

**RRR7 – VFO OC - NOTE****RIFERIMENTI**

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
radio	7/4/17	appunti	Rrr7	agz- dlj

GENERALITA'

L'idea base è di fornire una ricezione accettabile in onde corte su una banda radioamatoriale, ad esempio i 40 metri, su vecchi ricevitori casalinghi nati per onde medie e corte in AM. Questa variazione li renderebbe nuovamente utilizzabili per uno scopo pratico, dato che le stazioni in onde medie stanno scomparendo.

Si prospetta di utilizzare quanto più possibile dell'impianto esistente aggiungendo i circuiti necessari, a stato solido. La via del convertitore con oscillatore a cristallo che di fatto trasforma il ricevitore in doppia conversione è da preferire ma in alcuni casi conviene lavorare sull'oscillatore locale originale, sostituendolo o modificandolo.

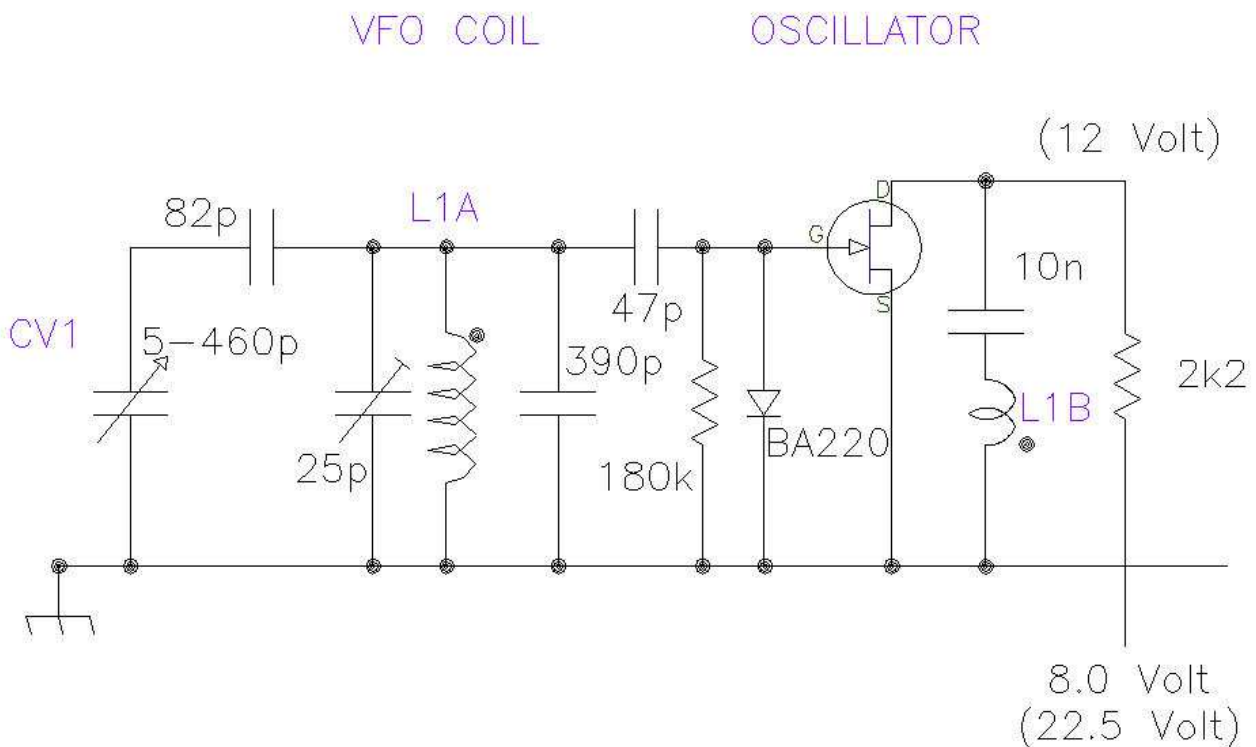
In generale su apparecchi con triodo esodo (ECH81 et simili) si può utilizzare il triodo come buffer per un VFO a stato solido. Trovare una fonte di alimentazione per il circuito non è difficile nella maggioranza dei casi.

