

NUOVA **ELETRONICA**

Anno 11° - n. 67

RIVISTA MENSILE
Sped. Abb. Postale Gr. 3^o/70



LINEARE FM da 200 Watt

TESTER economico a DISPLAY

MEMORIA TELEFONICA

MICROSPIA in FM

SONDA LOGICA per C/MOS

IL LINGUAGGIO del COMPUTER

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
 Via Cracovia 19 - BOLOGNA
 Telefono (051) 461109

Stabilimento Stampa
 coop. officine grafiche firenze
 viale dei mille, 90 - firenze
 tel. 587144 - 576150 - 588105

Distribuzione Italia
PARRINI e C. s.r.l.
 Roma - Piazza Indipendenza
 11/B - Tel. 4992
 Milano - Via delle Termopili,
 6-8 - Tel. 28.96.471

Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
 Via Boccaccio 43 - MILANO
 tel. (02)46.93.953

Direttore Generale
 Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
 Morelli Sergio

Autorizzazione
 Trib. Civile di Bologna
 n. 4007 del 19.5.69

RIVISTA MENSILE

N. 67 - 1979

ANNO XI - AGOSTO-SETTEMBRE

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e di un disegno (anche a matita) dello schema elettrico. L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, e pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non sono riusciti ad ottenere i risultati descritti. Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 20.000
 Estero 12 numeri L. 30.000

Arretrati L. 2.000
 Numero singolo L. 2.000



SOMMARIO

MICROSPIA in FM - LX359	2
Un LINEARE in FM da 200 WATT a TRANSISTOR - LX 352	8
ALIMENTATORE da 15 a 25 VOLT 20 AMPERE - LX353	20
Una MEMORIA che si RICORDA 32 numeri telefonici - LX362/363	28
Come si PROGRAMMA una PROM per TELEFONO	53
SONDA LOGICA per INTEGRATI C/MOS - LX356	64
TESTER digitale economico a DISPLAY - LX360/361	70
IL LINGUAGGIO del COMPUTER	86

PROGETTI IN SINTONIA

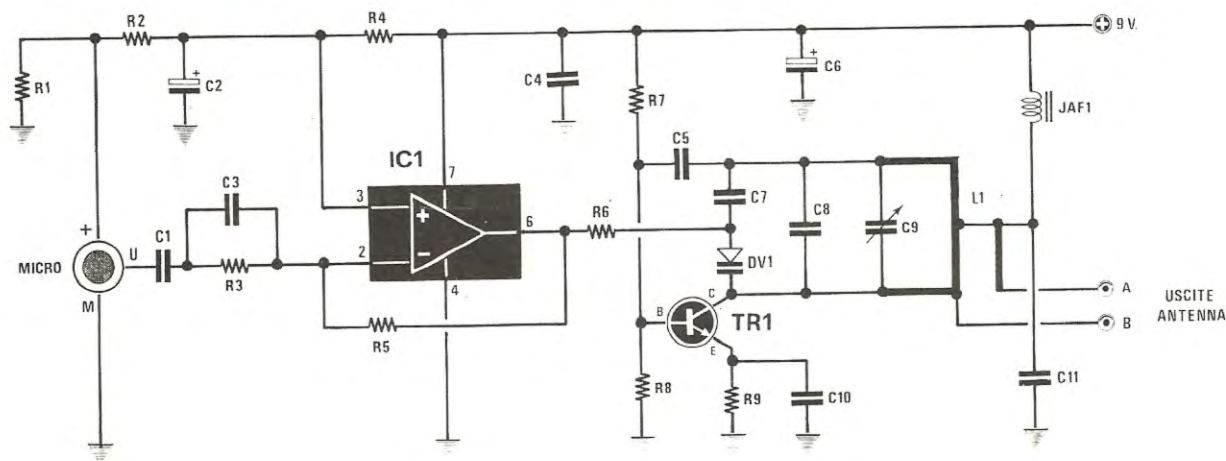
Modifiche per amplificatore d'uscita generatori BF	112
Un DADO elettronico	113
DISTORSORE per CHITARRA	115
Semplice ANTIFURTO con SCR	117
PROVA-RIFLESSI a diodi led	117
TEMPORIZZATORE o LAMPEGGIATORE	119
LAMPEGGIATORE TELEFONICO	121
INDICATORE di LIVELLO D'USCITA	122
Circuito di apertura e chiusura garage-cancelli ecc.	124
Protezione per inversione di polarità	126

Associato all'USPI
 (Unione stampa
 periodica italiana)



Un semplice progetto di microspia in FM in cui si utilizza un microfono con preamplificatore a fet incorporato, un modulatore realizzato con un amplificatore differenziale a fet ed un oscillatore che non richiede nessuna bobina esterna in quanto questa risulta già incisa sul circuito stampato.

