

MK 2060

Dato che tutti sanno quale possa essere l'utilizzo di un ricetrasmittitore palmare, cioè quello che si potrebbe definire un walkie talkie professionale, pensiamo sia il caso di passare direttamente alla sua descrizione elettronica. In fig. 1 vediamo il complessivo della parte trasmittente e ricevente.

Lo sviluppo della sezione trasmittente è molto "lineare" e classico.

Un oscillatore in banda 39MHz (per l'esattezza 39.250 MHz per il

mente amplificato e duplicato in frequenza dal circuito di T4 ed L3, ottenendo un segnale R.F. a 156 MHz.

Le duplicazioni di frequenza appena citate, vengono ottenute molto semplicemente, accordando i circuiti risonanti dei due stadi (L2, C53 ed L3, C51) alle frequenze di duplicazione rispetto a quella di partenza ($39 \times 2 = 78$, $78 \times 2 = 156$ MHz). Il segnale a 156 MHz presente sul collettore T4, viene una prima volta amplificato dal circuito T5,

Ricetrasmittitore palmare VHF FM

Un RTX in banda nautica, capace di assolvere ad una moltitudine di impieghi, per problemi di comunicazione: in viaggio, a caccia o pesca, da casa a casa, nel lavoro ed ovviamente in barca.

La sezione trasmittente è del tipo quarzato a banda stretta (modulazione FM) con potenza selezionabile tra 100 mW e 0,6 W. La ricevente opera con sistema di ricezione a doppia conversione (10,7 MHz - 455 kHz) con entrambe gli stadi quarzati. La sensibilità è migliore di $0,35 \mu\text{V}$ per 12 dB SINAD e la potenza d'uscita B.F. di circa 750 mW.

La commutazione TX/RX è del tipo elettronico. Il kit è completo di misuratore di campo già montato e tarato per la messa a punto, di contenitore metallico già forato e verniciato, di mascherina forata e serigrafata e di accessori quali manopola volume, switch P.T.T., connettore antenna BNC, altoparlante ecc. La frequenza standard di trasmissione è a 157.000 MHz, ma è disponibile un secondo canale a 156.760 MHz. Alimentazione 12 V c.c.

canale 1 e 39.190 per il canale opzionale 2), realizzato da X1, T2, L1 e componenti di contorno, produce un debole segnale di radiofrequenza che viene amplificato e duplicato dal secondo stadio formato da T3, L2 e componenti annessi. Avremo quindi sul collettore del transistor T3 una frequenza pari a 78 MHz.

Tale segnale viene nuova-

L4 ed una seconda volta dal piccolo amplificatore lineare composto da T10, L11 e componenti annessi. I due transistor T8 e T9 realizzano la commutazione elettronica ricezione/trasmisione.

Hanno identica funzione e resa di due normali diodi pin per commutazione. Nel nostro caso, l'anodo del diodo pin corrispondente alla base dei transistor ed il