La frequenza deve variare tra 7400 e 7700 kiloHertz, con un avanzo sia sopra che sotto questo range. Ciò per via che le medie frequenze stanno generalmente tra 450 e 500 kHz.

Ho iniziato a fare qualche prova sul ricevitore cavia BF442. Per risolvere alcuni nodi circuitali ho anche riprodotto parte del circuito a se stante.

SCHEMA ELETTRICO

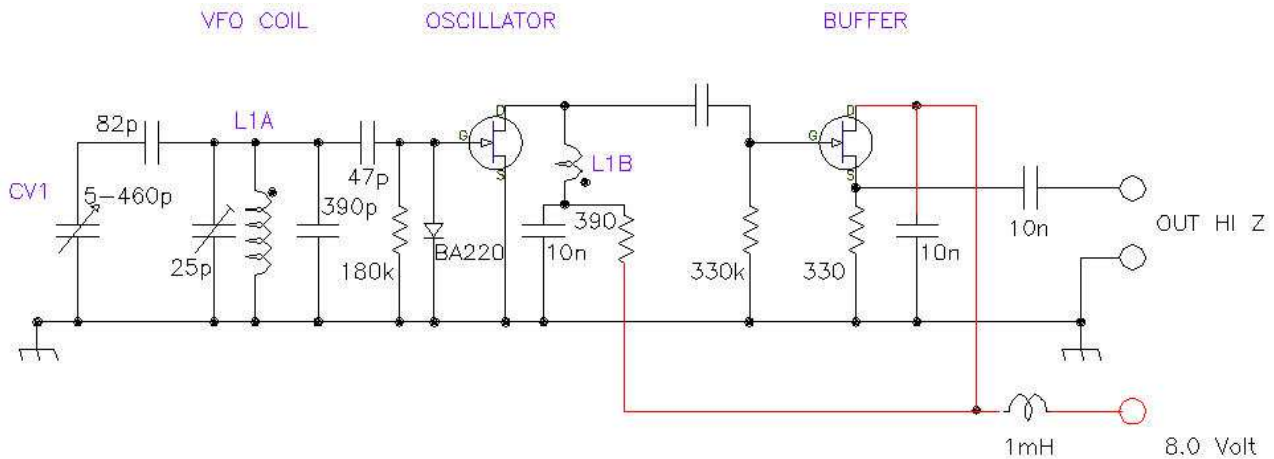
In un primo momento ho pensato ad uno schema come il seguente:



Iniziale delusione perché a 8V di alimentazione non oscilla. Va in oscillazione se si porta la tensione fino a 22.5 V, che sul drain risulta essere circa 12V. non mi va bene perché la facilità di avere fonti di alimentazione regolata è maggiore a valori bassi come appunto 8V.



Usando il generatore ed interrompendo il LOOP sulla capacità da 10nF sul DRAIN si vede che con tensione bassa di alimentazione il segnale sul DRAIN è minore di quello sul gate, e avendo uguali spire su L1 non si rispetta Barkhausen. Quindi sono passato ad un secondo schema, modificando anche la L1B con meno spire.



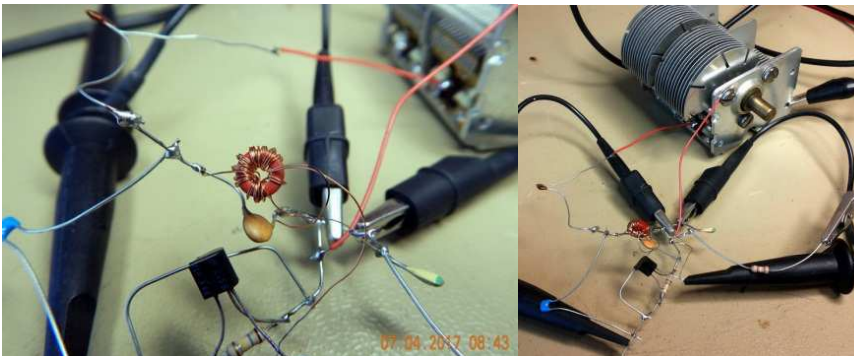
Con L1B collegata in serie al DRAIN il circuito è molto docile.

