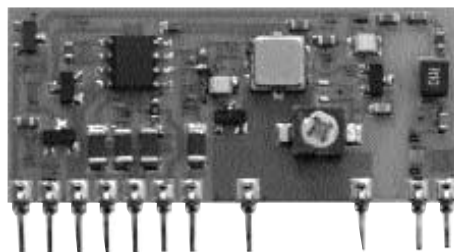
e 433,825 MHz. L'ibrido si presenta come una piccola basetta con piedinatura S.I.L. a 16 terminali. Di questi piedini, l'1 è il positivo di alimentazione, il 3,

5, 9, 13 e 16 sono la massa, il 2 è l'ingresso di abilitazione (tenuto a 0 volt spegne il modulo; messo al potenziale del positivo lo accende), il 4 è l'entrata del segnale audio, 6 e 7 sono rispettivamente l'uscita del preamplificatore BF e l'ingresso del secondo

amplificatore interno, mentre il 15 rappresenta l'uscita per l'antenna. La catena di amplificazione BF interna è interrotta in modo da poter inserire una rete di compensazione in frequenza per effettuare la preenfasi, o un altro circuito di

DNR

(Dinamic Noise Reduction): nel nostro caso, come suggerito dal costruttore, abbiamo inserito un filtro passa-alto che taglia al disotto di 1 KHz, attenuando di circa 6 dB per ottava le frequenze più basse; il trimmer R5, parte del filtro, consente di aggiustare finemente ed a piacere la frequenza di taglio.



CARATTERISTICHE TECNICHE

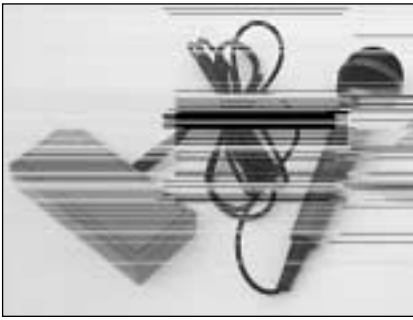
- rispondenza alle normative CE ETS 300 220;
- frequenza di lavoro di 433,75 MHz ± 100 KHz;
- oscillatore quarzato S.A.W.;
- modulazione di frequenza con larghezza del canale da 0 a ± 75 KHz;

- banda passante da 20 Hz a 30 KHz;
- tensione di alimentazione compresa tra 9 e 12 volt c.c.;
- assorbimento con TX acceso (pin 2 a Vcc) di 15 mA;
- assorbimento a riposo (pin 2 a 0 volt) trascurabile;
- sensibilità BF (piedino 4) di 100 mVeff.;
- impedenza dell'antenna di 50 ohm;
- potenza RF di uscita di 10 mW su 50 ohm (± 2 dB).

quanto i moduli utilizzati sono già perfettamente funzionanti. Occupiamoci ora in maniera più approfondita di questi dispositivi, iniziando dal trasmettitore: viene identificato dalla sigla TX FM Audio ed è un ibrido S.I.L. a 16 piedini simile ai moduli che già conosciamo e che abbiamo visto nei radiocomandi; è un trasmettitore in UHF quarzato, operante a 433,75 MHz, quindi leggermente al di fuori della banda riservata ai radiocomandi (433,92 MHz). La diffe-

