

CQ MILANO



NL 20.01 - La Newsletter della Sezione A.R.I. di Milano

IK2HDG IQ2MI IU2M

notizie storie progetti novità

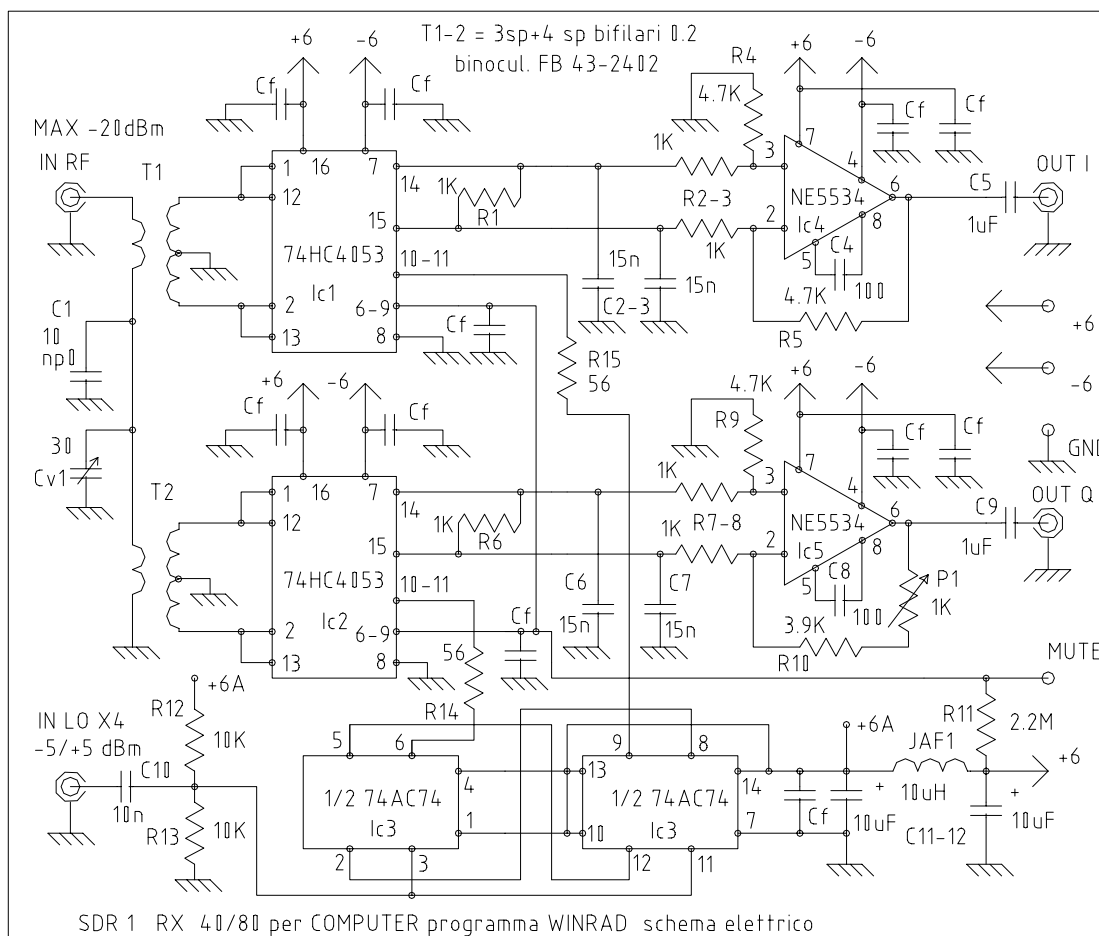
Milano 24/11/2008



SDR 1 RX 40/80 m per PC e software WINRAD 1.32 di Alberto I2PHD

La cosa era nell'aria già da diverso tempo. Prima la conferenza di Alberto presso la nostra sezione sulla ricezione SDR, poi le insistenze di IZ2OHL che continuava a proporre idee e schemi. Inizialmente ero molto scettico, convinto si trattasse dei soliti circuiti a conversione diretta. Una sera, IZ2OHL mi convinse e mi installò WINRAD 1.32 sul notebook (un ACER Sempron di 6 anni).

Contemporaneamente mi fece provare un kit commerciale per i 40m. A questo punto cominciai a ricredermi, iniziai a prendere confidenza con l'uso delle opzioni ed