Il diodo BA220 sul gate crea la polarizzazione automatica che stabilizza in buona misura l'ampiezza delle oscillazioni. La misura è possibile con oscilloscopio o voltmetro elettronico, il semplice DVM smorza le oscillazioni. Il condensatore da 82pF in serie al variabile è calcolato per avere un'escursione di frequenza leggermente superiore alla banda interessata.

Il buffer a source follower è preso dal DRAIN dell'oscillatore con una piccola capacità (47pF), la tensione viene così ridotta ed in uscita è circa 2.3 Vpp.

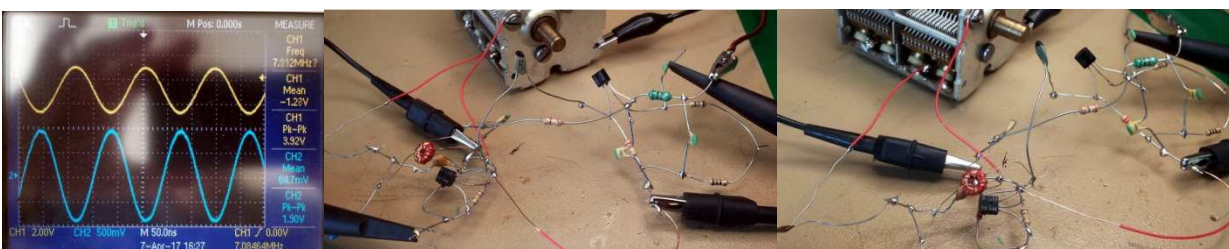
Tutto il circuito consuma 9 mA, non è poco, di cui 4 l'oscillatore e 5 il buffer.

REALIZZAZIONE



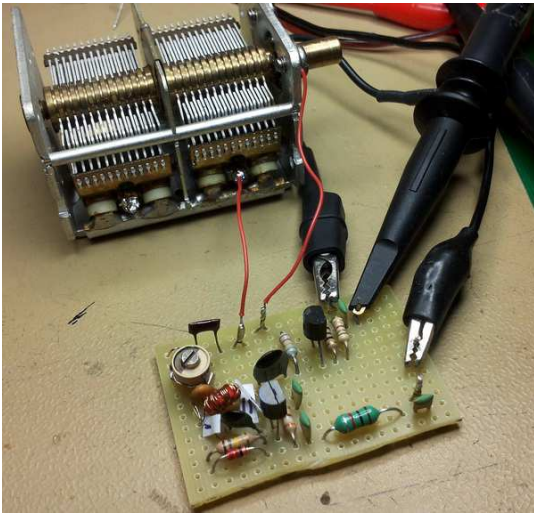
Le prime prove sono con tecnica "volante". In realtà in questo modo che pare caotico i collegamenti a radio frequenza sono relativamente brevi.

Le figure seguenti invece mostrano la presenza del buffer, e l'oscillogramma è relativo ad esso. Giallo gate oscillatore, azzurro uscita.





Mi mancava una resistenza da 330 ohm (source buffer) e ne ho messe due da 150+180 in serie. Si vedono nella esecuzione con circuito preforato.



INTERFACCIAMENTO CON IL MIXER A VALVOLA

Semplicisticamente basta ricollegare il triodo della ECH81 (UCH81) in modo che funzioni come amplificatore di tensione. Ma funziona?

Sulla griglia 3 dell'esodo sono consigliati circa 8 Veff o 24 Vpp di radio frequenza. Le prove hanno rivelato subito che il triodo collegato in questo modo e con i valori di polarizzazione esistenti per l'oscillatore non amplifica che miseramente un fattore 2, cioè si arriva a 5 Vpp. Troppo poco.

Un peccato di presunzione in quanto su qualsiasi testo è scritto che il triodo così collegato in alta frequenza non va, ovvero amplifica poco.



Sui vari handbook ARRL si spiegano come nelle figure seguenti. La capacità calcolata nel modo indicato dall'handbook è di circa 9pF.

flows in the grid-cathode capacitance. Hence the signal source "sees" an effective capacitance that is larger than the grid-cathode capacitance. This is known as the Miller Effect.