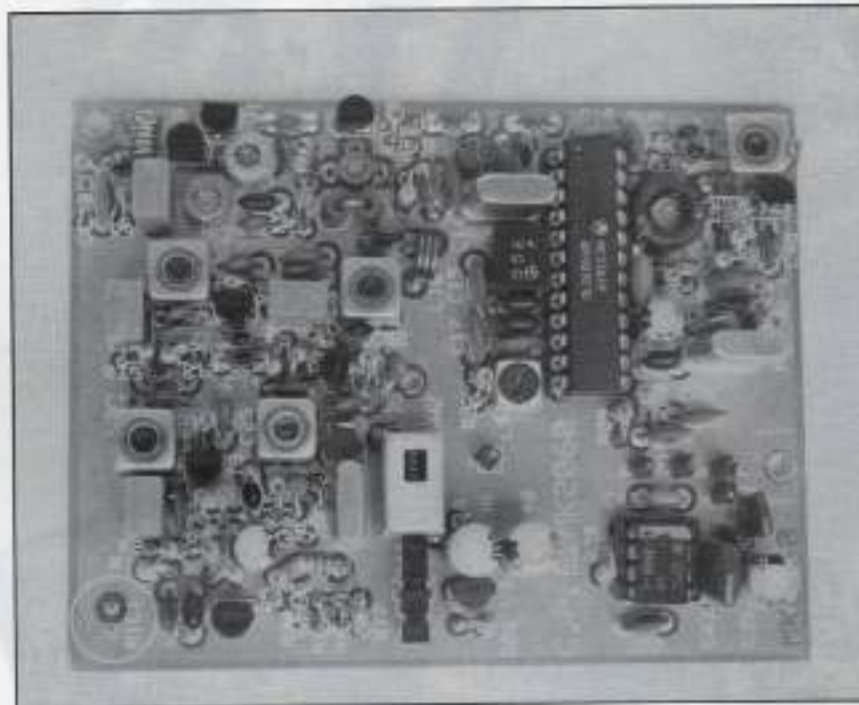
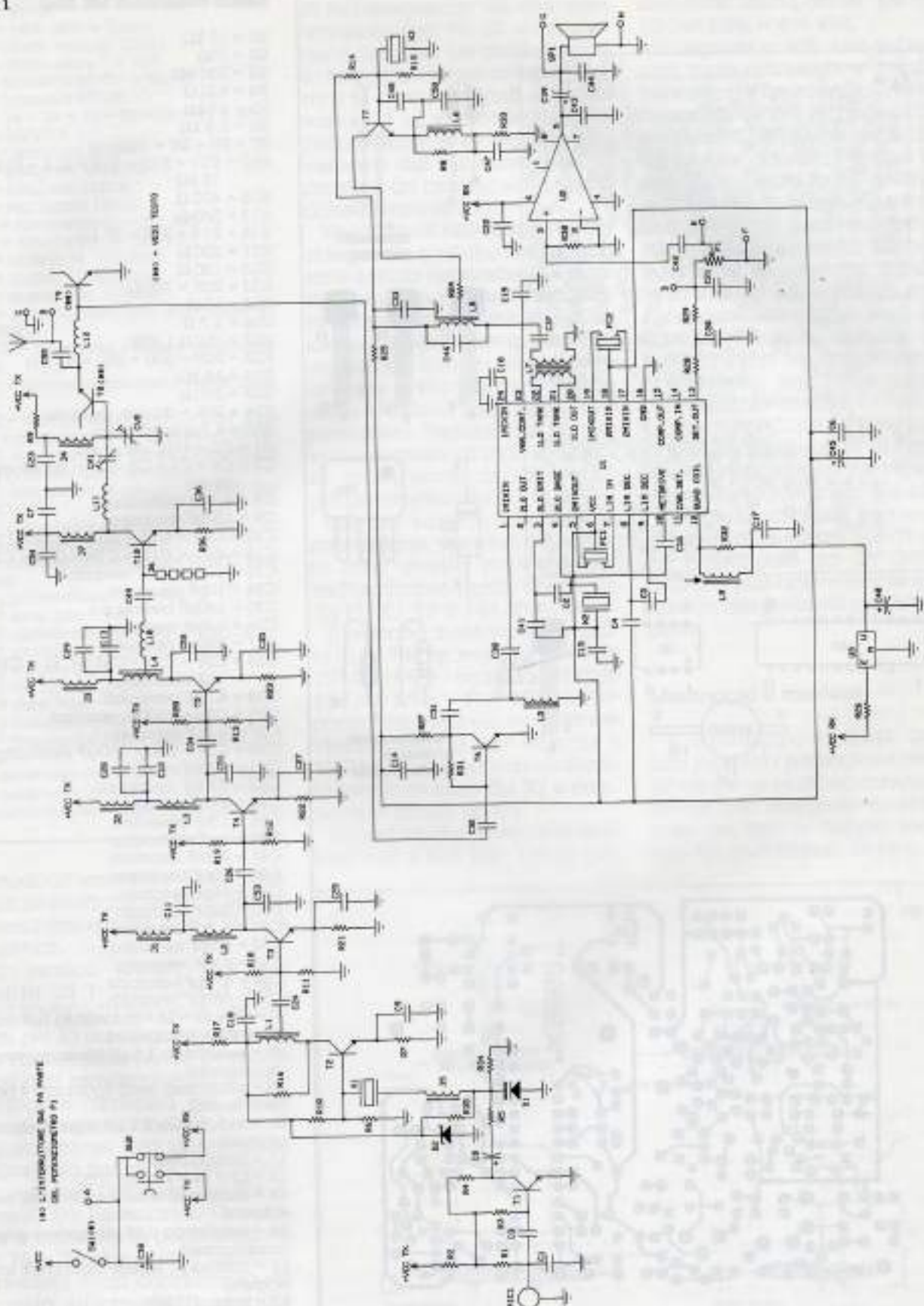
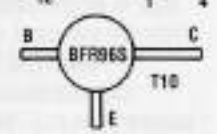
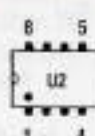
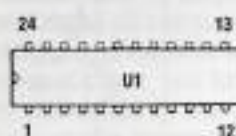
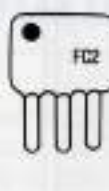