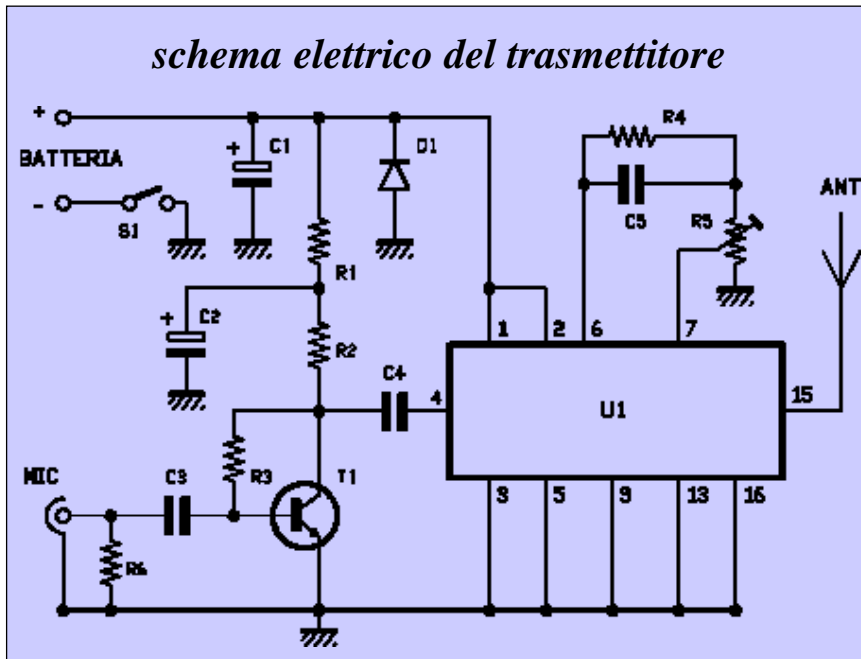
renza con i soliti moduli Aurel sta nel fatto che il TX audio può essere modulato in frequenza entro la deviazione standard di ± 75 KHz in modo da garantire una banda passante sufficientemente piatta fra 20 Hz e 30 KHz. La potenza RF dell'oscillatore è dell'ordine dei 10 mW a 50 ohm di carico in antenna. Quanto al ricevitore (RX FM Audio) è un supereterodina, quarzato ed accordato a 433,75 come il trasmettitore: è a conversione di frequenza e dispone di

un demodulatore FM a quadratura con frequenza intermedia di 10,7 MHz, esattamente come i sintonizzatori hi-fi; ha una sensibilità in antenna di 100 dbm, il che consente di coprire, in abbinamento con il TX FM Audio, un campo di circa 100 metri in linea d'aria. La banda passante del ricevitore è la stessa del trasmettitore, cioè 20÷30000 Hz, sufficientemente ampia per coprire tutto lo spettro di frequenze audio. Vediamo adesso come i due moduli



SMD trovano impiego nel progetto del radiomicrofono FM: per prima cosa diamo un'occhiata agli schemi illustrati in queste pagine, soffermandoci per ora su quello dell'unità trasmittente. Il circuito, lo vedete, è semplicissimo, cosa del resto ovvia perché gli ibridi per radiofrequenza dell'Aurel contengono normalmente tutta la componentistica necessaria; quello che abbiamo aggiunto è soltanto lo stadio preamplificatore audio di ingresso, che ci permette di rinforzare il segnale applicato

sduttori che danno in uscita qualche millivolt, insufficiente per eccitare adeguatamente l'ingresso del TX FM Audio (U1) che richiede al massimo 100 millivolt, per garantire una modulazione sufficientemente profonda. Oltre all'amplificatore d'ingresso, abbiamo corredato l'ibrido di una rete di preenfasi, composta dal condensatore C5 e dalle resistenze R4 ed R5: questo circuito serve per migliorare il rapporto segnale/rumore del sistema trasmittente/ricevente particolarmente sulle alte frequenze. La preenfasi funziona in pratica come il più noto Dolby System, famoso per essere usato nei registratori a nastro: in trasmissione vengono attenuati leggermente i bassi rispetto agli alti, ovvero le frequenze più alte vengono trasmesse con un livello maggiore di quelle medie e basse; per neutralizzare questo scompenso, che porterebbe ad un cattivo ascolto, in ricezione si provvede ad



