

De Pi-eMme-eRre MX296

di M. Cenci IW4BIF e P. Felletti IW4AA

Introduzione

La preposizione **DE** più il caso **ablativo**, nella lingua latina, esprime il complemento di argomento (qualcuno ricorda ancora per esempio il famoso libro **DE BELLO GALLICO** di Giulio Cesare?). Abbiamo voluto intitolare così questo articolo per dire quindi che parleremo delle Private Mobile Radio (qualche spiritoso interpreta la sigla come Philips Mobile Radio), ossia di quelle radio FM per uso civile marchiate Philips, PYE, Standard o Motorola, che da alcuni anni a questa parte si trovano nel mercato dell'usato e anche alle varie fiere dell'elettronica. Trattasi ovviamente di apparati PMR datati ed obsoleti che proprio per questo motivo sono stati dismessi dagli utilizzatori. **Attenzione:** l'utilizzo di questi apparati sulle frequenze originali è illegale, essendo frequenze per uso civile/privato! Forse anche per questo motivo il prezzo è molto contenuto (poche decine di euro), per cui non c'è da meravigliarsi se intraprendenti radioamatori hanno studiato e poi modificato queste radio per poterle usare nelle bande amatoriali dei 145 e dei 430 MHz. In Inghilterra c'è perfino un gruppo di OM interessati al recupero e alla modifica di questi apparati (**PMR User Group** - Steve GM7DUG). Trattasi di radio progettate con una impostazione professionale ossia, traducendo in parole povere, affidabili e robuste. Poche funzioni o accessori ma molto, molto affidabili, progettate insomma per restare accese o in esercizio 24 ore al giorno 7 gior-

ni su 7. E anche robustissime poiché destinate a personale non esperto e ad essere utilizzate anche in condizioni meteorologiche poco favorevoli. In campo amatoriale idonee quindi per essere usate nell'ambito delle radiocomunicazioni d'emergenza, delle radioassistenze e del packet.

La serie MX290

Questa serie è composta dai seguenti 4 modelli:

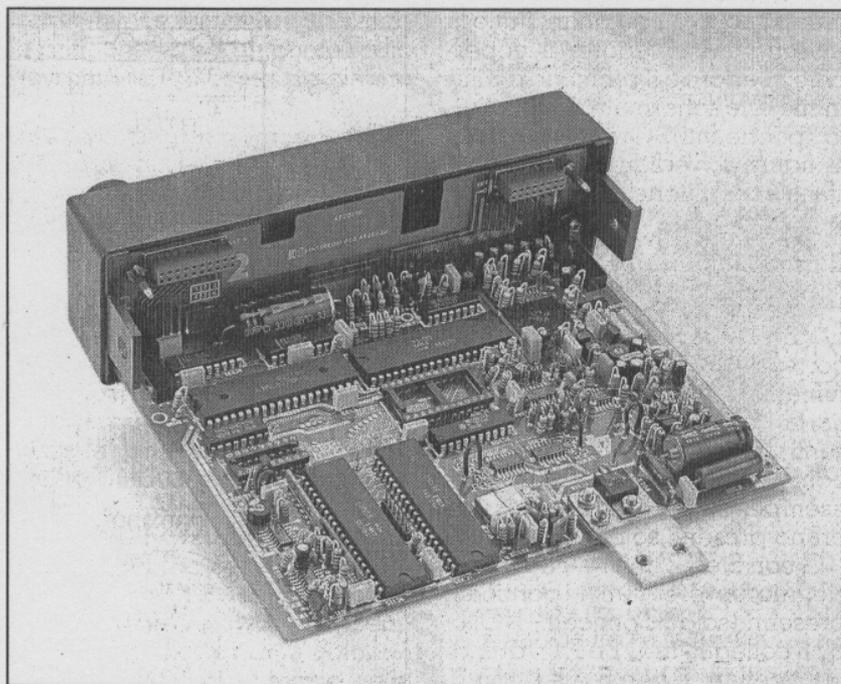
MX293 VHF AM, **MX294** VHF FM, **MX295** Banda III (174-225 MHz) FM e infine **MX296** UHF FM.

I modelli MX293 e MX295 sono poco diffusi, mentre i modelli

MX294 e MX296 sono abbastanza comuni. Nel frontalino estraibile di queste radio (è la parte anteriore) si legge solo il nome della serie, mentre il modello esatto è scritto nella etichetta metallica fissata nel retro dell'apparato, il cosiddetto Cat No. **Attenzione:** si trovano ancora radio della vecchia serie **M290** (manca la X), ma sono apparati quarzati, quindi a canali fissi. Per usarli nelle bande amatoriali occorre sostituire i quarzi. Questa operazione però è piuttosto costosa.