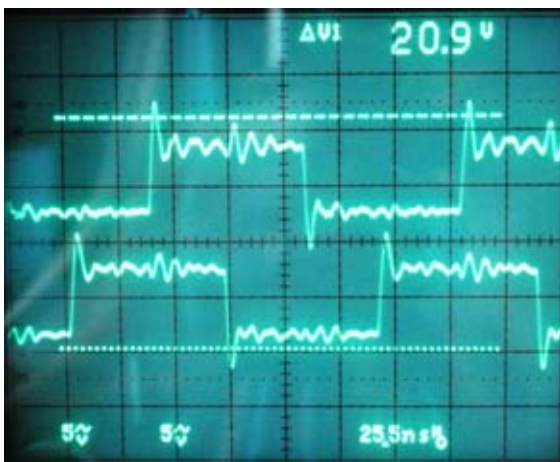




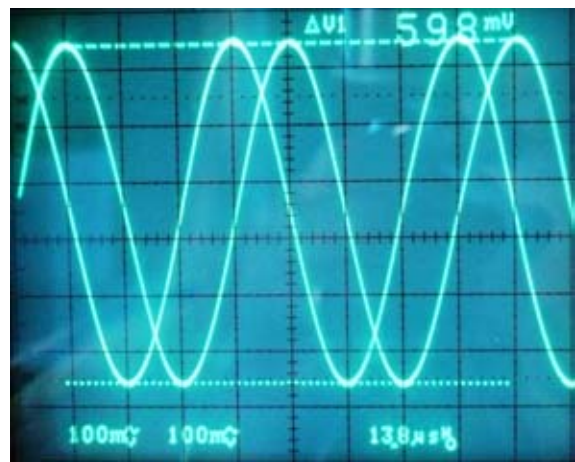
impostazioni del programma e cominciai le prime prove strumentali. Verificai subito una dinamica di schermo notevole 110dB! , mandai 2 segnali sui 7MHz spazati di 2.5 KHz di livello -26 dBm e ottenni una IIP3 di +14 dBm, (vedi foto) la selettività del filtro variabile è > 100 dB. Tutto questo è però solo in piccola parte merito del kit di conversione, il merito principale va al programma associato con il computer. Il

principio di funzionamento è basato su 2 mixer e relativi amplificatori perfettamente uguali la cui uscita I/Q entra direttamente nella scheda audio del computer che normalmente ha una banda passante di 48KHz che sarà anche la banda passante dell' RX.

Nei 2 mixer dovranno entrare 2 segnali rettangolari sfasati esattamente di 90° di frequenza corrispondente al centro della fetta di 48 KHz. Per ottenere questo sfasamento il sistema più semplice consiste nel partire da una frequenza centrale quattro volte superiore e dividere con 74AC74 (74HC74). Pertanto anche all'uscita I/Q avremo due segnali sfasati



LO di ingresso ai pin 10 e 11 dei 74HC4053
F= 7076 KHz notare lo sfasamento di 90° dei 2 segnali



Segnali di uscita I/Q sfasati di 90° per una portante in antenna di 7085 Kc di livello - 15 dBm

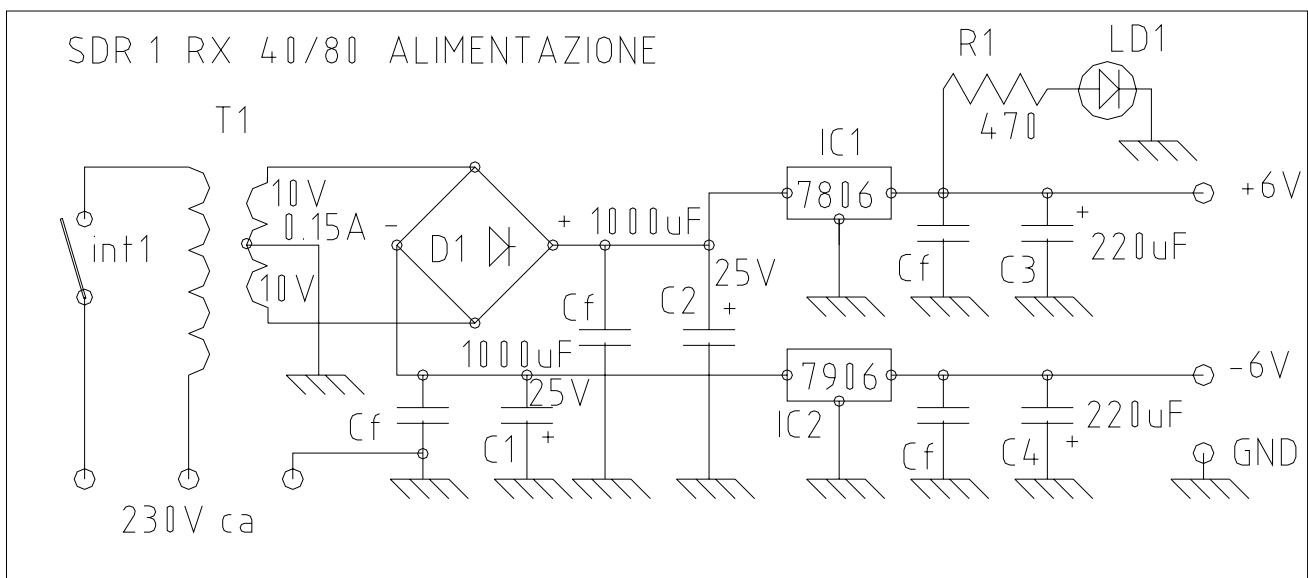
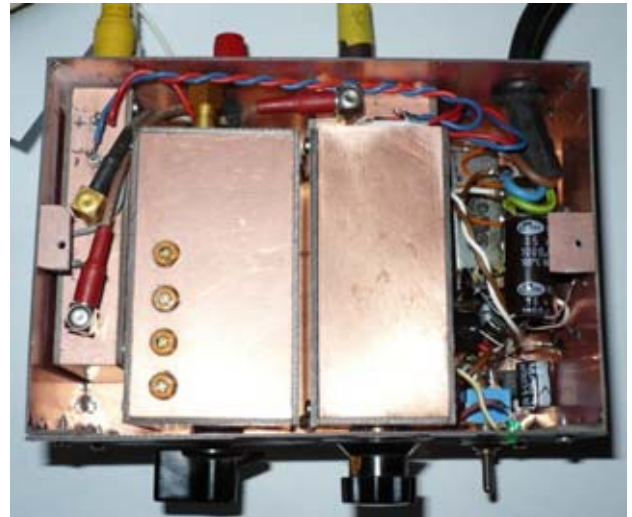
dello stesso angolo. (vedi foto) WINRAD lavorerà su questo sfasamento per eliminare (quasi) la frequenza immagine , rendendo utilizzabile tutto il segmento di 48 KHz. Per ottenere la massima attenuazione, nelle opzioni è prevista una messa a punto particolare (vedi foto). Oltre a provare il kit di IZ2OHL ho anche realizzato alcuni progetti specifici scaricati da internet con mixer 74HC4066 . Tirando alla fine le somme ho constatato le seguenti cose:

- molti progetti prevedono mixer introvabili
- altri progetti con HC4066 e HC 4053 danno una attenuazione di immagine media di 30/40 dB decisamente insufficiente. Nel kit provato non superava i 30 dB.