Fig. 1





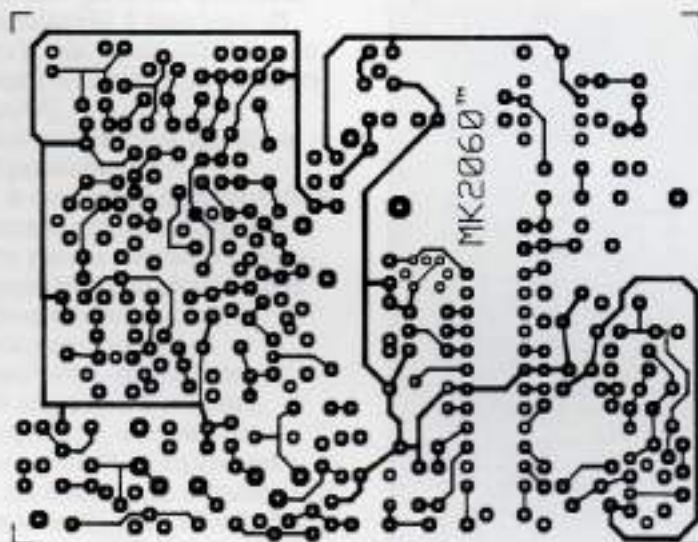
Condensatori
elettrolitici



Montaggio assiale
di resistenze,
induttanze e diodi

Elenco componenti MK 2060

- R1 = 15 k Ω
 R2 = 10 Ω
 R3 = 330 k Ω
 R4 = 820 Ω
 R5 = 47 k Ω
 R6 = 5,6 k Ω
 R7 = R8 = R9 = 1 k Ω
 R10 = R11 = R12 = R13 = R14 = R15 = 10 k Ω
 R16 = 470 Ω
 R17 = 560 Ω
 R18 = R19 = R20 = 27 k Ω
 R21 = 220 Ω
 R22 = 120 Ω
 R23 = R25 = 100 Ω
 R24 = 10 Ω
 R26 = 4,7 Ω
 R27 = 750 Ω 1/8W
 R28 = R29 = R30 = R31 = 4,7 k Ω
 R32 = 68 k Ω
 R33 = 270 Ω
 R34 = R35 = da non montare
 R36 = 4,7 Ω (vedi testo)
 C1 = C2 = 47 pF ceramico
 C3 = C4 = C5 = C6 = C7 = 100 nF multi-
strato
 C8 = 4,7 μ F elettrolitico
 C9 = 100 pF ceramico
 C10 = C11 = C12 = C13 = C14 = C15 =
 C16 = C17 = C18 = C19 = C20 = C21 =
 C22 = C23 = 10 nF ceramico
 C24 = 10 pF ceramico
 C25 = 330 pF ceramico
 C26 = 6,8 pF ceramico
 C27 = 220 pF ceramico
 C28 = C29 = C30 = C31 = C32 = C33 =
 1 nF ceramico
 C34 = 4,7 pF ceramico
 C35 = C36 = 150 pF ceramico
 C37 = 2,2 pF ceramico
 C38 = C39 = C40 = 100 μ F elettrolitico
 C41 = 120 pF ceramico
 C42 = 220 nF multistrato
 C43 = 47 nF poliestere
 C44 = 10 nF poliestere
 C45 = 1 μ F elettrolitico
 C47 = 3,3 nF ceramico
 C48 = 10 pF ceramico
 C49 = 68 pF ceramico
 C50 = 56 pF ceramico
 C51 = 3,3 pF ceramico
 C52 = 5,6 pF ceramico
 C53 = 33 pF ceramico
 C54 = 470 pF ceramico
 C55 = 680 pF ceramico
 J1 = J2 = J3 = J4 = induttanza 1 μ H (mar-
 rone-nero-oro-argento)
 J5 = induttanza 1,5 μ H (marrone-verde-
 oro-argento)
 J6 = induttanza (vedi figura con 4 per-
 line in ferrite)
 J7 = induttanza 2,2 μ H (rosso-rosso-oro-
 argento)
 L1 = bobina 5906
 L2 = L3 = L4 = bobina 7053
 L5 = bobina su microroide (vedi testo
 e figura)
 L6 = induttanza 0,68 μ H (azzurro-grigio-
 argento-nero)
 L7 = bobina su toroide viola (vedi testo
 e figura)
 L8 = bobina 7052
 L9 = bobina 0637 BGT
 L10 = vedi testo e figura



L11 = bobina 3 spire e mezzo già avvolta mod. B970L
 L12 = vedi testo e figura
 D1 = diodo varicap BB221
 D2 = diodo zener 7,5 volt
 T1 = transistor BC237 o BC547
 T2 = transistor BF199
 T3 = T4 = T5 = T6 = T7 = T8 = T9 = transistor MPS918
 T10 = transistor BFR96S
 U1 = integrato MC3362
 U2 = integrato LM386
 U3 = regolatore 78L05
 FC1 = filtro ceramico CFU 455
 FC2 = filtro ceramico SFE 10,7
 X1 = quarzo 39.250MHz
 X2 = quarzo 10.245MHz
 X3 = quarzo 146.300MHz
 P1 = potenziometro con interruttore 20 kΩ (SW1)
 MIC1 = microfono electret preamplificato
 CV1 = trimmer capacitivo 6 = 45pF (giallo)
 CV2 = trimmer capacitivo 2 + 10pF (blu)
 SP1 = altoparlante 4Ω diametro 50mm
 SW2 = pulsante in doppia deviazione DV12925 con tasto cilindrico
 N° 1 misuratore di campo modello 565 MDC/157
 N° 1 contenitore metallico MK 2060/C
 N° 1 manopola plastica
 N° 1 bocchettone da pannello BNC femmina
 N° 1 portabatterie da 8 stilo
 N° 1 snap pila 9 volt
 N° 1 circuito stampato MK 2060/c.s.
 N° 1 zoccolo 24 pin per MC3362
 N° 1 zoccolo 8 pin
 N° 2 viti 3MA x 15mm
 N° 2 dadi 3MA
 N° 2 distanziali piastrelli 6,5mm
 N° 1 strip contatti dritti corti passo 2,54 x 9 poli
 10 centimetri filo rame smaltato 0,8mm
 50 centimetri filo rame smaltato 0,3mm
 30 centimetri filo rame argentato 0,5mm