La serie **MX290** invece è a sintesi digitale, cioè a PLL, quindi assai più versatile. Come lo stesso titolo di questo articolo indica, parleremo dell'apparato MX296, riservando a futuri articoli gli altri modelli e le altre serie. E più precisamente dell'**MX296 a 16 canali**, un apparato UHF per uso civile facilmente modificabile per la banda amatoriale dei 70 cm. Questo PMR ha una canalizzazione (minimo passo del PLL) a 12,5 kHz. Dei modelli MX294 ed MX296 esistono varie versioni. La differenza principale è il numero dei canali: a 16, a 40 o a 80 o più canali. Nei modelli con ugual nu-

Foto a - Frontalino con modulo della selettiva.



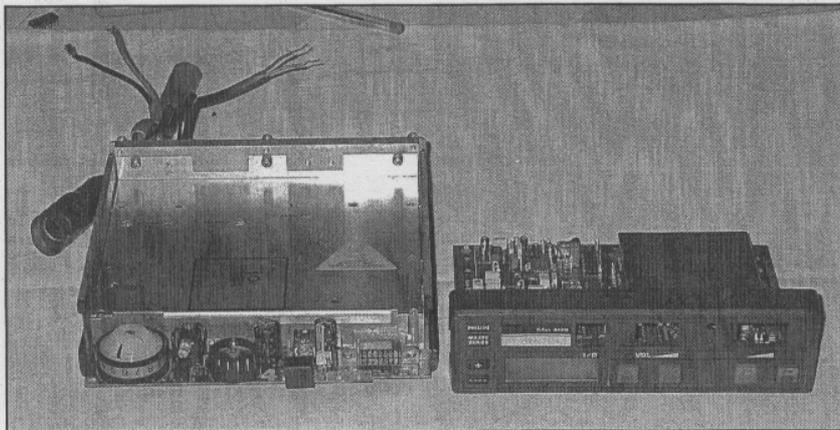


Foto b

mero di canali le mascherine anteriori sono intercambiabili fra di loro: si sfilano manualmente dopo aver tolto due viti laterali. Può capitare di trovare mascherine (o frontalini) complete del modulo della selettiva oppure semplici, cioè senza questo modulo o scheda. Vedere le foto a) e b). Per poter utilizzare queste radio nelle bande amatoriali occorre modificare la parte digitale e poi riallineare i circuiti RF. Prima però verificare che l'apparato, così com'è, sia funzionante! In ricezione fare qualche prova con un palmare, mentre in trasmissione usare un wattmetro terminato su carico fittizio. Se tutto ok, allora possiamo procedere alla modifica. Togliere innanzitutto la mascherina anteriore, il coperchio inferiore e il pannello d'alluminio che scherma tutto il circuito (poche viti). Ora, osservando la figura 1, vediamo in dettaglio queste modifiche.

Il modulo della selettiva

Se l'apparato PMR acquistato ha la scheda della selettiva occorre fare questa modifica preliminare. Segnare su un foglio di carta i ponticelli o jumpers presenti nella contattiera indicata con LINKS nella figura 1. Negli esemplari modificati da Marino erano presenti solo 2 ponticelli:

G con S e P2 con M. Fatto questo, rimuovere tutti i ponticelli presenti (solo i ponticelli, NON i 2 fili collegati in Q1 e P1), quindi ponticellare **F** con **S** e **K1** con **L**.

In questo modo il nostro apparato funzionerà senza il modulo della selettiva. Terminate tutte le modifiche, se vorremo ripristinare l'uso del modulo della chiamata selettiva, occorrerà togliere i ponticelli F-S e K1-L e ripristinare quelli originali. Anche se, in ambito amatoriale, la chiamata selettiva non viene usata.

Parte digitale

In origine i canali civili erano programmati dal fabbricante o dall'installatore qualificato in

una PROM (Programmable Read Only Memory). Nei modelli a 16 canali viene usata la PROM a 16 pin modello 82S129 mentre nei modelli a 40/80 o più canali viene usata la PROM a 18 pin modello 82S185. Se vogliamo cambiare le frequenze, dobbiamo cambiare la PROM e sostituirla o con un'altra PROM opportunamente programmata (però le PROM oggi sono difficilmente reperibili) oppure, meglio ancora, con una **EPROM** a 28 pin. Con una EPROM posso gestire anche 256 o più canali, **purché siano compresi nel range di aggancio del VCO.**