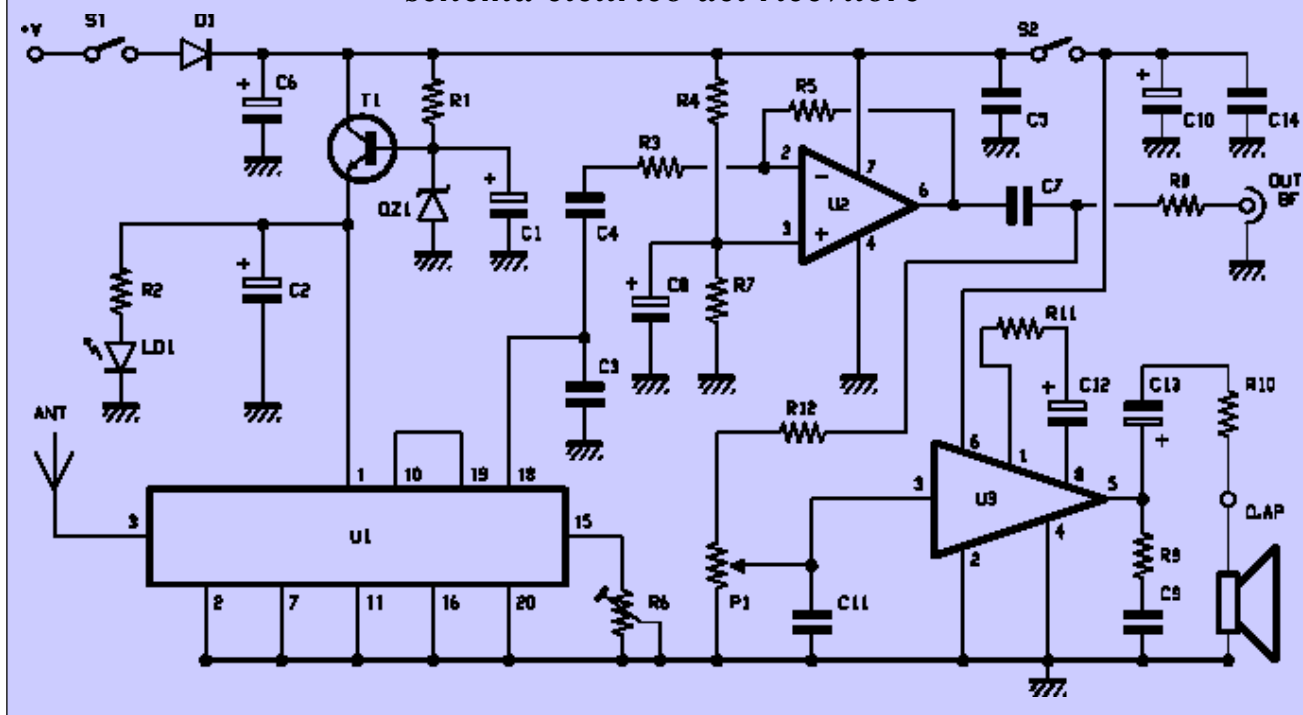
ai punti MIC, elevandone il livello di circa 80 volte. L'amplificatore di ingresso è realizzato con il transistor NPN T1, montato ad emettitore comune con retroazione collettore-base; amplifica correttamente il segnale di qualunque microfono magnetico, a condensatore, electret, ma va benissimo anche per collegare al circuito il pick-up magnetico di una chitarra elettrica o elettrificata, e di un basso elettrico: si tratta infatti in ogni caso di tra-

equalizzare il segnale con l'effetto contrario, cioè si attenuano gli alti rispetto ai medi e ai bassi. Ci si chiede a questo punto cosa cambia; ma è semplice, anzi ovvio: attenuando le alte frequenze in ricezione si attenuano proporzionalmente anche i fruscii e tutti quei soffi che si introducono tipicamente nelle comunicazioni via radio, e che derivano, oltre che dai ricevitori, dai disturbi prodotti dalla commutazione di apparecchi elettrici ed elettronici, oltre che



Sei un appassionato di elettronica e hai scoperto solo ora la rivista "Electronica In"?

schema elettrico del ricevitore



dai fenomeni elettrostatici che si verificano nell'aria. Così facendo il segnale torna al giusto equilibrio, mentre i disturbi vengono attenuati, e si ottiene una comunicazione di vera alta fedeltà. Senza rinforzare i toni alti in trasmissione si sarebbero potuti attenuare comunque i fruscii, tuttavia l'operazione sarebbe avvenuta a discapito della qualità del segnale, e oltretutto sarebbe rimasto inalterato il rapporto S/N (segnale/rumore) del collegamento radio. Bene, chiarito anche il funzionamento della rete di preenfasi (in sostanza un filtro passa-alto del prim'ordine) possiamo dire che il segnale a 433,75 MHz modulato dall'audio viene irradiato nell'etere tramite l'antenna collegata al piedino 15 del modulo, antenna che nel nostro caso può essere uno spezzone di filo lungo 18 o 35 cm (rispettivamente 1/4 e 1/2 d'onda) dato che nell'applicazione che immaginiamo, il trasmettitore dovrà normalmente essere portato addosso, agganciato ad esempio alla cintura dei pantaloni. Chiudiamo la descrizione dell'unità facendo notare che il circuito è alimentato a 9 volt, tramite una normale pila a secco, ed un interruttore che c'è ma non si vede: in pratica abbiamo previsto l'uso di una presa jack stereo da 6,3 mm pur dovendo usare il trasmettitore