MICROSPIA in FM



Da tempo avevamo accantonato l'idea di realizzare dei radiomicrofoni o radiospie in FM in quanto non ritenevamo fossero più di pratica utilità ed interesse per i nostri lettori impegnati ormai da tempo in progetti più qualificanti.

Gli stessi lettori però ci hanno costretto ad un ripensamento infatti piano piano la cartella che contiene le richieste relative a un simile progetto si è talmente ingrossata da convincerci a rivedere la nostra tesi e a progettare quindi un circuito che ovviamente, stando sempre alle richieste dei lettori, doveva possedere caratteristiche superiori a tutti gli altri schemi pubblicati in passato sulla nostra e su altre riviste di elettronica.

In queste lettere pochi sono coloro che precisano per quale uso vorrebbero impiegare il radiomicrofono, ma è intuitivo che l'orientamento generale, escluso pochi casi particolari, è di sfruttarlo come vera e propria radiospia.

I casi particolari che vengono proposti con maggior frequenza nelle lettere possono essere così riassunti:

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 1.800 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 2.700 ohm 1/4 watt
 R5 = 1,5 megaohm 1/4 watt
 R6 = 82.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R8 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R9 = 100 ohm 1/4 watt
 C1 = 100.000 pF a disco
 C2 = 1 mF elettr. 50 volt
 C3 = 4.700 pF a disco
 C4 = 10.000 pF a disco
 C5 = 56 pF a disco
 C6 = 10 mF elettr. 25 volt
 C7 = 8,2 pF a disco
 C8 = 18 pF a disco
 C9 = 6-30 pF compensatore
 C10 = 56 pF a disco
 C11 = 1000 pF a disco
 JAF1 = impedenza AF da 1 microhenry
 DV1 = diodo varicap BB.122
 IC1 = integrato tipo TL.081 - LF351
 TR1 = transistor NPN tipo 2N2222
 MICRO = capsula dinamica preamplificata



a) Ho un figlio di pochi mesi e mia moglie quando deve accudire alle faccende domestiche o scende nel negozio sotto casa per fare compere, vorrebbe poterlo controllare con l'aiuto di un radiomicrofono e di un piccolo ricevitore portatile in FM in modo da accorgersi subito quando si desta e piange.

b) Sono un gioielliere ed avendo già subito una rapina ho il terrore che questo si ripeta, quindi per salvaguardarmi ho pensato di tenere un radiomicrofono sul tavolo e una radio sempre accesa nel laboratorio posto due piani sopra in modo che i miei lavoranti, se sentono gridare « mani in alto, è una rapina », possano immediatamente telefonare al 113 per chiamare i carabinieri.

c) Ho necessità di controllare chi entra in mia assenza in un magazzino posto a circa 300 metri di distanza da casa e non potendo installare una linea con fili, penso che la soluzione migliore sia quella di impiegare un semplice ed economico radiomicrofono.

Insieme a questi o altri casi analoghi di impiego di un radiomicrofono per usi validi e interessanti ne troviamo poi altri che sarebbe meglio non riportare perché un po' troppo personali.

Per esempio un gruppo di ragazzi vorrebbe applicarlo sotto il letto di un amico che si deve sposare per registrare la « prima notte » e fargliela poi ascoltare quando si ripresenterà al bar (ormai però, essendo la lettera datata 26 marzo, supponiamo che questo amico si sia già sposato, a meno che non abbia deciso di ripensarci).

Un lettore vuole un radiomicrofono che applicato vicino al proprio telefono gli permetta di ascoltare dall'esterno in macchina le conversazioni che si effettuano (supponiamo che questo lettore non sia

proprio sicuro della fedeltà della moglie e desideri accertarsene usando il radiomicrofono).

