



Antonio IØAMS

Ricevitore per ARDF 3,5 MHz

Presento lo schema del ricevitore per l'ARDF, come già anticipato nell'articolo precedente. Il suddetto ricevitore è stato realizzato già da tempo, ma visto il suo buon funzionamento, consiglio la sua realizzazione a chi pratica questa attività, sicuro che chi lo userà, rimarrà soddisfatto. Si tratta di uno schema che segue linee classiche, quindi nulla di trascendentale. La descrizione è fatta per i neofiti e per quelli che sono interessati a sapere come funziona un ricevitore usato in ARDF, così scopriranno che si tratta di un normale ricevitore.

Il primo integrato è il ben noto TCA440 che fra l'altro è andato fuori produzione, ma non ci sono problemi di approvvigionamento. Questo integrato dispone di quasi tutti gli stadi per realizzare un ricevitore:

- pre stadio rf;
- mixer, oscillatore;
- 4 stadi if controllati.

Analizzando lo schema si nota che il circuito di preselezione (ferrite), è accordato tramite il compensatore C1 e due diodi varicap, per mantenere la corretta differenza di accordo con l'oscillatore. Il prelievo del segnale dal circuito di preselezione avviene tramite link, per essere immesso nel pre stadio (piedini 1 e 2) dove subirà una prima amplificazione per poi passare nel mixer, dove miscelandosi con il segnale generato dall'oscillatore locale a frequenza variabile (LO_1), avente una frequenza più alta (o più bassa) rispetto al segnale da ricevere pari al valore della frequenza intermedia (F_i), produrrà all'uscita dal mixer (piedino 15), un segnale a 455 KHz, ($F_s - OL_1 = F_i$, oppure, nel caso che l'oscillatore lavori sopra ($OL_1 - F_s = F_i$). Tale segnale sarà filtrato da due filtri saw (surface acoustic wave) a 455 KHz, poi inviato all'ingresso dei 4 stadi F_i attraverso il piedino 12; questi quattro stadi F_i possono essere controllati da una tensione c.a.s (controllo automatico di sensibilità) sui ricevitori per ardf. Tale controllo si realizza manualmente anziché in automatico, per avere modo di conoscere, anche se in modo grossolano, l'intensità del segnale ricevuto in base al valore dell'attenuazione inserita. Tramite un potenziometro con manopola graduata "RF Gain" verrà regolata la tensione al (piedino 9) che controllerà il guadagno dei quattro stadi F_i . Il segnale amplificato uscirà dal (piedino 7) per subire un nuovo filtraggio da una seconda coppia di filtri saw, sempre a 455 KHz per essere applicato al (piedino 1) dell'integrato NE602, trattasi di un secondo mixer, qui il segnale farà battimento con un secondo oscillatore locale avente una frequenza prossima alla F_i , pari a 459 KHz, (oppure di 451 KHz), infatti, $OL_2 - F_i = BF = 459 \text{ KHz} - 455 \text{ KHz} = 4 \text{ KHz}$, oppure $F_i - OL_2 = Bf$, $455 - 451 = 4 \text{ KHz}$. Questo segnale di bassa frequenza (BF) a 4KHz attraverserà un filtro rc passa-basso (C26, C27 R21, R25) per poi essere applicato all'ingresso (piedino 3) dell'amplificatore di BF. Questa amplificazione di BF è espletata dall'integrato Lm386, la cui uscita sarà disponibile sulla piazzola JP5. Per la funzione S-meter è stato prelevato il segnale F_i all'uscita dal secondo filtro saw con uno stadio amplificatore a fet "Q1" per non caricare il filtro; segue un secondo stadio amplificatore a transistor "T2" accordato a 455 KHz. Il segnale attraverso questi due stadi ottiene una buona amplificazione, riuscendo a misurare anche piccoli segnali.