con un microfono monofonico semplice. Questo accorgimento ci consente di collegare l'alimentazione con il positivo fisso e di unire la massa dello stampato al negativo della pila mediante il contatto normalmente riservato al canale Right della presa; sfruttando il fatto che lo spinotto mono ha il contatto di massa nel posto dove quello stereo ha l'elettrodo del canale destro (il sinistro, Left, è sempre quello in cima alla

spina...), infilandolo nella presa jack del circuito, si chiude il collegamento tra il contatto di massa (quella del circuitino) e il negativo dell'alimentazione, connesso quest'ultimo (-Batteria) esattamente sul contatto Right; provare per credere. Bene, saltiamo adesso allo schema del ricevitore e vediamo come è fatto: notiamo per prima cosa una maggiore complessità, dovuta ad esigenze pratiche e funzioni che abbiamo



IL MODULO RICEVENTE

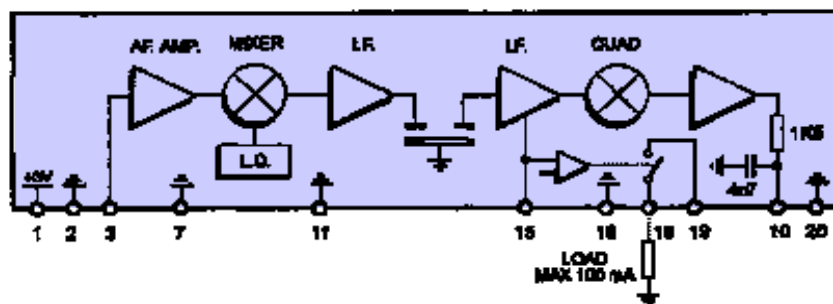
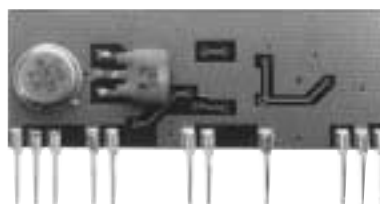
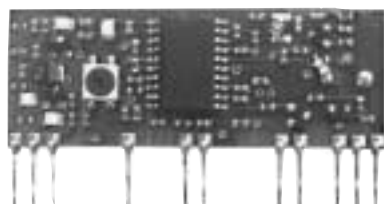
Questo è certamente il più complesso tra i due ibridi, poiché contiene un completo ricevitore radiofonico supereterodina, oltretutto quarzato e dotato di demodulatore FM a quadratura; è pertanto capace di garantire un ascolto di vera alta fedeltà, con banda passante particolarmente estesa ed un ottimo rapporto segnale rumore, ulteriormente migliorabile introducendo una rete di deenfasi che neutralizzi l'effetto di quella di preenfasi (solo se l'avete messa sul trasmettitore...) o un dispositivo DNR che faccia l'effetto contrario di quello che avete eventualmente montato sul TX. Il modulo RX FM Audio si presenta come una piccola basetta con piedinatura S.I.L. standard a 20 pin, insomma

come tutti i moduli della serie; l'alimentazione (di soli 3 volt c.c. per l'uso come ricevitore portatile o ripetitore nelle microspie...) si applica al piedino 1, mentre 2, 7, 11, 16 e 20 sono i contatti di massa. L'ingresso dell'antenna è sul piedino 3, come al solito per i ricevitori Aurel;