Un altro ancora vorrebbe un radiomicrofono da tenere nel borsello in modo tale che a distanza di 200 metri circa un amico possa seguire la conversazione che intercorre fra lui ed un'altra persona posta a circa un metro (qui sembrerebbe ovvio che il lettore cerchi un mezzo per smascherare un eventuale ricattatore, oppure è un investigatore privato che ha necessità di portare a conoscenza di altri una conversazione in teoria riservata).

Moltissimi lettori sono più ermetici e chiedono solo un radiomicrofono che installato in una stanza dia loro la possibilità di ascoltare tutto ciò che accade all'interno (voci, suoni, ecc.) rimanendo ad una certa distanza dal luogo, con una normale radio a transistor in FM.

Infine i ragazzini vogliono semplicemente un circuito poco costoso e facile da montare con cui eseguire le prime esperienze di elettronica.

Potremmo ancora continuare all'infinito con questi esempi perché ogni lettera che si passa in rassegna prospetta in pratica un impiego diverso rispetto alla lettera precedente, tuttavia riteniamo che finiremmo per annoiarvi con le nostre chiacchiere, anche perché chiunque decida di costruirsi un radiomicrofono, sa benissimo l'impiego a cui lo vuole adibire, quindi passiamo immediatamente ad elencarvi le caratteristiche del nostro circuito.

Il modello di radiomicrofono che presentiamo e che sostituirà in pratica i sorpassati EL4-EL5-LX7, ha il vantaggio di risultare molto sensibile, tanto da poter captare qualsiasi suono in una stanza anche di dimensioni ragguardevoli (fino a 7 x 7 metri).

La potenza AF trasmessa è elevata, tanto che si

potrebbero raggiungere anche distanze di oltre un chilometro, però dobbiamo tener presente che essendo la gamma FM piena di radio private che trasmettono con potenze di 100 - 500 watt e anche più, difficilmente riusciremo a superare i 300 - 400 metri.

Oltre questa distanza è possibile arrivarci solo sintonizzandosi su una « frequenza libera » cioè non occupata da una stazione che trasmette con oltre un kilowatt, diversamente all'aumentare della distanza l'emittente con potenza superiore avrà la meglio su di noi e ci « coprirà ».

La portata ovviamente è subordinata, oltre alla sensibilità del ricevitore impiegato, anche alla posizione in cui il radiomicrofono viene installato.

Per esempio installandolo in cantina la portata risulterà notevolmente inferiore a quella che si potrebbe ottenere installandolo per esempio all'ultimo piano di un palazzo.

SCHEMA ELETTRICO

Questo nuovo modello di radiomicrofono in FM che oggi vi presentiamo risulta, per chi lo monterà, molto più semplice di qualsiasi altro circuito, infatti, come vedesi in fig. 1, esso impiega un solo integrato ed un transistor oscillatore di AF.

Si è potuto limitare la « quantità » dei componenti impiegati scegliendoli ad alto livello, cioè scegliendo per esempio un microfono magnetico già preamplificato, un integrato differenziale ad alto guadagno con ingresso a fet ed un circuito oscillatore efficiente, con bobina AF (vedi L1) incisa direttamente sul circuito stampato anziché avvolta in aria e con accoppiamento all'antenna ottenuto sempre tramite una linea su circuito stampato, nella posizione più idonea per ottenere il massimo trasferimento di energia AF.

Il microfono, un cilindretto metallico del diametro di 9 mm. profondo 10 mm., contiene nel suo interno un preamplificatore a fet ad elevato guadagno per cui il segnale disponibile sul suo terminale d'uscita ha già un'ampiezza più che sufficiente per pilotare lo stadio amplificatore successivo.

Come si vedrà, sul retro di tale microfono risultano presenti tre piste, una serve per la presa di massa, una per la tensione di alimentazione che dovrà risultare di 1,5 volt e la terza per prelevare il segnale di BF già preamplificato.