Segue un raddrizzatore duplicatore, la cui tensione rivelata e duplicata è resa disponibile sulla piazzola JP6, dove verrà collegato uno strumento da 100 microampere fs per la misura dell'intensità del segnale ricevuto. In seguito è stato anche applicato un piccolo frequenzimetro da 6 euro made in Cina per la lettura della frequenza di sintonia; prelevando il segnale dall'oscillatore locale LO1 per la coincidenza della lettura è stato sfruttato l'offset di 455 KHz sullo stesso frequenzimetro che si ottiene ponticellando il j3. Debbo dire però che il risultato visualizzato non è preciso. La ragione di ciò, è resa evidente dalla misurazione della banda passante dei filtri saw che invece di essere quella stampata sul corpo del filtro 455 KHz è di circa 5KHz superiore. E' comunque vero che sono filtri che avevo nel cassetto da tantissimi anni, può darsi che anche loro risentano della vecchiaia Hi, anche questi filtri sono fuori produzione ma comunque ancora disponibili.

Fig. 2 - PCB lato rame

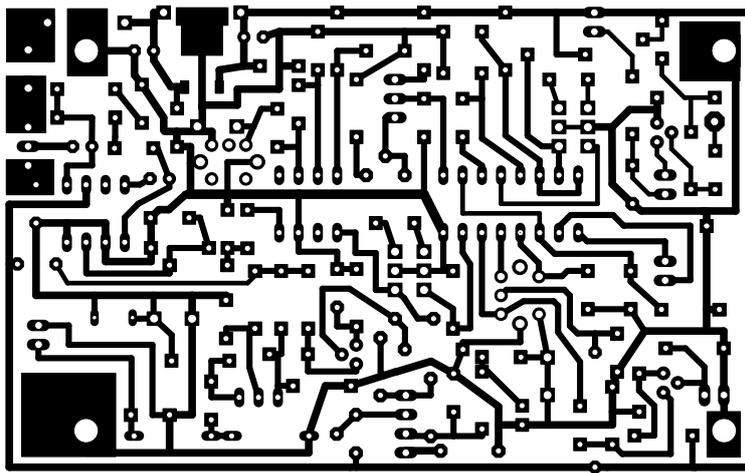
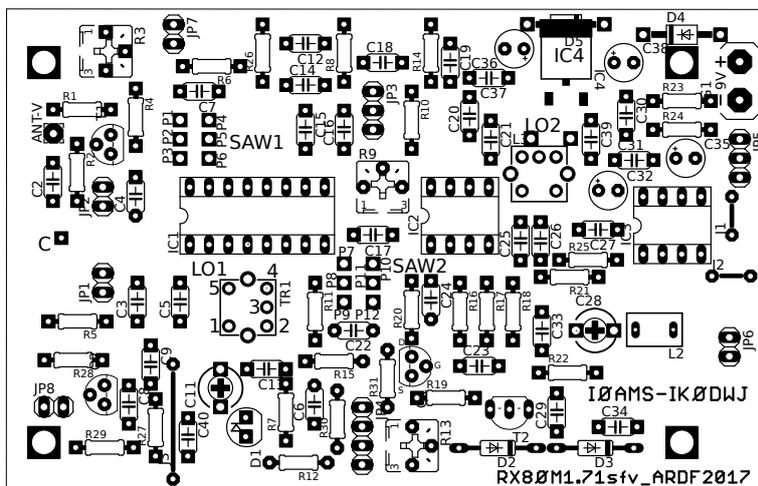


Fig. 3 - PCB lato componenti



NB: IC4 è SMD e va saldato sotto sul lato rame.