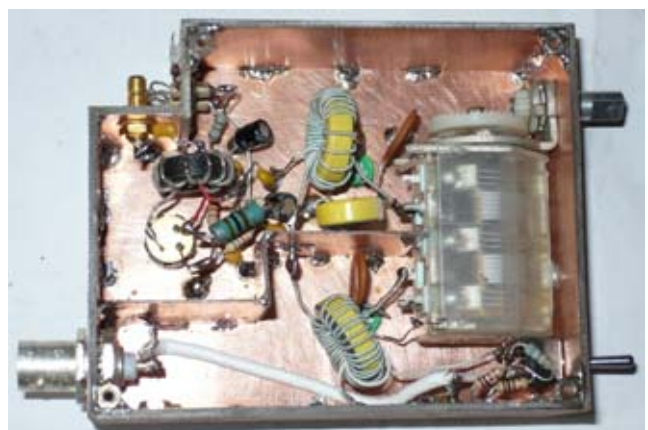
Prendendo spunto dalle varie sperimentazioni ne è venuto fuori un progetto molto interessante che se messo a punto con pazienza arriva ad una attenuazione media dell'immagine di 60dB valore che ritengo accettabile. Tutto il progetto consiste in 4 unità.

- 1° custodia e alimentazione
- 2° modulo front-end con preselettore
- 3° Oscillatore locale LO
- 4° mixer + filtraggio e amplificazione I/Q

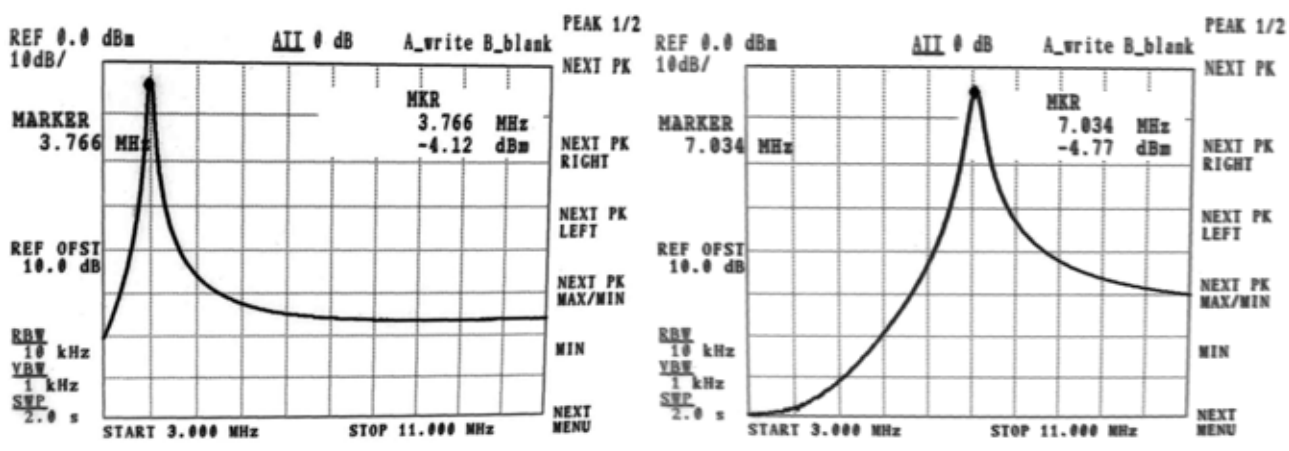
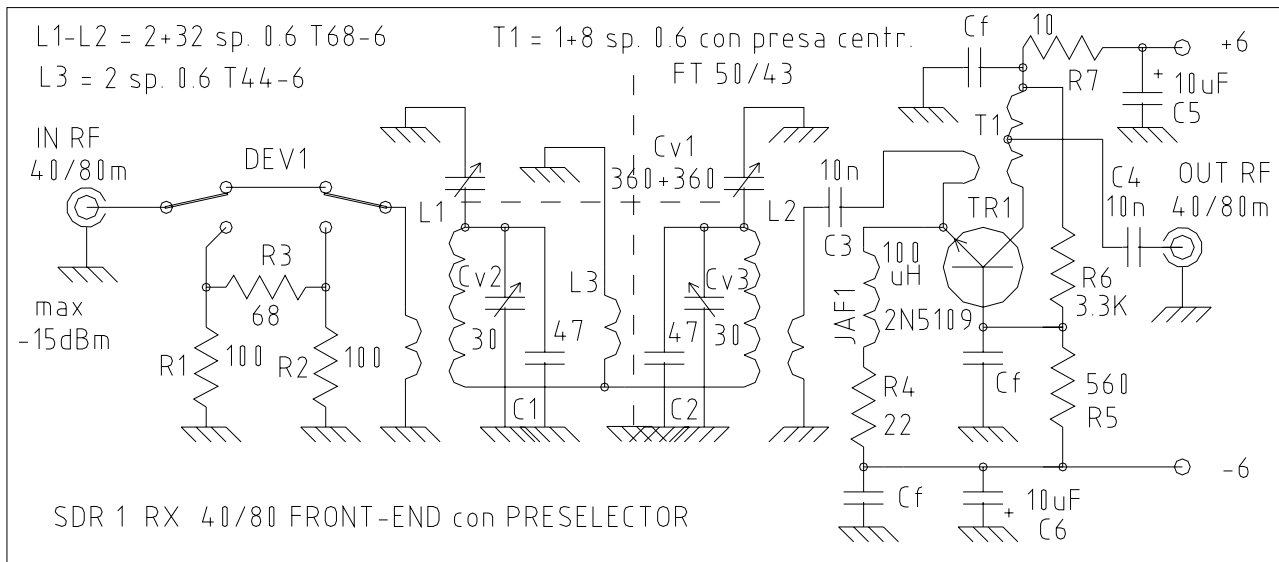
1° : la custodia è ottenuta, così come i 3 moduli, con lastre di vetronite doppio rame saldate tra loro a stagno. Si è scelta una alimentazione duale $\pm 6V$ stabilizzati al fine di garantire semplicità ed alta linearità degli stadi amplificatori. La corrente totale assorbita non supera i 90 mA, è pertanto sufficiente un piccolo trasformatore da 4 VA con uscita circa 10+10 V 0.12/0.15 A. Anche se alcuni IC richiedono 5V di alimentazione, si è preferito uniformarli a 6V per motivi di semplicità e dinamica. I due IC di stabilizzazione vanno fissati alla base ramata. Attenzione al 7906 che deve avere l'aletta isolata