Il segnale di BF viene applicato, tramite il condensatore C1 da 100.000 pF, all'ingresso invertente (piedino 2) dell'integrato TL.081 (equivalente all'LF351), passando attraverso la rete di preenfasi costituita dal condensatore C3 con in parallelo la resistenza R3 da 10.000 ohm, la quale permette di

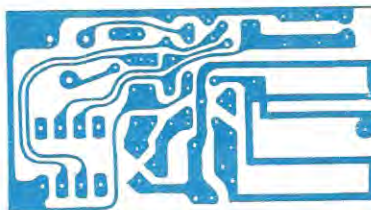


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato necessario per la realizzazione del radiomicrofono a modulazione di frequenza. Su tale circuito stampato risulta già incisa la bobina di sintonia a doppio U.

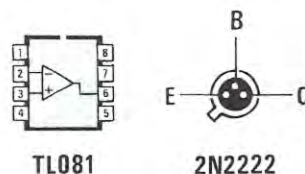


Fig. 3 Connessioni dell'integrato TL.081 equivalente al LF.351 visto da sopra e del transistor 2N2222 visto invece da sotto.

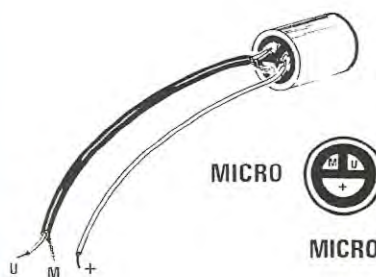


Fig. 4 La capsula microfonica, già preamplificata con un fet, dispone di tre terminali, uno di massa (M), uno per l'uscita del segnale (U) ed uno (+) necessario per alimentare a 1,5 volt il fet presente.

amplificare maggiormente i toni acuti rispetto ai toni bassi.

Si è inserito questa rete di preenfasi in quanto ogni ricevitore amplifica meno i toni acuti rispetto a quelli bassi, perciò così facendo si restituisce al segnale la necessaria fedeltà di riproduzione attenuando nel contempo i rumori di fondo.

Dal terminale d'uscita di IC1 (piedino 6) preleveremo quindi il segnale di BF già amplificato che utilizzeremo per pilotare il diodo varicap DV1, impiegato nel nostro circuito come « condensatore variabile » in grado di modificare la frequenza emessa dal trasmettitore in funzione alle variazioni d'ampiezza del segnale modulante di BF.

Infatti come già sapete, un diodo varicap modifica la propria capacità interna in funzione della tensione con cui lo polarizziamo e poiché nel nostro caso gli applichiamo direttamente il segnale di BF, è ovvio che esso varierà la propria capacità proporzionalmente a questo segnale.

Quindi essendo il nostro diodo varicap inserito nel circuito di accordo che determina in pratica la frequenza dell'oscillatore AF, ne consegue che variando la capacità interna di tale diodo varierà anche la frequenza di sintonia di questo oscillatore, cioè otterremo in pratica la modulazione di frequenza desiderata.

Facciamo presente che il circuito preamplificatore di BF ha un'elevata sensibilità, cioè è in grado di modulare il nostro trasmettitore anche se si parla a 3-4 metri dal microfono, però attenzione perché in taluni casi questo, anziché un vantaggio, potrebbe risultare uno svantaggio.

Infatti se noi dovessimo utilizzare tale radiomicrofono per parlare da vicino, per esempio 20-30 cm., la sua sensibilità risulterà eccessiva e di conseguenza correremo il rischio di saturare l'integrato IC1 ottenendo così in altoparlante un segnale distorto.

Quindi se si verificasse questo inconveniente dovremo preoccuparci di ridurre la sensibilità del nostro microfono aumentando il valore della resistenza R3 dagli attuali 10.000 ohm a 22.000 ohm 47.000 ohm 100.000 ohm ecc. fino a trovare quel valore che non fa distorcere.

Dallo stadio di BF passiamo ora a quello di AF ricordandovi che il transistor impiegato deve essere necessariamente un 2N2222 in quanto altri che abbiamo provato, per esempio il 2M914 e il BSX26, non sono in grado di fornire un ugual rendimento.