Possono essere utilizzate le seguenti EPROM: 2764, 27128, 27256 o 27512 oppure 27C64, 27C128, 27C256 o 27C512. Prima però occorre comprendere la logica, cioè la codifica, di questa PROM. Ci viene in aiuto un testo scritto in lingua inglese intitolato **PMR CONVERSION HANDBOOK** di Chris Lorek G4HCL alle pagine 42, 43, 44, 45 e 46. In quelle pagine viene spiegata la logica del PLL della serie MX290. In breve, il circuito integrato HEF4750 legge dalla PROM un valore numerico che diventerà poi la frequenza di tra-

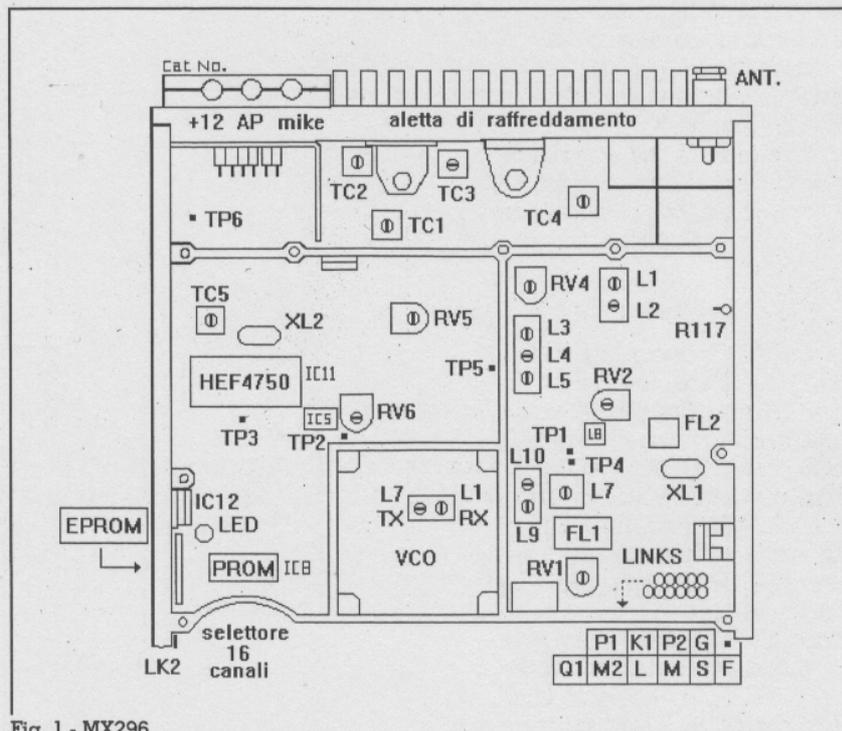
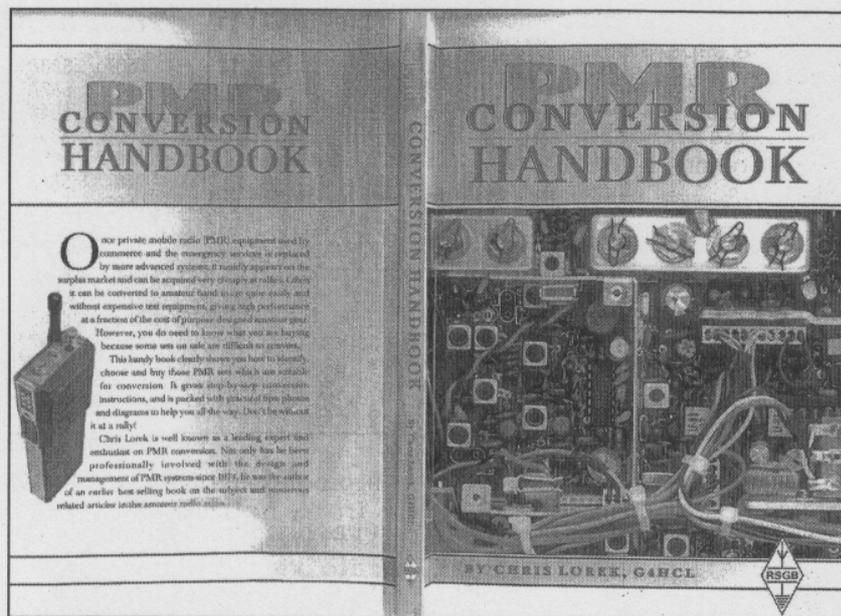


Fig. 1 - MX296



smissione o di ricezione. Questo valore numerico è formato da 4 cifre di 4 bit ciascuna scritte in formato esadecimale. Per ogni frequenza di ricezione e di trasmissione, bisogna fornire un valore numerico ben preciso.