l'uscita dell'audio corrisponde al pin 10, mentre il 15 è collegato ad un rivelatore di livello del segnale I.F. (Field-Strength) a 10,7 MHz che controlla lo squelch, ovvero il circuito di muting. Quest'ultimo serve per tacitare l'uscita BF o per inibire l'eventuale amplificatore quando il segnale radio ricevuto non supera una certa ampiezza: in tal modo è possibile mettere una soglia sotto la quale, per evitare un ascolto scadente o per non ascoltare affatto quando si spegne il trasmettitore, l'uscita venga tacitata, oppure l'amplificazione sia spenta. Al pin 15 si deve collegare una resistenza di valore non superiore a 2,2 Mohm, variabile se si desidera regolare il livello dello squelch: lasciando scollegato il piedino il muting è al massimo,

mentre mettendolo a massa è totalmente disinserito. Per effettuare la tacitazione dell'altoparlante durante l'intervento dello squelch, l'uscita audio (piedino 10) va collegata al pin 19 e il segnale da amplificare va prelevato dal 18 o viceversa: infatti l'intervento dello squelch provoca l'apertura di uno switch CMOS che sconnette tali piedini. In alternativa lo stesso commutatore elettronico può essere usato per commutare circuiti di alimentazione, nel qual caso va considerato che regge al massimo 100 milliampère; volendo usare lo squelch per accendere e spegnere linee di amplificazione di potenza conviene mettere il piedino 19 al positivo +12V e comandare con il 18 la bobina di un piccolo relè che assorba meno di 100 mA e il cui scambio regga la necessaria corrente. Quanto alla deenfasi, l'ibrido contiene già un filtro passa-basso che è fatto per neutralizzare le frequenze maggiori di 20 KHz, quindi i fruscii e i soffi dovuti al collegamento radio;

non agisce invece più di tanto sulla correzione operata dalla rete di preenfasi in trasmissione, proprio perché non è detto che la si metta. Se si mette la rete di preenfasi sul trasmettitore, per neutralizzarne l'effetto (attenuando così decisamente i disturbi) sul ricevitore bisogna aggiungere un condensatore da 47 nF all'uscita audio, ovvero tra il piedino 10 e massa. Ad ogni modo la rete di deenfasi del ricevitore andrà calcolata per avere la medesima frequenza di taglio di quella di preenfasi (TX), considerando i valori del filtro già posto in serie all'uscita audio dell'ibrido. In pratica, nel calcolare il valore del condensatore di uscita, si dovrà tenere conto di quello da 4.700 pF presente all'interno del modulo.



CARATTERISTICHE TECNICHE

- rispondenza alle normative CE ETS 300 220;
- frequenza di lavoro di 433,75 MHz;
- sintonizzatore controllato S.A.W.;
- demodulazione di frequenza a quadratura;
- media frequenza di 10,7 MHz;
- impedenza di ingresso di 50 ohm;
- sensibilità in antenna di 100 dBm (squelch a -96 dB);

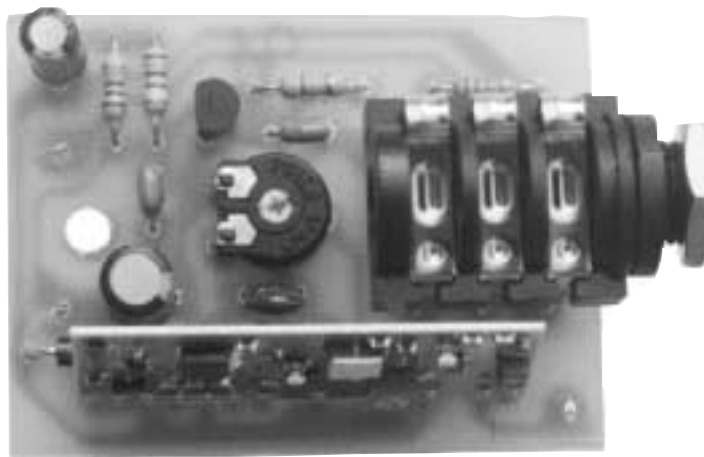
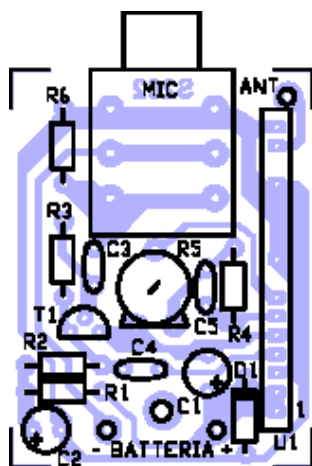
- banda passante audio da 20 Hz a 20 KHz;
- livello d'uscita BF di 90 mVeff. @ 1 KHz (misurato in corrispondenza del massimo livello di modulazione dal TX, ovvero ± 75 KHz);
- portata massima interruttore di squelch (pin 18 e 19) di 100 mA;
- tensione d'alimentazione di 3 V c.c. ± 10 %;
- corrente assorbita minore di 15 mA (tipicamente 12 mA).