La bobina L1, incisa direttamente sul circuito stampato, ed il compensatore C7, ci permettono di far funzionare il nostro radiomicrofono in una gamma di frequenza compresa tra i 93-95 MHz e i 108 MHz, cioè abbiamo volutamente limitato l'escursione di frequenza sulla parte più alta della gamma FM in quanto

quella da 88 MHz a 104 MHz, in qualsiasi città d'Italia ci troviamo, è totalmente occupata da emittenti private, quindi trovare uno spazio libero per la modesta potenza di un radiomicrofono può risultare davvero problematico.

Pochissime sono invece le stazioni che utilizzano la gamma da 104 a 108 MHz, per cui si è preferito far lavorare il radiomicrofono su questa « parte alta » in modo da ottenere un maggior raggio d'azione, non avendo altre emittenti che possano interferire.

Se qualcuno volesse far lavorare il trasmettitore su frequenze più basse, cioè da 88 a 100 MHz, non avrà comunque alcun problema in quanto gli sarà sufficiente, per raggiungere lo scopo, sostituire il condensatore C8 da 18 pF con uno da 22 pF.

La modulazione in FM del segnale trasmesso viene ottenuta, come già anticipato, tramite il diodo varicap DV1 il quale, posto in parallelo al compensatore C9 con in serie il condensatore C7 da 8,2 pF provvederà a far variare la frequenza in più o in meno rispetto a quella centrale, proporzionalmente all'ampiezza del segnale di BF.

Come diodo varicap si consiglia di utilizzare il BB.122 (a bassa capacità) perché altri, come per esempio il BA.102 o similari, disponendo di una capacità maggiore, a parità di segnale di BF applicato ai loro capi, non farebbero altro che determinare una deviazione di frequenza così elevata da peggiorare non solo le caratteristiche dell'oscillatore, ma anche quelle di fedeltà nella riproduzione del segnale di BF.

Il diodo varicap BB.122 parlando al microfono a una distanza di 2 metri, ci permette già di ottenere una deviazione di 75 KHz in più o in meno rispetto alla frequenza centrale, quindi siamo in pratica al limite massimo consentito per una trasmissione in FM, tuttavia parlando per esempio da una distanza di 3 metri tale deviazione si riduce notevolmente.

Al contrario, se decideste di impiegare il radiomicrofono per parlare ad una distanza massima di 30-40 cm. da esso, la deviazione diventerebbe talmente elevata da provocare forti distorsioni sul ricevitore e proprio per tale motivo vi abbiamo già consigliato, in questi casi, di aumentare il valore della resistenza R3 in modo da ridurre il guadagno dell'amplificatore differenziale IC1 ottenendo quindi, anche con suoni e voci di potenza elevata, una deviazione di frequenza accettabile.

Il segnale di AF generato dall'oscillatore viene infine prelevato, per essere trasferito all'antenna, dal link L2 posto nelle vicinanze della bobina L1.

Come antenna potremo utilizzare un filo di rame isolato in plastica di lunghezza compresa fra i 50 e i 70 cm.; più corto risulta questo filo, minore sarà la portata del radiomicrofono. Per quanto riguarda l'alimentazione potremo utilizzare una normalissima pila

per radio a transistor da 9 volt ottenendo così una notevole autonomia di funzionamento, infatti l'assorbimento medio di tutto il circuito si aggira sui 15-18 milliampère.

REALIZZAZIONE PRATICA

Montare questo radiomicrofono è molto semplice ed alla portata di tutti in quanto il problema maggiore, che in pratica sarebbe stato quello di avvolgere la bobina di accordo, è già stato da noi risolto incidendo questa bobina direttamente sul rame del circuito stampato.

Inoltre lo stesso circuito stampato vi verrà fornito già forato e completo di disegno serigrafico dei componenti nella esatta posizione in cui questi vanno collocati, quindi la vostra opera risulterà ulteriormente facilitata.

Unico problema è che essendo questa una « microspia », deve ovviamente occupare il minor spazio possibile in modo da poter essere facilmente occultata e di conseguenza abbiamo dovuto disegnare un circuito stampato di dimensioni estremamente ridotte (vedi fig. 2 in cui questo è riportato a grandezza naturale) con tutte le resistenze in verticale e gli altri componenti molto vicini fra di loro.