2° Front-end: Come si vede dallo schema e foto, è previsto un doppio filtro di COHN a sintonia variabile che copre con continuità il tratto 8/3.5 Mc. La selettività risulta di 10dB ogni 100 KHz in 40m e di 20dB / 100KHz in 80m. fino a un massimo di circa 60 dB (vedi curve). Il filtro è preceduto da un attenuatore inseribile da 10 dB che rende in grado l'RX di ricevere segnali fino a -15 dBm senza saturare. La perdita del filtro è di ca 4 dB. Ho ritenuto pertanto opportuno aggiungere uno stadio separatore a basso rumore e alta dinamica controeazionato con un 2N5109 (2N4427-2N3866) che guadagna 8 dB. Il TR1 assorbe ca 50mA , va pertanto dissipato con aletta. Per la messa a punto va inviato un segnale di -20 /0 dBm all'ingresso, mentre l'uscita va messa a massa con una R di 50 Ω .

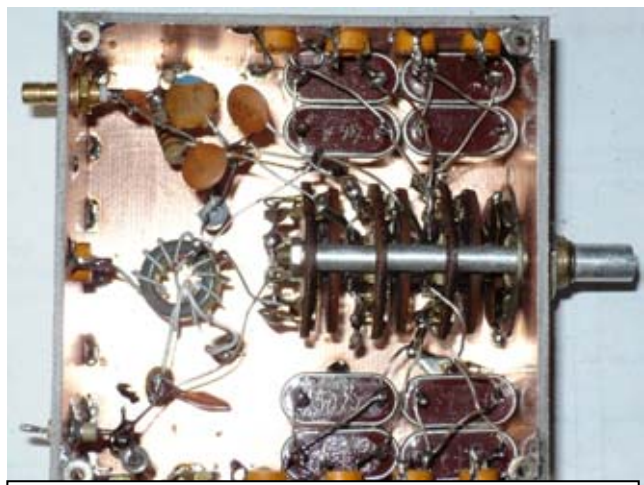


Il front-end con preselector. In basso a sinistra il BNC di ingresso, a destra l'attenuatore inseribile da 10 dB. In centro il variabile con la schermatura IN/OUT e a sinistra in alto lo stadio separatore con SMB di uscita. Il TR1 è dissipato verso la base con una pastiglia di berillio.