voluto aggiungere per completarlo; l'ibrido ricevitore, siglato U1, riceve il segnale tramite la sua antenna (basta uno spezzone di filo analogo a quello previsto per il trasmettitore, lungo cioè 18 o 35 centimetri) collegata al piedino 3. Provvede quindi ad amplificare la

audio collegato al ricevitore. Ma torniamo al circuito vero e proprio e vediamo che il livello di squelch si regola mediante il trimmer R6; nel caso in cui vogliate agire frequentemente sulla regolazione, è consigliabile utilizzare un potenziometro. Il modulo è

va notato che non abbiamo messo alcun filtro passa-basso, perché questo è già all'interno del modulo ibrido U1: all'uscita del segnale (in questo caso al piedino 18...) abbiamo solo aggiunto un condensatore (C3) collegato a massa per correggere la curva di rispo-

il trasmettitore in pratica



COMPONENTI

R1: 100 Ohm
R2: 5,6 Kohm
R3: 470 Kohm
R4: 22 Kohm
R5: 4,7 Kohm trimmer
R6: 22 Kohm

C1: 100 μ F 25 VL elettrolitico rad.
C2: 10 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C3: 220 nF multistrato
C4: 220 nF multistrato
C5: 5,6 nF ceramico
D1: 1N4007
T1: BC547B transistor NPN

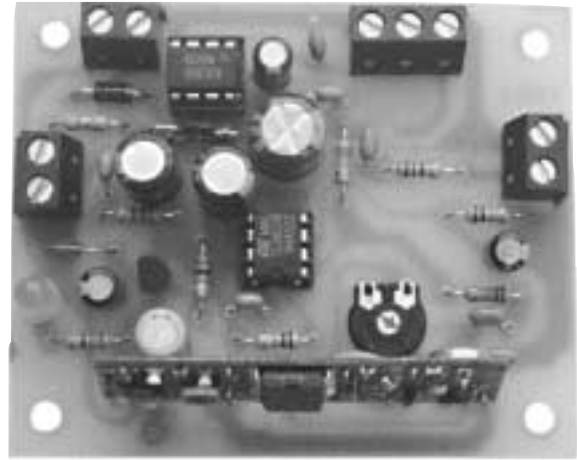
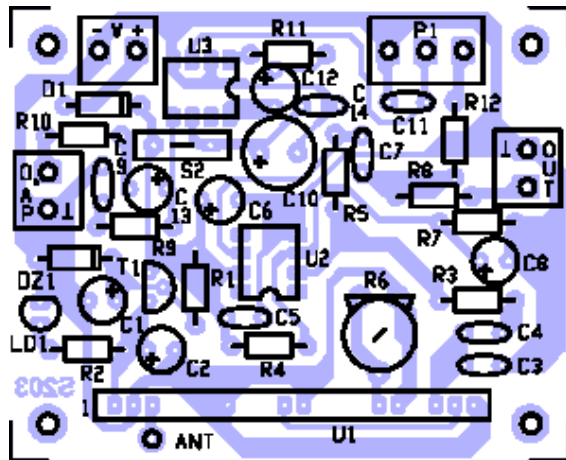
U1: Trasmettitore Aurel cod. TX-FM AUDIO
S1: Interruttore con presa jack stereo da stampato
Varie:
 - Circuito stampato S202;
 - Contenitore plastico con portatile.