Quindi, se volete che il vostro radiomicrofono, al termine del montaggio, vi funzioni subito, dovrete necessariamente procurarvi uno stagnatore a punta fine e sciogliere ogni volta solo il minimo di stagno indispensabile per ottenere una perfetta stagnatura. Utilizzando un eccesso di stagno finireste infatti per imbrattare tutte le piste con il rischio di introdurre dispersioni di AF che potrebbero impedire al circuito di funzionare correttamente.

Inoltre **non usate mai pasta salda** perché questa, se arriva a lambire due piste adiacenti, si comporta in pratica come una resistenza di valore elevato applicata fra queste due piste e in AF, aggiungere una resistenza anche se di valore elevato in un punto qualsiasi del circuito, significa quasi sicuramente bloccare il funzionamento.

Se decidessimo di tenere il microfono all'esterno del circuito stampato, per i collegamenti potremo utilizzare il cavetto schermato ed il filo di color rosso per l'alimentazione di cui questo è provvisto.

Se invece volessimo collocare il microfono sul circuito stampato, dovremmo necessariamente togliere questi fili, quindi stagnare al loro posto un filo di rame da 0,3 - 0,5 mm che infileremo poi nei fori dello stampato e stagneremo dalla parte opposta alle relative piste.

Dopo il microfono potremo inserire sul circuito stampato il diodo varicap BB.122, rispettandone la

polarità, e lo zoccolo a 4+4 piedini necessario per l'integrato IC1.

Le resistenze vanno montate tutte in verticale, cioè dovremo piegare uno dei due terminali a U, inserirli nei fori dello stampato, stagnarli e tranciare quindi le eccedenze con un tronchesino. Per ultimi potremo montare i condensatori (attenzione alla polarità di quelli elettrolitici) il compensatore C7, il transistor TR1 e l'impedenza JAF1 la quale, come vi abbiamo già detto più volte, presenta un involucro simile a un condensatore al tantalio con un punto **nero** e uno **marron** sulla parte superiore.

Per terminare il montaggio dovremo ora collegare al circuito stampato il filo isolato in plastica lungo 60-70 cm. che ci servirà come antenna e i due fili di alimentazione, impiegandone possibilmente uno rosso per il positivo e uno nero per il negativo in modo da non confonderli quando applicheremo la pila.

Nello schema si noteranno due prese A-B per l'antenna, una che preleva il segnale direttamente dalla bobina L1 e l'altra che lo preleva invece tramite la linea di accoppiamento L2.

Collegando direttamente l'antenna sulla bobina L1 si aumenta la portata però si ha lo svantaggio che se si tocca con una mano l'antenna si ha un maggior slittamento di frequenza rispetto a quando l'antenna risulta collegata sulla linea L2.

Poiché la resistenza R3 ci servirà per regolare la sensibilità del microfono in modo da adattarla alle nostre esigenze, vi consigliamo di montarla inizialmente sotto al circuito stampato lasciandone i terminali lunghi e solo dopo aver trovato sperimentalmente quel valore che più vi soddisfa, montarla sopra in posizione verticale come tutte le altre.

Se desiderate ottenere la massima sensibilità, potrete applicare subito il valore da 10.000 ohm da noi consigliato, tenendo però presente che con questo, se non si vuole saturare il circuito, occorre parlare ad almeno un metro di distanza dal microfono.

TARATURA IN FREQUENZA

Per tarare il nostro radiomicrofono prendete un ricevitore in FM, accendetelo ed esplorando la gamma da 100 a 108 MHz, cercate di individuare una frequenza che risulta più libera, cioè non occupata da nessuna emittente privata.

Trovata questa frequenza, che potrebbe essere per esempio 105 MHz, alzate al massimo il volume del ricevitore e ponetelo ad una distanza di 2-3 metri dal radiomicrofono, quindi con un cacciavite di plastica ruotate lentamente il compensatore C7 finché non sentirete in altoparlante un forte fischio provocato