catodo all'emettitore. Le caratteristiche elettroniche sono da raccomandarsi a diodi tipo 1 SS 53 o superiori.

In pratica, premendo il pulsante di trasmissione SW2 (P.T.T.) T8 e T9 vengono polarizzati per la conduzione attraverso l'induttanza J4. T8 permette così alla radiofrequenza di raggiungere l'antenna per essere irradiata (percorso CV1, base di T8, emettitore, C55, antenna) ed allo stesso tempo T9 cortocircuita a massa l'ingresso del ricevitore (C32). Rilasciando SW2 viene a mancare la polarizzazione di T8 e T9, che quindi risultano interdetti (non conducono). In questa situazione il segnale captato dall'antenna viene portato tramite C55, L12 e C32

all'ingresso del preamplificatore di radiofrequenza del ricevitore realizzato con T6, L5 e componenti annessi. La modulazione in frequenza viene ottenuta tramite il diodo varicap D1, che variando la sua capacità proporzionalmente al segnale proveniente dal microfono MIC 1, provoca un minimo slittamento di frequenza di X1.

Veniamo al ricevitore. Per chi ci segue da qualche tempo, non sarà difficile riconoscere la classica struttura ricevente realizzata intorno all'MC3362 della Motorola. Componente questo che realizza da solo un completo ricevitore a doppia conversione dalle eccellenti caratteristiche e prestazioni. Seguiamo il percorso del segnale di radiofrequenza proveniente dall'antenna, già preamplificato da T6.

Questo subisce una prima conversione, venendo miscelato con quello proveniente dall'oscillatore locale composto da T7, X3, L8 a 146.300MHz.

Il prodotto di conversione risulta di 10,7 MHz: segnale ricevuto 157.000 MHz - oscillatore locale 146.300 MHz = 10,7 MHz. La seconda conversione avviene ovviamente tra questo segnale a 10,7 MHz ed il secondo oscillatore locale formato da X2 e componenti interni ad U1.

Il prodotto di conversione risulterà così a 455 kHz: primo pro-

dotto di conversione 10,7 MHz - secondo oscillatore locale 10.245 MHz = 455 kHz.

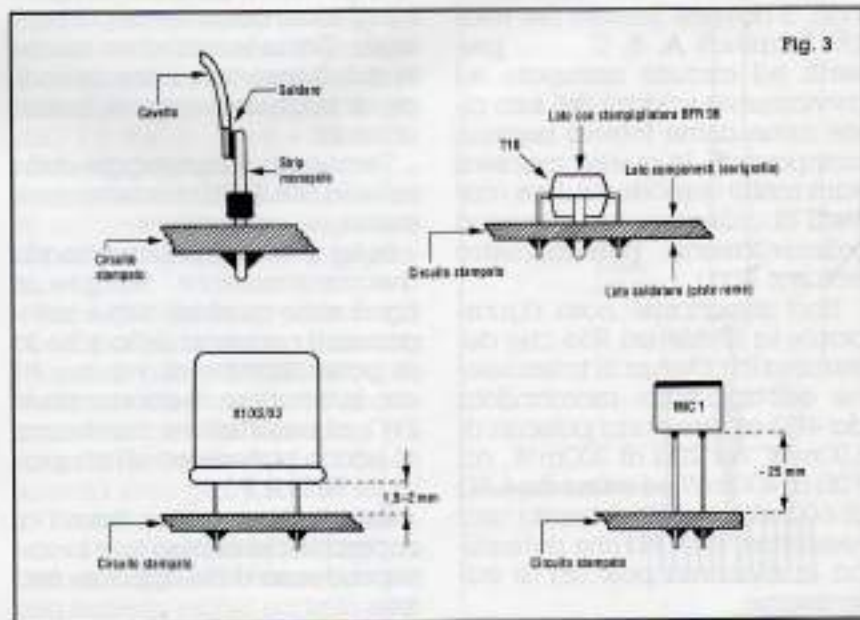
Il segnale a 455 kHz subisce una "terza conversione" tramite la bobina di quadratura L9 ed è disponibile come segnale udibile di bassa frequenza al piedino 13 di U1. Abbiamo messo tra virgolette "terza conversione", perché in realtà, anche se teoricamente esatta, questa dicitura viene in realtà definita come rivelazione di segnale tramite "quadratura differita". Ciò sta a significare, nel caso di modulazione di frequenza, una conversione che dia come prodotto di conversione frequenze udibili dall'orecchio umano.