Per esempio, se vogliamo impostare in trasmissione (TX) la frequenza di 433,125 MHz, dobbiamo effettuare questi calcoli:

$433,125 / 0,0125$ (passo minimo del PLL) = 34.650

$34.650 - 3.840$ (costante del PLL) = 30.810 decimale.

Convertendo ora in esadecimale questo numero ottengo 785A, che va letto sette-otto-cinque-a e non settecentottantacinque-a poiché, come appena detto, trattasi di un numero in base sedici.

Siano DCBA le quattro cifre di questo numero esadecimale (da destra verso sinistra dalla cifra meno significativa a quella più significativa). Ora debbo scambiarle nel formato BCAD poiché questo è l'ordine in cui il PLL legge le cifre, quindi avremo **58A7**.

Per la frequenza di ricezione debbo tener conto del valore di **Media Frequenza** che è 21,4 MHz. Per cui, volendo impostare in ricezione (RX) la stessa frequenza, avremo:

$433,125 + 21,400$ (MF) = 454,525

$454,525 / 0,0125$ (passo minimo del PLL) = 36.362

$36.362 - 3840$ (costante del PLL) = 32.522 decimale.

Che in esadecimale è 7FOA. Scambiando le sue cifre dal formato DCBA al formato BCAD avremo pertanto **OFA7**.

E questi sono appunto i 2 valori numerici che dovremo scrivere nella EPROM sostitutiva della PROM per avere un canale a 433,125 MHz in isofrequenza, cioè con frequenza di ricezione = frequenza di trasmissione. Volendo invece impostare un canale per accedere a un ponte radio dovremo tener conto del valore di shift del ponte radio.

Niente paura! Ad effettuare tutti questi conteggi e queste conversioni provvede il programma **MKEPR296.EXE** scritto da Marino in linguaggio Basic. Basta fornirgli in input un semplicissimo file ascii contenente l'elenco di tutte le frequenze che desideriamo impostare nell'apparato PMR. 2 valori per ogni canale per un totale di 16 canali! Tenere presente che il PLL dell'MX296 aggancia in totale circa 8-10 MHz entro la banda 420 - 460 MHz. Quindi la differenza tra la frequenza più alta e quella più bassa deve essere minore di 10 MHz. Ecco un esempio del file: nella prima colonna le frequenze di ricezione e nella

CIR-810

Registratore
Digitale
531/988 minuti
Porta USB



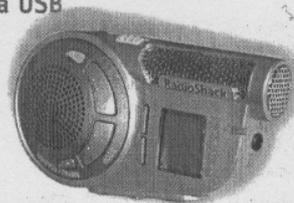
CAPTURE VIEW

Binocolo 8x con macchina
fotografica digitale
Porta USB



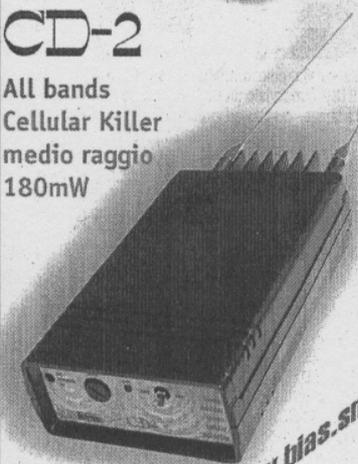
140-1196

Registratore Digitale 22/90
minuti
Microfono direzionale
Porta USB



CD-2

All bands
Cellular Killer
medio raggio
180mW



BIAS s.a.

www.bias.sm

Strada del Lavoro, 33 47892 Gualdicciolo
REPUBBLICA DI S. MARINO
Tel. 0549.999408. Fax 0549.999431

EURO SERVICE SECURITY & TVCC

ETS 208K - ETS IR CG - DT ETS CG - ETS 600
OFFERTA 2002: n° 1 centrale di comando 8 zone bilanciate, n° 4 infrarossi COUGAR 98° 30 fasci su 4 livelli, DT antimasking, sirena autoalimentata in policarbonato.
.....€ 220,00+iva
c.s. ma con DT.....€ 255,00+iva
tele allarme IC3 L. 160 - CK.....€ 100,00+iva



Telecamera B/N 440 linee - autoshutter sensibilità 0,01 lux a. 12/220 V.....€ 125,00+iva
Monitor 12" alta definizione.....€ 135,00+iva
a richiesta 6" 9" 15" 20" e rach.
Telecamera CG400 linee 0,1 lux 220 V con varifocal 2-9 mm € 185,00 + iva versione colore a richiesta