radiofrequenza, ed il circuito accordato, quarzato, sintonizza soltanto il segnale a 433,75 MHz proveniente dal modulo trasmettitore; questo segnale viene convertito di frequenza e si ottiene la FI di 10,7 MHz, che viene poi demodulata dal rivelatore a quadratura interno al modulo, dal quale esce il segnale audio modulante. Una delle caratteristiche del modulo ricevitore FM Aurel è la funzione di squelch, che permette di tacitare l'uscita quando non viene ricevuto il segnale radio in antenna, oppure quando lo stesso è troppo debole: in tal modo si evita di ascoltare il fruscio quando il microfono o l'unità trasmittente sono spenti. Utilizzando in altra maniera (cioè facendo passare l'alimentazione per un relè tramite i piedini 18 e 19) il circuito di squelch può attivare e disattivare automaticamente un eventuale sistema di amplificazione

alimentato a 3 volt mediante un regolatore a transistor polarizzato dallo Zener DZ1 (da 3,6V) al quale va applicata la tensione di alimentazione di 12 volt fornita da qualsiasi adattatore AC/DC in grado di erogare qualche centinaio di milliampère; la tensione, applicata al modulo, permette anche l'accensione del led LD1 che funge da spia di funzionamento del circuito. Il segnale audio, passato attraverso l'interruttore solid-state dello squelch, esce dal piedino 18 e da esso raggiunge l'ingresso di un amplificatore operativo connesso in modo invertente, ed utilizzato per elevarne il livello di circa 20 volte. Notate che anche nel ricevitore è stata messa una rete di compensazione di frequenza, rete che però svolge la funzione di deenfasi: in pratica attenua leggermente le alte frequenze, amplificate dal trasmettitore. Tuttavia

sta del filtro incorporato nell'integrato, secondo le specifiche del costruttore. Dopo l'operazionale il segnale viene inviato all'uscita BF (OUT BF) dalla quale lo si può prelevare per inviarlo ad un amplificatore di potenza, ad un preamplificatore, o a qualsiasi altro dispositivo audio che accetti in ingresso segnali fino ad 1 Veff. ed abbia impedenza (sempre di ingresso...) compresa tra 1 e 100 Kohm. Per ascoltare localmente il segnale in arrivo abbiamo previsto un piccolo finale BF realizzato con il classico LM386 della National, funzionante con un piccolo altoparlante da 8 ohm o con una cuffia di qualunque impedenza: il potenziometro P1 consente di regolare il volume di ascolto del "monitor" mentre l'interruttore S2 serve ad accendere e spegnere l'amplificatore, quando non lo si usa. L'altro interruttore, S1, è quello di

il ricevitore in pratica



COMPONENTI

R1: 1 Kohm
R2: 330 Ohm
R3: 10 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 220 Kohm
R6: 2,2 Mohm trimmer M.O.
R7: 10 Kohm
R8: 150 Ohm
R9: 10 Ohm
R10: 2,2 Ohm
R11: 1,5 Kohm
R12: 4,7 Kohm
P1: 4,7 Kohm potenziometro
C1: 10 μ F 16 VL elettrolitico rad.

C2: 100 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C3: 47 nF multistrato
C4: 220 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
C6: 220 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C7: 220 nF multistrato
C8: 10 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C9: 100 nF multistrato
C10: 470 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C11: 220 pF
C12: 10 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C13: 220 μ F 16 VL elettrolitico rad.
C14: 100 nF multistrato
D1: 1N4007
DZ1: Zener 3,6 V 0,5W
LD1: LED verde 5mm

T1: BC547B transistor NPN
U1: Ricevitore Aurel
cod. RX-FM AUDIO
U2: TL081
U3: LM386
S1: Interruttore unipolare
S2: Interruttore da c.s.

Varie:

- Zoccolo 4+4 pin (2 pz.);
- Morsetto 2 poli (3 pz.);
- Morsetto 3 poli;
- Circuito stampato cod. S203.