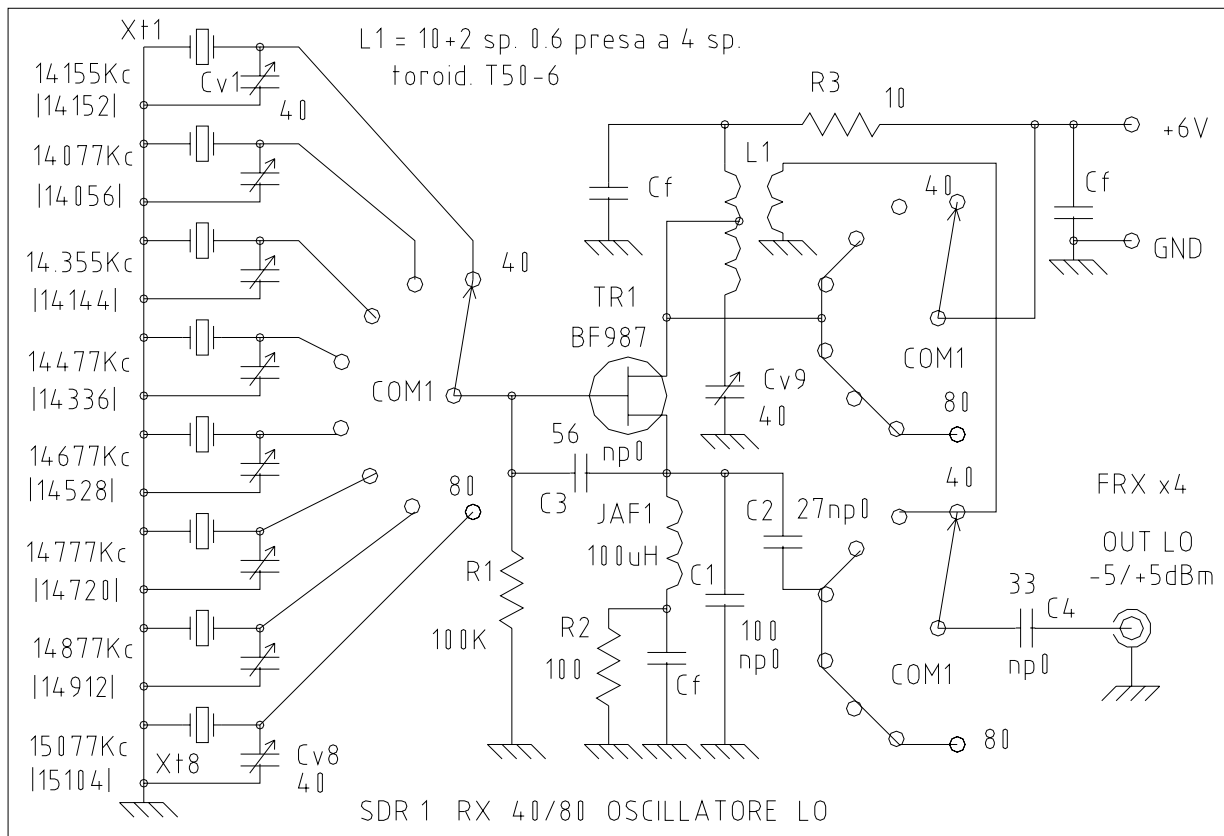


Verificare con **Curve di selettività del preselector su 40 e 80 m** oscilloscopio da almeno 20MHz che la tensione sulla R sia circa 1.6 volte superiore rispetto all'ingresso. La regolazione di Cv 2-3 deve essere per il massimo su entrambe le gamme, in caso contrario togliere o aggiungere una spira a L2. In caso di instabilità invertire il senso della spira su T1.

3° Oscillatore LO: Si tratta di generare una portante pulita e stabile sul centro del segmento di ricezione di 48 KHz, di frequenza 4 volte maggiore e di livello -5/+5 dBm. La scelta più adatta è il quarzo. Nel mio caso avevo a disposizione diversi quarzi di una borsa COLLINS KWM2, ho pertanto pensato di coprire in modo quasi continuo la banda 80m da 3.597 a 3.792 e continuo i 40 m da 7.014 a 7.099. Sullo schema tra parentesi sono segnati i valori teorici ottimali. Mentre per gli 80 il segnale viene prelevato sul source, per i 40 viene duplicato e prelevato su L1. La messa a punto è semplice, sulla solita R da 50 Ohm verificare 0.4/ 1 V PP regolando i CV1/8 per la miglior stabilità.

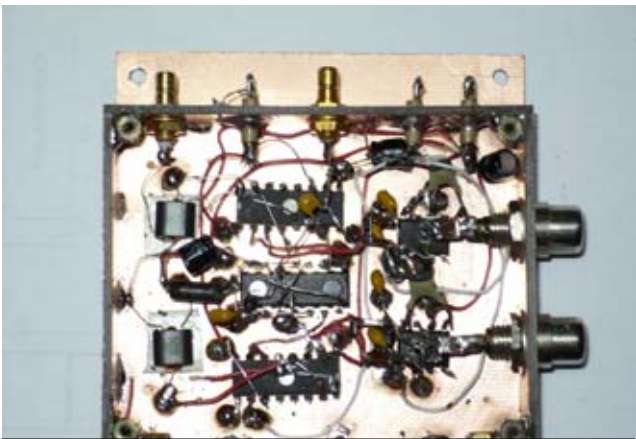


Oscillatore LO.
 In alto e basso a destra gli 8 quarzi. Al centro il commutatore di banda, a sinistra il toroide L1



Sui 40 regolare Cv9 per il massimo con l'aiuto di un frequenzimetro. La frequenza dovrà essere 28154 e 28310 KHz con livello di almeno 0.8V PP. È ovvio che sfruttando i multipli di frequenza è possibile utilizzare quarzi di frequenza diversa da quella indicata sullo schema.

4° Mixer: è la parte più critica, è stata realizzata con il sistema della "pulce morta" gli IC sono montati capovolti, bloccati dai piedini di massa e alimentazione saldati direttamente alla base o ai condensatori di fuga del tipo SMD. Come mixer ho scelto il 74HC4053 perché economico, facilmente reperibile e di alta dinamica fino a 30MHz. Ciascun mixer è seguito dal filtro passa basso e dall'amplificatore a basso rumore NE5534. Ad ottenere i due segnali sfasati di 90° di livello adeguato provvede un 74AC74 che può essere sostituito dal 74HC74 ma con sensibile riduzione della attenuazione immagine. Ho preferito impiegare componenti SMD in modo da avere collegamenti corti riducendo così gli accoppiamenti nocivi, nulla vieta però di impiegare componenti tradizionali. Sono particolarmente importanti i condensatori C2-3-6-7 che devono essere precisi e stabili.



Vista da sopra del mixer senza coperchio. I cond. C4-5-10-11 erano ancora ceramici, poi sostituiti con poliest. Non erano ancora montati C1-Cv1 e P1. I connettori sono SMB. I condens. passanti di ingresso sono da 3.3 nF

L'accoppiamento del segnale di ingresso ai due mixer è fatto tramite due trasformatori a larga banda che tramite Cv1 permettono il bilanciamento della fase dei due canali. Per l'ampiezza è previsto invece P1 che regola il guadagno di IC5. Attenzione all'alimentazione di IC3 che deve essere disaccoppiata dal resto con JAF1.