Centrale linear 2408 - 24Z di cui 8 cablate - Espandibile fino a 100 zone.....€ 276,00+iva
Sensori - IR - V.R.
Contatti magnetici V.R.
Chiedere catalogo

Infrarosso radio da esterno
TX ES10 IR Vol. e Tenda: n° 2 raggi da 20 m trasmette sino a 300 m.....€ 90,00 + iva
RX ESC 10: n° 3 CH n° 4 led indicatori di scambio (OPTEK).....€ 80,00 + iva
New 2002: "AMICA" centrale 8 zone a microprocessore predisposta per cellulare, provvista di chiave elettronica a sintesi vocale per informazioni stato - comandi da tastiera informa in SMS e accetta comandi di stato sempre mediante SMS UNICA AL MONDO.....€ 340,00+iva



Centrale di gestione Paradox 1738EX a microprocessore 8/16 zone - "Sistema bus" e via radio - Tastiera LCD.....€ 190,00+iva
SUMMIT GOLD 8 zone.....€ 205,00+iva
Protezioni per esterno
MW 60-Tre RX freq.: 10,5 GHz 60 M
TWIN IR per esterno versione tenda 2 raggi 18 m
WING IR per tenda e serrande
The best new 2002
Via radio awacs sistema radio supervisionato per sistemi complessi e sistemi misti 64 zone - copertura 300 m



Allarme via radio: omologato 433,92 MHz
• ETS9 supervisionata a microprocessore con memoria di allarme - display ed indicatore.....€ 180,00+iva
• ETS IR-32.....€ 60,00+iva
• ETS DTR.....€ 75,00+iva
• ETS 6 R autoalimentata.....€ 96,00+iva
ITCR TX per contatti via radio.....€ 40,00+iva
IT TLCR telecomando 2 canali per ON/OFF € 29,00+iva



Centrali IR e DT su richiesta marcati IMQ ANTINCENDIO
PONTI RADIO 2,4 GHz 10/100 mW - 5 W
AUTOMATISMI - TELEFONIA - MICROSPIE
n° 6 modelli di combinatori telefonici cellulari
TVCC: telecamere e monitor B/N e colore
oltre 100 modelli - ottiche - zoom - telemetria - TIME LAPSE - HARD DISK - brandeggi X Y multiplexer ed altri mille articoli.
ANTIFURTI - CONTATTI MAGNETICI - CAVI BATTERIE ed altri duemila accessori

Richiedere catalogo con 15 € in francobolli
laura.euros@email.it
V.le G. IMPERATORE, 280A - 00145 ROMA
TEL. 06-54.60.20.30 - Fax 06-54.27.51.19

seconda quelle di trasmissione. Il carattere separatore riconosciuto dal programma è il tabulatore. L'ultima riga, 0 0, indica semplicemente la fine dell'elenco. Non inserire commenti né caratteri alfabetici.

Tabella delle frequenze richieste (file MAKERTX.TXT)

433	433
433.025	433.025
433.05	433.05
433.075	433.075
433.1	433.1
433.125	433.125
433.15	433.15
433.175	433.175
433.2	433.2
433.225	433.225
433.25	433.25
433.275	433.275
433.3	433.3
433.325	433.325
433.35	433.35
433.375	433.375
0	0

Esempio di output del programma a video:

MkEpr296.exe ver. 1.0 29-07-2002

Crea file eprom per PHILIPS MX-296: legge makerxtx.txt, scrive makeprom.bin.

Make eprom file for PHILIPS MX-296: read makerxtx.txt, write makeprom.bin.

CH	RX	TX	RX	TX
01	433	433	0F07	5807
02	433.025	433.025	0F27	5827
03	433.05	433.05	0F47	5847
04	433.075	433.075	0F67	5867
05	433.1	433.1	0F87	5887
06	433.125	433.125	0FA7	58A7
07	433.15	433.15	0FC7	58C7
08	433.175	433.175	0FE7	58E7
09	433.2	433.2	1F07	6807
10	433.225	433.225	1F27	6827
11	433.25	433.25	1F47	6847
12	433.275	433.275	1F67	6867
13	433.3	433.3	1F87	6887
14	433.325	433.325	1FA7	68A7
15	433.35	433.35	1FC7	68C7
16	433.375	433.375	1FE7	68E7

Il programma MKEPR296.EXE si trova nel file compresso MKEPR296.ZIP e può essere scaricato via Internet dal sito <http://www.edizionicec.it> bottone **AREA DOWNLOAD**.