I due filtri FC2 ed FC1, servono a "pulire" i due segnali di prima e seconda conversione rispettivamente 10,7MHz e a 455 kHz.

Il segnale di bassa frequenza presente al piedino 13 di U1 viene amplificato da un LM386 (U2) che può agevolmente pilotare un altoparlante per la ricezione.

Montaggio e taratura

Il montaggio dell'MK 2060 non presenta particolari difficoltà, anche se piuttosto compatto. Un circuito stampato professionale del tipo a doppia faccia con fori metallizzati, doppio sol-



der resist, piano di massa ripartito e serigrafia componenti facilita molto l'assemblaggio.

Per questo montaggio, più che per altri, è assolutamente raccomandabile l'uso di un saldatore a punta fine di bassa potenza (max 20 + 30 Watt) e di stagno a sezione sottile (possibilmente 0,5mm) con anima disossidante.

In fig. 2 vediamo il complessivo di montaggio ed i componenti polarizzati.

Veniamo ora ad alcuni importanti suggerimenti.

I tre quarzi X1, X2 ed X3, andranno montati ad una distanza di 15 + 2 millimetri dal circuito stampato, per evitare accidentali contatti del loro corpo metallico con altri componenti (fig. 3).

Il microfono MIC 1, dovrà essere montato in maniera tale da essere il più vicino possibile all'apposito foro presente sul contenitore. Grosso modo a circa 25 millimetri dal circuito stampato (fig. 3).

Ancora in fig. 3 vediamo il corretto montaggio del transistor T10.

Ultimo particolare di fig. 3, riguarda il collegamento dei terminali A, B, C, D, E, F, G, H e - ai relativi cavetti.

Per semplificare questa operazione, nel Kit troverete uno strip di contatti maschio a 9 poli, che dovrete sezionare in 9 poli singoli (monopolo). Una volta sezionati, li dovrete inserire nei relativi terminali A, B, C, presenti sul circuito stampato ed ovviamente saldarli dal lato piste rame come fossero normali componenti. In questa maniera sarà molto comodo saldare i cavetti di collegamento necessari (alimentazione, potenziometro volume ecc.).

Una importante nota riguardante la resistenza R36 che determina la potenza di trasmissione dell'apparato: montandola da 47Ω avremo una potenza di 100mW, da 22Ω di 300mW, da 10Ω di 400mW ed infine da 4,7Ω di 600mW. Nel Kit è fornita una resistenza da 4,7Ω che determina la massima potenza di trasmissione.

Utilizzando alimentazione con batterie nichel cadmio R36 dovrà essere montata da 15Ω (vedi note di taratura).

Veniamo ora alle bobine ed induttanze.

L1, L2, L3, L4, L6, L8, L9 ed L11 sono già realizzate e pronte per essere inserite nel circuito stampato.

A questo proposito ricordiamo che L6 è una induttanza assiale da 0,68 μH.

L5, L7, L10 ed L12 dovranno essere realizzate in maniera molto semplice come indicato in fig. 4. L10 ed L12 andranno avvolte rispettivamente su punte da trapano o tondini con diametro di 5 e 2,5 mm. L5, L7 ed L10, essendo avvolte con filo di rame smaltato, prima di essere montate dovremo provvedere a grattare via lo smalto del filo per ottenere una buona saldatura.

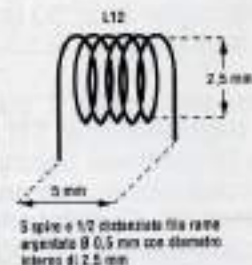
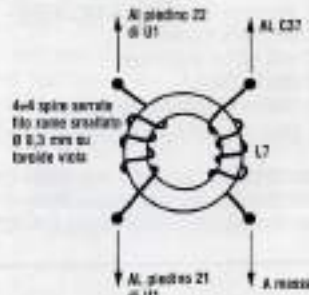
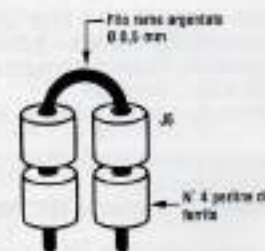
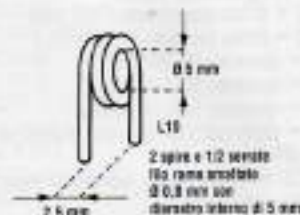
Sempre in fig. 4 vediamo come realizzare l'induttanza J6 con 4 perline di ferrite e come inserire correttamente le induttanze assiali J1, J2, J3, J4, J5, J7 e la bobina L6 anch'essa realizzata con un'induttanza assiale da 0,68 μH. Le induttanze assiali, molto simili ad una resistenza, sono facilmente riconoscibili grazie al corpo più tozzo e panciuto ed il sottofondo colore solitamente verde o azzurro. L'induttanza assiale è normalmente più corta di una resistenza da 1/4 di watt e quando di egual lunghezza, nettamente più panciuta. Come le resistenze, anche le induttanze assiali hanno codice di riconoscimento a bande colorate.