A questo punto vanno uniti i tre moduli collegando le uscite I/Q all'entrata di linea del computer. Per prima cosa va verificata sui pin 10-11 dei mixer, la presenza dei segnali rettangolari sfasati, con oscilloscopio doppia traccia (almeno 20 MHz) vedi foto. Inviare poi un segnale di -25dBm sui 40 m spostato di 10 KHz dal centro e controllare il livello sullo schermo. Si vedranno 2 livelli, quello giusto e quello immagine (sotto di 30/40 dB). Regolare il livello di linea della icona input (vedi foto) in modo da raggiungere la riga dei 10dBm. Riducendo il livello fino a -125dBm (MDS) si vedrà chiaro il picco indicare -110. Riportare il livello a -25 dBm e agire con l'icona correzione fase e livello in modo da ridurre l'immagine fino a -60/70 dBc. Aiutarsi anche con il variabile del preselector e con il livello dell'ingresso LO. Ottenuto il risultato fare la stessa cosa spostando la portante di 10 KHz sul lato opposto. A questo punto le regolazioni coinvolgono anche Cv1 e P1 che essendo interdipendenti anche con la relativa icona portano via un po' di tempo. Per ottenere il perfetto bilanciamento della fase può essere necessario inserire un compensatore variabile da 6/60 pF tra i pin 2 e 6 di IC4-IC5 Risultato finale circa 60 dB di attenuazione



Icona per la regolazione dell'ingresso I/Q per -10 dBm sullo schermo

media. Nella fase di messa a punto mi sono accorto che la portante centrale LO (non permette l'ascolto di stazioni sulla stessa frequenza) con computer alimentato con il suo alimentatore switching diventa molto rumorosa. Per ascoltare segnali deboli in prossimità dell'LO centrale è preferibile servirsi delle batterie o di un alimentatore tradizionale. Facendo le prove di intermodulazione ho notato con stupore che con due generatori 8640 a basso rumore potevo rilevare il segnale di uno di -120 dBm e distante 2.5 Kc dall'altro di -26 dBm !! cosa impossibile su qualsiasi RX professionale. WINRAD è pertanto in grado di trasformare un semplice computer in un sofisticato analizzatore di spettro con dinamica di 110dB.

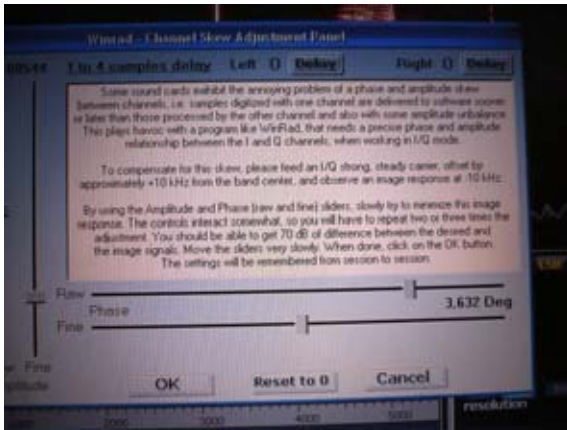


Prova di intermodulazione: ingresso di due portanti distanti 2.5 KHz di -26 dBm. Sullo schermo -10 dBm con imd3 sotto di 80 dB IIP3 = +14 dBm., notare le immagini sotto di oltre 60 dB. Evidente il rumore presente su LO centrale dovuto all'alimentazione switching



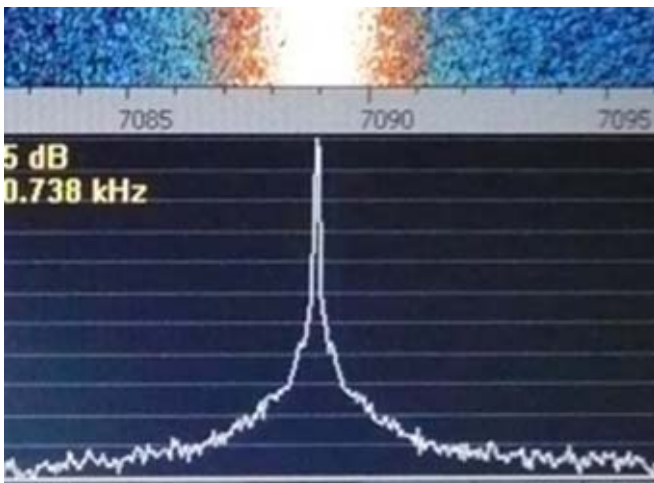
Per dimostrarlo ho inviato la portante di tre generatori dei quali avevo misurato in precedenza la cifra di rumore col metodo del filtro a quarzo e analizzatore di spettro Tektronix 2715. Di ciascuno è ben visibile lo spettrogramma di WINRAD evidenziato dalle foto. Per concludere non ci resta che collegare l'antenna e ascoltare. Presso la nostra sezione alla sera sui 40 m con la direttiva 2 elementi è necessario inserire l'attenuatore da 10 dB.

Segnali LSB presenti in 40 tra 7052 e 7099 Kc. Notare il segnale LO centrale molto stretto in quanto utilizzata l'alimentazione a batteria

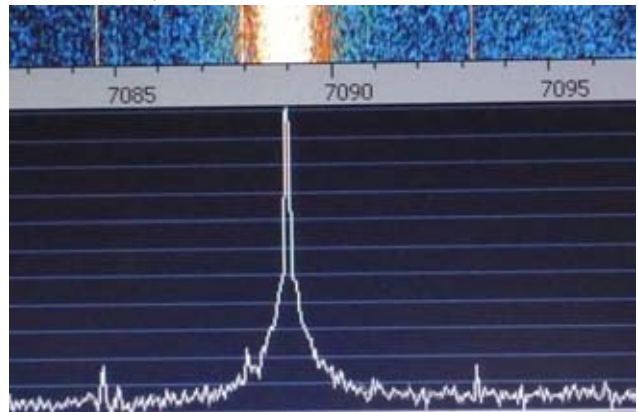


Icona per il bilanciamento ampiezza/fase dei due canali I/Q che consente di arrivare ad una attenuazione immagine di oltre 60 dB

Lo splatter della broadcasting a 7.105 si spande fino a 7092 ma ciò non è colpa del sistema di ricezione. Le modulazioni sono chiare e pulite (non esiste il ritardo di gruppo dei filtri analogici), si notano bene le larghezze di banda delle varie emissioni così come le rispettive tonalità. In CW poi è spettacolare, si può restringere senza "ringing" fino a 100Hz rendendo possibile l'ascolto di segnali anche a -130 dBm. In questi giorni in campagna ho ascoltato in SSB stazioni VK e 4S7 in 80, VK e JA in 40.