Per scrivere dentro una EPROM ci vuole un **programmatore di EPROM**. E' un apparecchio abbastanza semplice che va collegato, a seconda dei modelli, alla porta parallela o seriale di un PC. Con il programma appena menzionato preparare il file che verrà poi scritto nella EPROM. Prima ovviamente bisogna cancellare la EPROM usando i raggi ultravioletti. La EPROM così programmata andrà poi collegata al posto della PROM originale nel suo stesso zoccolo secondo lo schema di figura 2.

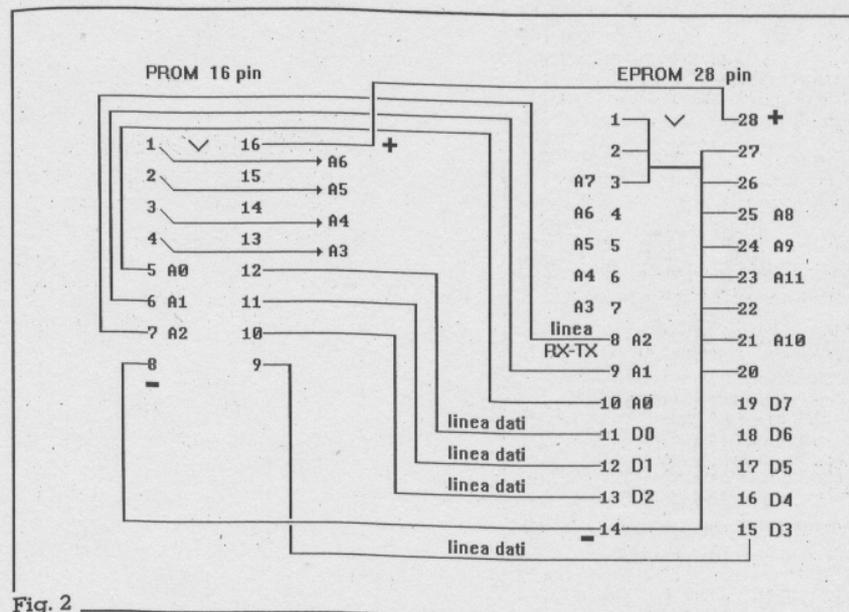


Fig. 2

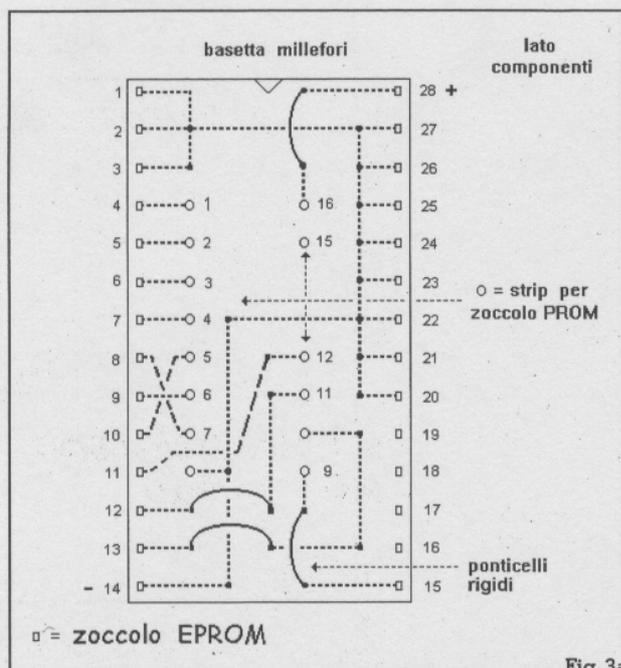


Fig. 3a

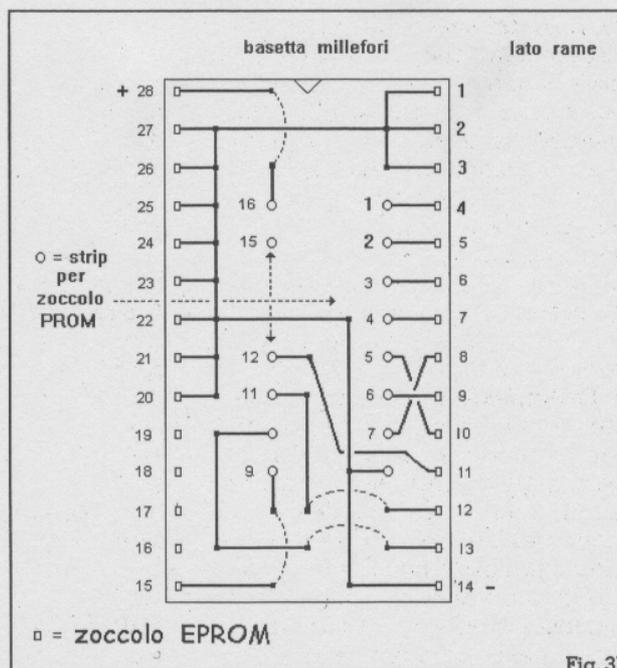


Fig. 3b

Servono solo 4 bit di uscita degli 8 disponibili in una EPROM. Poiché il file binario MAKE-PROM.BIN duplica in D4-D7 le informazioni leggibili in D0-D3, per i dati possiamo utilizzare indifferentemente il gruppo D0-D3 oppure il gruppo D4-D7. Nello schema di figura 2 si utilizza il gruppo D0-D3. Per ogni canale si utilizzano 8 byte, i primi 4 per la frequenza RX e i successivi 4 per la frequenza TX (anche se, per ogni byte, vengono letti solo 4 bit). Con 16 canali utilizzeremo pertanto, in totale, solo 128 byte della nostra EPROM.

La linea A2 è usata per indirizzare il gruppo dei byte di ricezione o di trasmissione: bit 0 = RX, bit 1 = TX.

Le linee A0 e A1 indirizzano sequenzialmente e ciclicamente le 4 cifre, cioè i 4 byte, di ogni valore numerico.

Le linee A3, A4, A5 e A6 invece sono collegate al selettore di canale e dicono alla EPROM, in forma binaria, quale canale è stato selezionato. Per esempio: binario 0000 (0 decimale) = canale 1, binario 1111 (15 decimale) = canale 16. Volendo è possibile gestire anche 256 canali, ovviamente sempre entro i limiti di aggrancio del VCO, portando all'esterno le linee A7, A8, A9 e A10.

La seguente tabella illustra meglio il tutto.

A6	A5	A4	A3	DEC.	A2	A1	A0	BYTE-EPROM	CH
0	0	0	0	= 0	RX	0	0	B0	00 1 1
					RX	0	1	B1	FF 2
					RX	1	0	B2	AA 3
					RX	1	1	B3	77 4
					TX	1	0	B4	55 5
					TX	1	1	B5	88 6
					TX	1	0	B6	AA 7