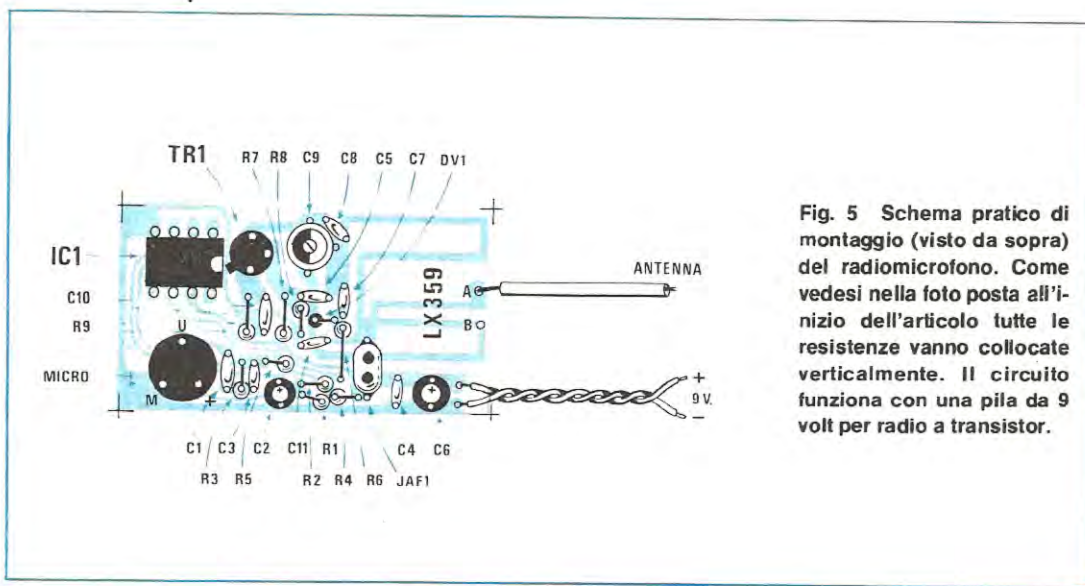


Fig. 5 Schema pratico di montaggio (visto da sopra) del radiomicrofono. Come vedesi nella foto posta all'inizio dell'articolo tutte le resistenze vanno collocate verticalmente. Il circuito funziona con una pila da 9 volt per radio a transistor.

dalla reazione del segnale di BF, proprio come accade talvolta in una sala da ballo quando si alza troppo il volume dell'amplificatore. Raggiunta questa condizione avremo la matematica certezza che la nostra piccola radio trasmittente è sintonizzata sulla frequenza da noi voluta e per appurarne la veridicità non dovremo far altro che prendere il ricevitore e portarci ad una distanza di circa 40-50 metri, lasciando una persona a parlare a circa un metro dal microfono.

A questo punto potrete controllare se la sensibilità del microfono è sufficiente per i vostri scopi (ripetiamo che la persona deve parlare a non meno di un metro di distanza perché se parlasse a 20-30 cm., come facilmente constaterete, si otterrà in altoparlante una forte distorsione).

Infatti parlando da vicino, per ottenere la stessa fedeltà sul segnale, dovremo aumentare il valore della resistenza R3, secondo quanto precisato in precedenza.

Per la prova di portata collocate il vostro radiomicrofono sul davanzale della finestra tenendo accesa nella stanza una radio o la TV in modo che il microfono possa captarne il suono, poi prendete un ricevitore portatile in FM e scendete le scale (se prendete l'ascensore ricordatevi che questo, essendo completamente in metallo, si comporta come uno schermo impedendovi così non solo la ricezione del segnale trasmesso dal radiomicrofono, ma anche da qualsiasi altra emittente).

Una volta raggiunto il cortile provate poi ad allontanarvi finché non arriverete a quella distanza da cui

non è più possibile captare il segnale trasmesso, oppure lo si riceve con difficoltà.

Ricordatevi che questa è la portata massima del radiomicrofono solo relativamente a quella direzione, perché spostandovi maggiormente su un lato oppure su quello opposto, potreste trovare delle posizioni in cui il segnale ricompare forte come prima.

In città infatti vi possono essere delle superfici che fungono da schermo quindi in determinate direzioni il segnale può giungere molto attenuato rispetto a una identica distanza però in direzione opposta.

Ovviamente in campagna questo problema non esiste, quindi solo in queste condizioni è possibile determinare con esattezza la portata massima raggiungibile dal radiomicrofono.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX359 già forato e completo di disegno serigrafico dei componenti	L. 1.700
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, vari-cap, impedenza, integrato e relativo zoccolo, transistor, capsula microfonica	L. 10.200

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.