Terminato il montaggio della scheda MK 2060, dovremo sistemarla nel contenitore.

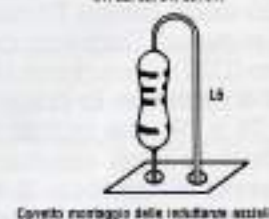
In fig. 5 vediamo come fissarla meccanicamente. Sempre in fig. 5 sono mostrati tutti i collegamenti necessari della scheda al potenziometro di volume P1 con interruttore di azionamento SW1, al bocchettone d'antenna, al pacco batterie ed all'altoparlante SP1 (A.P.).

Quest'ultimo andrà fissato al coperchio del contenitore in corrispondenza delle apposite feritoie.

Fig. 4

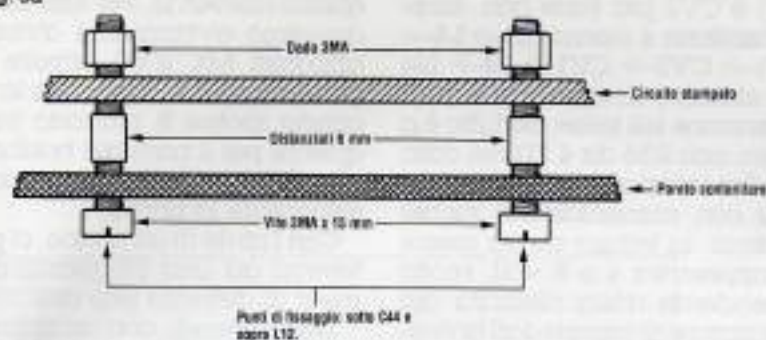


J1, J2, J3, J4, J5, J7.



Cavetto montaggio delle induttanze assiali

Fig. 5a



Per il fissaggio si potrà utilizzare collante tipo bostik oppure collante a caldo del tipo da dispensarsi con le apposite pistole termiche.

Terminato tutto l'assemblaggio, dovremo, prima di passare alla taratura e collaudo, dotare il ricetrasmittitore di un'adeguata antenna (non compresa nel Kit).

Si potrà utilizzare il nostro modello Flex 157 oppure un'antenna per banda VHF marittima per palmari. In commercio se ne possono reperire molti modelli di diverse forme e prestazioni.

Volendo risparmiare, pur non arrecando penalità di funziona-

mento, potremo autocostruirne una con ottime prestazioni.

In fig. 6 vediamo come realizzarla.

Sarà necessario un bocchettone maschio BNC ed un'antenna a stilo retraibile con lunghezza di almeno 47,5 centimetri.

Se sarà più lunga basterà ritrarla fino ad ottenere la giusta lunghezza.

Lo stilo dovrà elettricamente essere collegato al puntale interno del bocchettone con uno spezzone di filo.

Bocchettone ed antenna saranno resi solidali mediante collante rapido a 2 componenti (TWIN 5 o similare) oppure con collante a caldo del tipo suggerito anche per il fissaggio dell'altoparlante.

Inserita l'antenna sul ricetrasmittitore potremo effettuare la taratura e messa a punto.

Un'importante nota riguardante l'alimentazione. Si potrà ovviamente utilizzare il portapile compreso nel Kit con otto batterie, possibilmente alcaline tipo stilo 1.5 volt ($1,5 \times 8 = 12$ volt), accertandosi quando le acquistiamo, che abbiano scadenza di almeno due anni superiore rispetto a quando le compriamo.

Per verificare la bontà e carica di un pacco batterie, una volta messo a punto l'RTX, potremo verificare che andando in trasmissione con la massima potenza, la tensione del pacco non scenda sotto gli 11,5 volt!

Ovviamente, per un ricetrasmittitore portatile, la migliore alimentazione si ottiene sempre con batterie nichel cadmio ricaricabili. Queste, oltre ad avere l'indubbio vantaggio di poter essere ricaricate 150 + 200 volte, hanno anche il grosso pregio di mantenere la loro tensione abbastanza costante fino quasi all'esaurimento di carica. Da ciò deriva un mantenimento della potenza di trasmissione pressoché costante fino a fine carica del pacco.