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza al 5%.

accensione dell'intero ricevitore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, giunti a questo punto possiamo vedere la parte pratica del progetto, procedendo passo per passo alla costruzione di trasmettitore e ricevitore, ed alla loro giusta installazione. Per prima cosa bisogna preparare i due circuiti stampati, cioè quello del TX e quello del ricevitore: per aiutarvi nel compito in queste pagine pubblichiamo le tracce lato rame (a grandezza naturale) di entrambe, che potrete usare per ricavare le pellicole della fotoincisione o per tracciare direttamente, a penna, piste e piazzole nel caso vogliate procedere con il metodo manuale. Incisi e forati gli stampati iniziate con il posizionare su di essi le resistenze e poi i diodi al

silicio, badando di rispettare la polarità di questi ultimi; sullo stampato del ricevitore sistemate gli zoccoli e saldate il tutto. Procedete montando i trimmer, i condensatori, avendo cura di rispettare la polarità indicata per quelli elettrolitici, ed inserite poi i transistor (entrambi BC547, uno per circuito...) e il led verde sulla basetta dal ricevitore: per quest'ultimo controllate la parte smussata, che deve stare come mostrato nei disegni di montaggio. Per agevolare le connessioni di alimentazione, ingresso e uscita, consigliamo di montare morsettiere a passo 5 mm in corrispondenza delle rispettive piazzole. Sulla basetta del trasmettitore montate una presa jack stereo da 6,3 mm del tipo per circuito stampato, senza interruttori: saldatela dopo averne infilato i piedini nei rispettivi fori; verificate quindi che il contatto di massa sia

effettivamente collegato alla pista di massa, che quello centrale sia elettricamente connesso alla piazzola del negativo di batteria, e che quello più interno sia collegato a C3 ed R6. Inserite e saldate il modulo ibrido TX FM Audio infilandolo nei rispettivi fori senza curarvi troppo della piedinatura, giacché entrerà soltanto nel verso giusto. Completate il montaggio saldando alla piazzola marcata "antenna" (ANT) uno spezzone di filo elettrico lungo 18 o 35 cm, ed una presa polarizzata per pile da 9V ai punti + e - BATTERIA: nell'eseguire questa operazione fate in modo che il filo rosso sia nella piazzola del positivo e quello nero termini invece nella piazzola del negativo. Prendete quindi lo stampato del ricevitore e montate su di esso il modulo ibrido ricevente, che entrerà anch'esso soltanto nel verso giusto; anche il ricevitore

squelch: aumentando la resistenza inserita tra il piedino 15 dell'RX ibrido e massa noterete che ad un certo punto il segnale audio sparirà; al contrario, diminuendo la resistenza non vi sarà attenuazione nemmeno spegnendo il trasmettitore. Bene, a questo punto potete spegnere i circuiti e pensare a come impiegarli e a dove montarli; in queste pagine trovate un'idea per la collocazione del trasmettitore: il tutto sta in un contenitore in plastica con vano per la pila da 9 volt. La scatola va forata per far uscire la presa jack mentre come antenna potrete utilizzare un filo di rame rigido del diametro di 1 mm, lungo 18 cm, opportunamente ripiegato. Ultima cosa: se il segnale in ascolto risultasse troppo distorto probabilmente distorce il trasmettitore perché viene sovrarmodulato dall'eccessiva tensione di ingresso; in tal caso mettete una resistenza da 4,7÷15 Kohm in serie al condensatore C3, oppure abbassate R3 fino a 220 Kohm, partendo da 390, 330, 270 Kohm, fino ad eliminare la distorsione. Va comunque detto che il problema potrà presentarsi più con chitarre e bassi elettrici che non

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il radiomicrofono descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio. Il trasmettitore (cod. FT202K) comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo trasmettitore ed il contenitore plastico. Non sono compresi la batteria ed il microfono. Il ricevitore (cod. FT203K) comprende tutti i componenti necessari, la basetta, tutte le minuterie e il modulo ricevitore Aurel; non sono compresi il contenitore e l'antenna.

con i microfoni magnetici a cardioide. La nuova coppia di moduli RF, qui usata per la prima volta, è la base di tutta una serie di splendidi progetti dedicati all'audio dilettantistico e professionale che vedrete succedersi mese dopo mese nelle pagine di *Elettronica In*; di essi il radiomicrofono hi-fi è il primo e forse più immediato e prevedi-

bile. Sempre usando TX ed RX audio pubblicheremo tra breve una microspia di altissima qualità, un sistema di diffusione sonora senza filo per locali aperti al pubblico, quali bar, edifici pubblici, chiese, ecc., ed altre cose ancora che evidenzieranno le ottime prestazioni dei moduli. Appuntamento allora al prossimo fascicolo!