La ferrite del circuito di sintonia é alloggiata in un contenitore schermante per proteggerla dai campi elettrici. Per questo è stato usato un profilato quadrato 40 x 40 mm di alluminio lungo 190 mm. Una delle quattro facce (vedi Fig. 5) é stata tagliata al centro per tutta la sua lunghezza per evitare anche lo schermaggio magnetico. Questo schermo è stato utilizzato come attenuatore

chiudendo i lembi del taglio attraverso due resistenze di basso valore ($R02=4,7$ e $R01=1,8$ ohm entrambi da $\frac{1}{4}$ Watt) inseribili con un deviatore a levetta con zero centrale, non riportati sullo schema. I suoi tappi di chiusura in plastica sono stati forati al centro per svolgere la funzione di supporto della ferrite. Su un lembo della faccia tagliata del profilato, a circa 3 cm dall'estremità, va messa una boccola isolata per ospitare l'antenna di verso. Quest'antenna è stata realizzata con una piccolo stilo retrattile lungo circa 50 cm, saldando ad una estremità un connettore a banana maschio con il quale avremo la possibilità di inserirla nella relativa boccola fissata sul profilato. Dal momento che l'azione dell'antenna di verso è richiesta per brevi momenti essa viene inserita tramite un pulsante fissato sulla parte sinistra del contenitore, che quando viene premuto va ad alimentare l'amplificatore (T1) dell'antenna stessa. Il ricevitore potrebbe funzionare anche usando un'antenna loop da 14-18 cm di diametro al posto della ferrite. Tale antenna si realizza piegando un tubo di metallo da 6 mm, avvolgendo al suo interno 5 spire per il circuito di sintonia più 1 spira per il link e 1 spira per la bobina di senso. Oppure si potrebbe sostituire il tubo di metallo con uno di plastica, ma in questo caso il circuito dovrebbe essere bilanciato rispetto terra per svolgere correttamente la funzione di puntamento. Altra cosa da ricordare è che il loop metallico non deve essere chiuso. Per ottemperare a questa esigenza una estremità del loop è fissata a contatto diretto con il profilato, mentre l'altra estremità è isolata tramite un tubetto termo-restringente. Inoltre sul profilato, dove dovrà essere fissata l'altra estremità isolata della loop, per una maggiore sicurezza d'isolamento, è bene incollarci una sottile lamina isolante. Per il fissaggio di questa parte di loop, la mia soluzione è stata quella di utilizzare un paio di graffette in polimero per cavi Tv (sostituendo il chiodino con una vite). Personalmente ho realizzato entrambe le antenne, ferrite e loop, e per mezzo di un deviatore a levetta posso scegliere l'una o l'altra, sfruttando così le loro diverse caratteristiche. Il contenitore del ricevitore è stato realizzato da una ditta del luogo; è di alluminio da 1,5 mm e le misure esterne sono le seguenti: larg. 80 mm, alt. 42 mm, lung. 200 mm.

Il ricevitore finito si presenta come nelle foto qui allegate.

Fig. 4 - Vista frontale



Fig. 5 - Vista lato taglio profilato



Fig. 6 – Vista dal basso



Fig.7 – Vista del ricevitore con il prototipo della basetta e l'antenna di verso



Lista componenti:

CONDENSATORI	C39=100n ceramico	IC2=SA602AN
C1=Trimmer 6-30p ceramico	C40=2n2 ceramico	IC3=LM386
C2=3n3 ceramico	RESISTENZE	IC4=7805DT (SMD)
C3=100n ceramico	R1=10K ¼W	TRANSISTOR
C4=100n ceramico	R2=150K ¼W	T2=BF450
C5=100n ceramico	R3=Trimmer 47K Orizz. Passo 2.54 mm, 5.08 mm	T1=BC547
C6=100n ceramico	R4=100 ¼W	FET
C7=27p ceramico	R5=8K2 ¼W	Q1=2N3819
C8=100n ceramico	R6=2K7 ¼W	Q2=BF245
C9=100n ceramico	R7=100K ¼W	DIODI
C10=100n ceramico	R8=120K ¼W	D1=BB122 varicap
C11=Trimmer 6,8-45p ceramico	R9=Trimmer 5K Orizz. Passo 2.54 mm, 5.08 mm	D2=BAT42
C12=100n ceramico	R10=3K3 ¼W	D3=BAT42
C13=150p ceramico	R11=3K3 ¼W	D4=1N4004
C14=100n ceramico	R12=220 ¼W	D5=1N4004
C15=100n ceramico	R13=Trimmer 100K Orizz. Passo 2.54 mm, 5.08 mm	D6=BB119 varicap
C16=100n ceramico	R14=27 ¼W	D7=BB119 varicap
C17=27p ceramico	R15=560K ¼W	RISUONATORI CERAMICI
C18=100n ceramico	R16=1K5 ¼W	N.4 SFU455B
C19=1n ceramico	R17=4K7 ¼W	INDUTTANZE
C20=2n2 ceramico	R18=1K2 ¼W	L2=2 mH Neosid verticale
C21=150p ceramico	R19=22K ¼W	L3=AM1
C22=1n ceramico	R20=1K ¼W	TR1=FT37-67
C23=1n ceramico	R21=2K2 ¼W	POTENZIOMETRI
C24=100n ceramico	R22=180 ¼W	RF Gain=10K lin.
C25=220n multistrato	R23=33 ¼W	Tuning=10K lin.
C26=220n multistrato	R24=3K3 ¼W	DISPLAY
C27=220n multistrato	R25=2K2 ¼W	Contatore di frequenza 1:500 MHz
C28=Trimmer 9-90p ceramico	R26=27 ¼W	VARIE
C29=10n ceramico	R27=220K ¼W	Ferrite BF-54
C30=100n ceramico	R28=1K ¼W	Antenna retrattile 50 cm
C31=22n multistrato	R29=100 ¼W	Microamperometro 100µA f.s.
C32=1,5µ elettrolitico 16V	R30=100K ¼W	n.2 mini interruttori a slitta
C33=100n ceramico	R31=27K ¼W	n.1 mini pulsante da pannello
C34=10n ceramico	R32=100K ¼W	Deviatore a levetta ON-OFF-ON
C35=100µ elettrolitico 16V	R01=1,8 ¼W (Citata nel testo)	Presa jack mono 3,5mm da pannello
C36=100µ elettrolitico 16V	R02=4,7 ¼W (Citata nel testo)	Zoccolo IC passo 7,62 mm Poli: 16 (8+8)
C37=100n ceramico	INTEGRATI	N.2 zoccoli IC passo 7,62 mm Poli: 8 (4+4)
C38=100µ elettrolitico 16V	IC1=TCA440 (K174XA2)	Batteria litio da 9V e relativo connettore

Tarature:

- Spostare i trimer a metà corsa, il potenziometro "RF gain" alla massima sensibilità e il potenziometro di sintonia a metà corsa;
 - Predisporre un generatore di segnale su 3580 kHz, il suo cavo di uscita chiuso su una piccola loop di filo rigido di circa 20 cm di diametro, collocata nelle vicinanze del ricevitore, regolare l'uscita del generatore ad un livello adeguato all'ascolto, ricercare il segnale del generatore ruotando il compensatore C11;
 - Ruotare il potenziometro di sintonia tutto verso destra, regolare R13 per un valore di fondo scala a 3.650 MHz, ruotandolo tutto a sinistra, il ricevitore ora dovrebbe essere sintonizzato sulla frequenza di 3.500 MHz;
 - Regolare i compensatori C1 e C28 per la massima deviazione dello strumento, per chi possiede un frequenzimetro regolare L02 sulla frequenza di circa 451 KHz o 459 KHz così avremo $455-451 = 4$ KHz, o $459-455 = 4$ KHz, o ad orecchio su un valore di battimento che più gli aggrada, ma di valore tale da rimanere entro la banda passante del filtro passa basso.
-

Questo è tutto, non mi resta che augurare buon lavoro a chi vorrà cimentarsi nella realizzazione di questo ricevitore per ARDF.

Sono a disposizione per qualunque chiarimento sia tecnico che pratico.

Ringrazio Giuseppe IKØDWJ per avermi dato una mano nella parte grafica riguardante l'elaborazione software dello schema e del relativo circuito stampato.

Il circuito stampato in formato elettronico 1:1 può essere liberamente scaricato all'indirizzo web:
<https://www.ik0dwj.it/ardf/80-metri>

Antonio IØAMS
e-mail: kmoscant@alice.it