Nel nostro caso, essendo la tensione nominale di ogni elemento 1,2 volt, occorrerà un pacco batterie da 10 elementi ($1,2 \times 10 = 12$ volt). Tale pacco batterie è perfettamente inseribile nel ricetrasmittitore MK 2060, il cui contenitore è stato disegnato per ospitare sia portabatterie da 8 stilo che pacchi batterie NiCd da 10 elementi.

È importantissimo ricordare che usando alimentazione con NiCd, essendo la tensione reale del pacco a fine carica molto prossima a 13,5 volt, la resistenza di limitazione di potenza R36, dovrà essere montata, per otte-

Fig. 6: Diagram showing the construction of a retractable antenna. It consists of a BNC male connector (Bocchettone BNC maschio) and a retractable antenna (Antenna a stilo retraibile) with a length of 47.5 cm. The antenna is attached to the connector using a two-component adhesive (Collante a 2 componenti) or hot glue (Collante a caldo). The antenna is shown in its retracted position, with the tip (Puntale) visible.

Fig. 5b

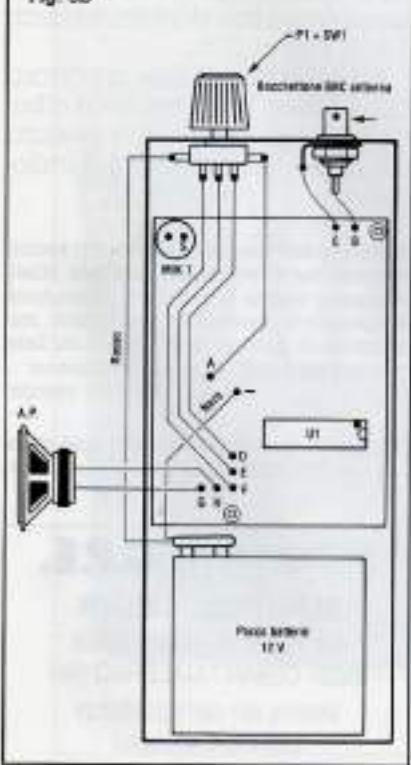
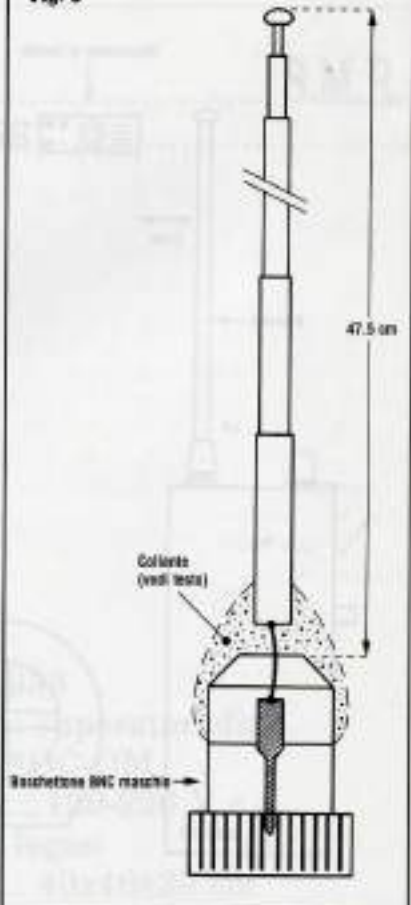


Fig. 6



nere la massima potenza, da 15Ω.

Un valore ohmico inferiore, provocherebbe l'immediata distruzione del transistor finale T10!

Torniamo alla taratura, iniziando dalla sezione trasmittente.

In fig. 7 vediamo la posizione iniziale dei due trimmer capacitivi CV1 e CV2 che faciliteranno la taratura. Nel Kit troverete un piccolo misuratore di campo già montato e tarato a 157MHz (andrà ovviamente bene anche per il canale opzionale a 156.760 MHz).

Lo sistemeremo perpendicolarmente all'estremità superiore dell'antenna (fig. 7) ad una distanza di circa 2 centimetri e lo collegheremo ad un qualsiasi tester sistemato con fondo scala 10 + 20 volt, tensione continua.

Acceso il trasmettitore, premendo SW2 per andare in trasmissione, regoleremo quindi in

successione le bobine L3, L4, CV1 e CV2 più volte con sistema andata e ritorno (L3-> L4-> CV1-> CV2-> CV1-> L4-> L3) per ottenere la massima lettura in tensione sul tester. Se tutto è a posto, con R36 da 4,7Ω nel caso di alimentazione con pile e da 15Ω con alimentazione nichel cadmio, la lettura dovrà essere compresa tra 4 e 8 volt, molto dipendente dalla distanza del misuratore di campo dall'antenna, dall'antenna utilizzata e dagli eventuali corpi metallici circostanti.

La bobina L1 non può essere regolata non avendo il nucleo, mentre la L2, già pretarata, potrà essere ritoccata solamente avendo a disposizione un preciso frequenzimetro. In tal caso la frequenza di trasmissione dovrà essere portata a 157.001 con il canale standard o a 156.761 con il secondo canale opzionale.