					TX	1	1	B7	77 8
0	0	0	1	= 1	RX	0	0	B8	9 2
					RX	0	1	B9	10
					RX	0	1	B10	11
					RX	1	1	B11	12
					TX	1	0	B12	13
					TX	1	0	B13	14
					TX	1	1	B14	15
					TX	1	1	B15	16

Nelle figure 3a e 3b la realizzazione pratica di IW4BIF. Tagliare una basetta millefori (passo da circuito integrato) grande quanto lo zoccolo della EPROM (14 x 7 fori). Lato componenti: zoccolo della EPROM e 4 ponticelli rigidi. Lato rame: 2 strip da 8 + 8 pin (corrispondenti allo zoccolo della PROM), 3 ponticelli e tutte le piste indicate con le linee in grassetto.

Consigli per il montaggio:

1) saldare le strip con i terminali pari alla superficie lato com-

ponenti della basetta (basta appoggiarla su una superficie liscia);

2) inserire i 4 ponticelli rigidi dal lato componenti e saldarli;

3) saldare lo zoccolo della EPROM;

4) cablare le piste dello schema elettrico;

5) saldare i 3 ponticelli volanti sul lato rame usando ovviamente filo isolato.

Questa "realizzazione pratica" va infilata nello zoccolo della PROM originale e il pannello d'alluminio smontato all'inizio, A FINE MODIFICA, potrà essere rimesso al suo posto.

Allineamento dei circuiti RF

Ricezione. Accendere l'apparato e poi regolare lo squelch RV1 in modo da ascoltare il soffio della FM in altoparlante. Selezionare un canale al centro della banda impostata o scelta, quindi regolare la bobina L1 (RX) del VCO fino all'accensione del LED rosso. Questo LED è situato vicino alla EPROM. Se non si accende controllare le connessioni della EPROM. Controllare ora la tensione del test-point TP2 con un voltmetro digitale: il valore letto dovrà essere il più vicino

possibile alla metà della tensione di alimentazione. Provare a ritoccare la bobina L1. Per migliorare la ricezione, fornire un segnale usando per esempio un palmare e poi regolare, nell'ordine, le bobine L9 ed L10, quindi le bobine L1, L2, L3, L4 e L5. Ripetere la sequenza L9-L10 + L1-L5 allontanando il generatore di RF (il palmare). Alla fine regolare di nuovo lo squelch RV1 secondo le proprie necessità.