Generatore R&S CMT 50 (vedi Marconi) Larghezza di banda 4 Kc a -100 dBC



Generatore Marconi 2019 A F = 7089 Kc -25 dBm. Prima riga in alto = -10 dBm Ultima riga = -120 dBm Larghezza di banda: 2.6 Kc a -100 dBC. Spurie -93 dBC



Generatore HP 8640 B (vedi Marconi) Larghezza di banda: 1.2 Kc a -100 dBC

Ora penso di aver detto tutto, un ringraziamento ai soci della sezione ARI di MILANO per la collaborazione e i consigli in particolare a Claudio IK2PII e a IZ2OHL che mi ha "contagiato", ma soprattutto ad Alberto I2PHD autore di un software così efficiente.

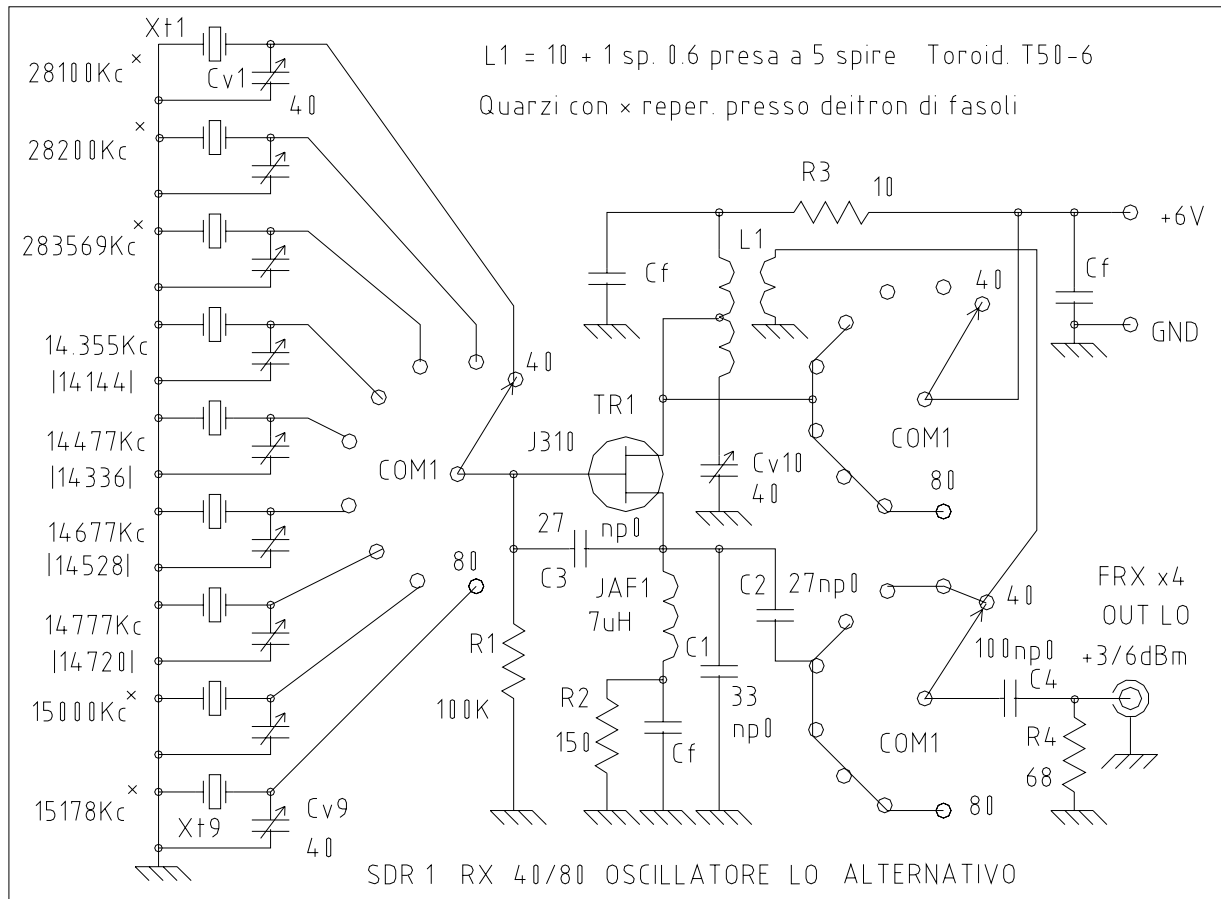
Fatto da Iellici Pietro I2BUM il 03/11/2008
e-mail iellici.pietro@tiscalinet.it

Elenco componenti:

ALIMENTATORE: Int1 = int. rete 6 A ; T1 = trasform. 230/10+10V 0.15 A ; D1 = ponte40V/ 1 A; IC1 = 7806 in TO220; IC2 = 7906 in TO220; Ld1 = led verde; R1 = 470 Ω; C1-2 = el. 1000uF 25V; C3-4 = el. 220uF 16V; Cf = cer. 100nF 50V
FRONT-END: DEV1 = doppio deviatore a leva; TR1 = 2N5109/ 2N4427/ 2N3866; Cv1 = variabile doppio 360+360 pF; Cv2-3 = compens. 5/30 pF; L1-2 = 2+32 sp. 0.6 su toroid. T68-6; L3 = 2 sp. 0.6 su T44-6; T1 = 1 + 8 sp. 0.6 su toroide FT50/43 con presa centr.; JAF1 = imp. 100uH; R1-2 = 100 Ω; R3 = 68 Ω; R4 = 22 Ω; R5 = 560 Ω; R6 = 3.3 KΩ; R7 = 10 Ω; C1-2 = 47 pF NP0; C3-4 = 10 nF cer.; C5-6 = el 10uF 16V; Cf = cer 100nF 50V
OSCILLATORE LO: XT1/8 = quarzi(vedi schema e testo); TR1 = BF987; COM1 = commutat. 3vie 8 posizioni; Cv1/9 = compens. 6/40 pF ; L1 = 10+2 sp. 0.6 con presa a 4 sp. toroid. T50-6; JAF1 = imp. 100uH; R1 = 100 KΩ ; R2 = 100 Ω; R3 = 10 Ω; C1 = 100 pF NP0; C2 = 27pF np0; C3 = 56pF np0; C4 = 33pF NP0; Cf = cer. 100nF 50V
MIXER : IC1-2 = 74HC4053; IC3 = 74AC74 (74HC74); IC4-5 = NE5534; T1-2 = 3 + 4 sp. bifilari 0.2 su binocul. FB 43- 2402; JAF1 = imp. 10uH; R1/3-6/8 = 1 KΩ 1% smd; R4-9 = 4.7 KΩ 5% smd; R10= 3.9 KΩ 5% smd; R11 = 2.2 MΩ smd; R12-13 = 10 KΩ smd; R14-15 = 56 Ω; P1 = potenz miniat. 1 KΩ; Cv1 = compens. 5/30 pF; C1 = 10pF NP0; C2-3-6-7 = 15/ 18 nF poliest./film smd; C4-8 = 100 pF cer.; C5-9 = 1 uF cer 50V smd; C10 = 10 nF cer. smd ; C11-12 = 10 uF 16V el.; Cf = 100nF cer. 50V

N.B. - gran parte dei componenti è reperibile presso la RF Elettronica di Senago (ROTA)

Al momento di spedirvi questa mail siamo stati raggiunti da Pietro I2BUM che ci ha pregato di inserire anche questa **POSSIBILE MODIFICA ALL'OSCILLATORE LOCALE**



Elenco componenti Oscillatore LO Alternativo:

Xt1/9 = Quarzi (vedi schema) I tipi con asterisco sono reperibili presso DEITRON di Fasoli tel. 0349-7821676

JAF1 = 7 uH; Cv1/10 = compens. 6/40 pF COM1 = commut. 3 vie 9 posiz.: TR1 = J 310

R1 = 100KΩ; R2 = 150 Ω; R3 = 10 Ω; R4 = 68 Ω C1 = 33 pF np0; C2-3 = 27 pF np0; C4 = 100 pF NP0; Cf = 100 nF cer. 50V L1 = 10 + 1 sp. 0.6 presa a 5 sp. su toroide T50-6

Ancora grazie a Pietro per la sua disponibilità verso la Sezione di Milano.

DALLE PARTI DI VIA NATTA



Avrete già capito che cosa intendiamo dire con questa foto. Vi aspettiamo numerosi **martedì 16 dicembre**, Aula dei Vetri, verso le 21 per la classica **“Panettonata”** organizzata dalla nostra Sezione. Come al solito panettoni e pandori, liquidi vari, premiazioni e riffa finale (qualcuno fermi Claudio HB9OAU ..) Inutile dirvi che serve anche qualche volontario per preparare il locale ... e per ripulire e riassetare tutto alla fine della serata. Passate in Segreteria per gli accordi di rito.

Direttamente via WEB, come ci hai richiesto, ti inviamo questo messaggio aperiodico informativo interno emesso e spedito via rete all'indirizzo da te indicati il **24/11/2008** per tutta la comunità Radioamatoriale / SWL / BCL .

Per eventuali nuove iscrizioni, variazioni di indirizzo di posta elettronica, cancellazioni, arretrati, **scrivi a: info@arimi.it**

La Newsletter è un sistema di comunicazione della **A.R.I.** - Associazione Radioamatori Italiani - **Sezione di Milano** riservata esclusivamente agli iscritti alla mailing-list, il cui contenuto non può essere divulgato a terzi senza espressa autorizzazione dell'A.R.I. Sezione di Milano o dei rispettivi autori; ogni utilizzo o divulgazione difforme di questa mail costituisce violazione della Privacy dell'A.R.I. Sezione di Milano o degli autori ed i responsabili potranno incorrere nelle sanzioni previste dalla Legge. Se vuoi venirci a fare visita, sarai il benvenuto, ti aspettiamo presso il Centro Scolastico di via Giulio Natta 11 - 20151 Milano (fermata Lampugnano - metropolitana linea 1/rossa) tutti i martedì (non festivi) dalle ore 21.00 alle ore 24.00. Se vuoi contattarci telefonicamente ci troverai al numero 02 38005901 (sempre al martedì negli orari citati) oppure potrai lasciare un messaggio alla Segreteria Telefonica o inviarti un Fax tutti gli altri giorni. Se non puoi venirci a trovare <http://www.arimi.it>