Terminata la taratura della se-

zione trasmittente, passeremo a quella ricevente. Per effettuarla dovremo ovviamente avere 2 apparati MK 2060 oppure un generatore R.F.. Dato che la seconda ipotesi è piuttosto infrequente per il normale hobbista, prenderemo in considerazione solamente la prima.

Con l'aiuto di un amico, ci porteremo ad una cinquantina di metri di distanza uno dall'altro.

Trasmettendo con un apparato, regoleremo L9 dell'altro per la migliore ricezione.

Fatto ciò, ripeteremo la stessa identica operazione allontanandoci gradualmente fino a 500 metri uno dall'altro ed oltre.

La bobina L8, essendo pretarata, non dovrà essere spostata per alcun motivo.

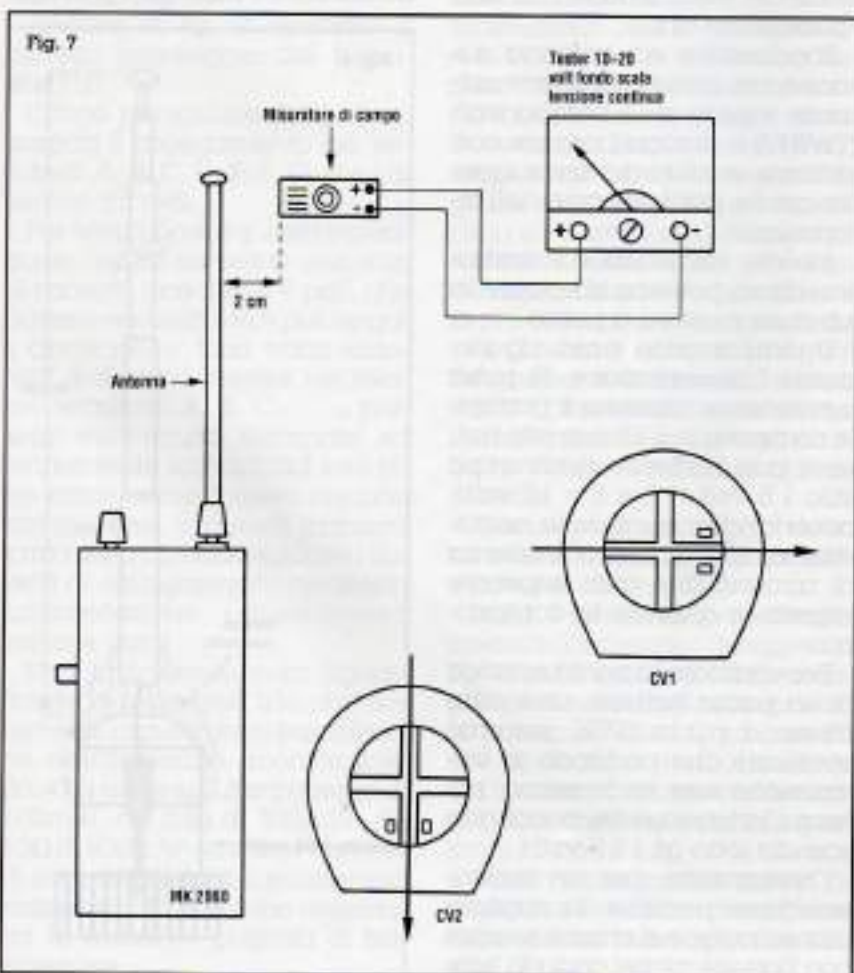
A questo punto l'apparato è pronto per l'uso.

La portata, dipende enormemente dal tipo di antenne utilizzate e dalle condizioni ambientali, è quella teorica derivata dai calcoli: essendo il campo elettrico irradiato dall'MK 2060 da un'antenna teorica ad 1/4 d'onda, di circa 0,38uV ad una distanza di 2 Km, questa dovrebbe essere la massima portata. Ovviamente fattori elettrici ed ambientali possono ridurre o aumentare tale portata da circa il 33% fino al 50%.

Ad esempio in mare la portata può salire a 3 chilometri ed oltre, mentre sui terreni con portata ottica può ridursi a 1 o 1,5 chilometri.

Tutto il materiale necessario alla realizzazione del ricetrasmittitore MK 2060, compresi anche contenitore, minuterie altoparlante, portabatterie, quarzi, misuratore di campo ecc., come da lista componenti esclusa la sola antenna L. 148.800 IVA compr.

Coppia di quarzi per canale opzionale 2 a 156.760 MHz L. 22.500 IVA compr.



RIVENDITORI KIT **G.P.E.**

ELECTRONIC CENTER

Via Ferrini, 6 - 0362/520728

20031 CESANO MADERNO (MI)

Vendita per corrispondenza

con ordini telefonici