Trasmissione. Andare in trasmissione collegando all'uscita un wattmetro terminato su carico fittizio, quindi regolare la bobina L7 (TX) del VCO fino all'accensione del LED rosso. E' sempre il LED situato vicino alla EPROM. Controllare di nuovo la tensione del test-point TP2 con un voltmetro digitale: il valore letto dovrà essere il più vicino possibile alla metà della tensione di alimentazione. In caso negativo ritoccare la bobina L7. RV4 regola la potenza RF del nostro apparato: regolarlo per la massima uscita. Regolare ora lo stadio pilota e lo stadio finale per la massima uscita a RF mediante i compensatori TC1, TC2, TC3 e TC4 (TC = Trimmer Capacitor). Ripetere tutta la sequenza TC1-TC4 finché non si ottiene la massima potenza assoluta, circa 15 Wout. Ad allineamento effettuato, si consiglia tuttavia di non eccedere i 10 Wout regolando di nuovo opportunamente RV4. Non toccare nient'altro.

Per maggiori particolari fare riferimento al **PMR CONVERSION HANDBOOK** alle pagine 50, 51, 52, 53 e 54. Se, seguendo queste indicazioni, non riuscite a riallineare i circuiti e l'apparato non va in trasmissione i casi sono due: o s'è guastato oppure modificare apparati PMR non è il Vostro mestiere. Hi. Nessun problema, ci sono tante altre interessanti attività.

Conclusione

Per ulteriori info consultare via Internet i seguenti siti:

<http://www.pmpc.myweb.nl/MX290.htm>

<http://www.atlantacomms.co.uk/stanchip.htm>

<http://www.pmpc.myweb.nl/Handhelds.htm>

<http://www.pmpc.myweb.nl/Mobiles.htm>

<http://home.hetnet.nl/~mad51547580/mx294.htm>

http://www.pmpc.myweb.nl/PFX_Series.htm

G8TXJ / M5TXJ

<http://www.qsl.net/m5txj/>

EPROM

<http://home.quicknet.com.au/andrewm/eprom1/PARTS.HTML>

<http://home.quicknet.com.au/andrewm/eprom1/index.html>

<http://home.quicknet.com.au/andrewm/eprom1/disclaim.html>

SMOVPO

<http://w1.859.telia.com/~u85920178/eprom/eprom-00.htm>

<http://w1.859.telia.com/~u85920178/eprom/e-edit-1.htm>

<http://w1.859.telia.com/~u85920178/eprom/epromosc.htm>

<http://w1.859.telia.com/~u85920178/eprom/eprom-dat.htm>

<http://w1.859.telia.com/~u85920178/eprom/e-pla-00.htm>

Sempre via Internet abbiamo trovato informazioni riguardo un altro PMR, il modello FM1000. Ma si tratta solamente di copiare EPROM fatte da altri. Noi preferiamo capire e applicare. Chi avesse documentazione su que-

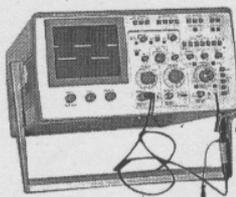
st'ultimo modello è pregato di contattare gli autori di questo articolo.

E-mail a iw4aa.pf@libero.it. Grazie.

Si ringrazia I4BTK Pierpaolo per la disponibilità e la consulenza fornite, senza le quali questo lavoro, probabilmente, non sarebbe stato realizzato.



SPECIALE OSCILLOSCOPI RICONDIZIONATI

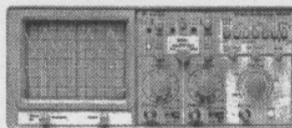


GOULD mod. 4030

€ 240,00

- DC 20 MHz analogico - 2 mV sensibilità
- Memoria digitale fino a 1 MHz con possibilità di espansione x10
- Misure memoria 1024 x 8-bits/canale
- Doppia traccia - stato solido

GOULD mod. OS300



- Doppia traccia
- DC 20 MHz
- 2 mV sensibilità
- Stato solido crt rettangolare

€ 160,00

C.E.D. DOLEATTO s.a.s.

Via S. Quintino n. 36 - 10121 TORINO
Tel. 011-562.12.71 (R.A.) - Fax 011/53.48.77

E-mail: bdoleatto@libero.it

<http://www.bdoleatto.it>

Radio Center
IK4LFI

QUALITA'
CORTESIA
ASSISTENZA

Via Kennedy 38/E - Tel. 0522/814405
42038 Felina di Castelnovo ne' Monti RE

Saremo presenti alla Fiera di Scandiano il 15/16 febbraio

RIVENDITORE AUTORIZZATO

KENWOOD



MIDLAND precision series

YAESU

ICOM

INTEK

www.radiocenter.it