The greater the voltage amplification the greater the effective input capacitance. The input capacitance of a resistance-coupled amplifier is given by the formula

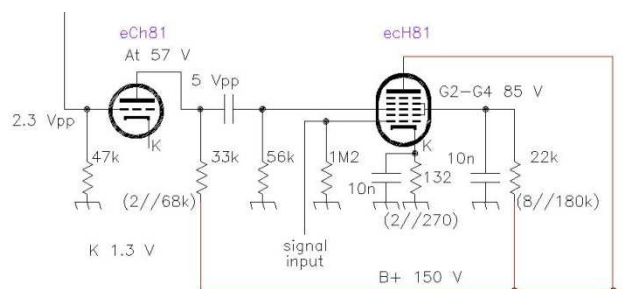
$$C_{input} = C_{gk} + C_{gp}(A + 1)$$

where C_{gk} is the grid-to-cathode capacitance, C_{gp} is the grid-to-plate capacitance, and A is the voltage amplification. The input capacitance may be as much as several hundred micromicrofarads when the voltage amplification is large, even though the interelectrode capacitances are quite small.

Tube Capacitance at R.F.

At radio frequencies the reactances of even very small interelectrode capacitances drop to very low values. A resistance-coupled amplifier gives very little amplification at r.f., for example, because the reactances of the interelectrode "capacitors" are so low that they practically short-circuit the input and output circuits and thus the tube is unable to amplify. This is overcome at radio frequencies by using tuned circuits for the grid and plate, making the tube capacitances part of the tuning capacitances. In this way the circuits can have the high resistive impedances necessary for satisfactory amplification.

The grid-plate capacitance is important at radio frequencies because its reactance, relatively low at r.f., offers a path over which energy can be fed back from the plate to the grid. In practically every case the feedback is in the right phase and of sufficient amplitude to cause self-oscillation, so the circuit becomes useless as an amplifier.



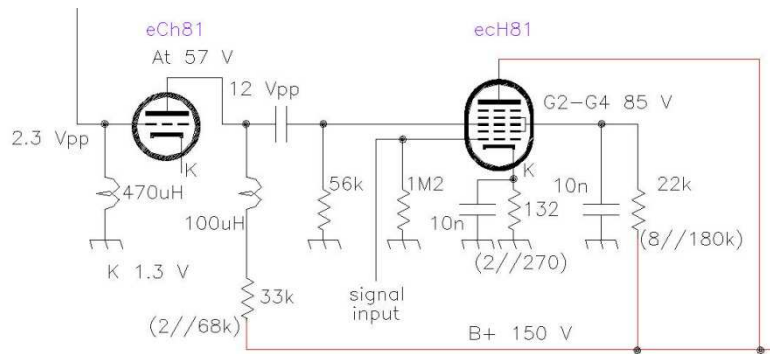
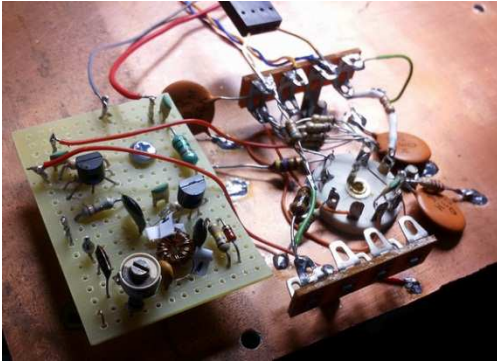
Ho così riprodotto il circuito della ECH81 su una superficie di vetronite ramata, per fare prove e modifiche.



Le resistenze sono collegate a gruppi paralleli per ottenere valore ohmico e wattaggio come da progetto. Ma come detto il problema è che sull'anodo del triodo c'è poca radio frequenza, solo 5Vpp.

I valori di resistenza da 47k e 33k sono quelli già utilizzati dal triodo come oscillatore.

La situazione migliora di poco ponendo una induttanza da 100uH in serie alla resistenza di anodo da 33k. Migliora molto sostituendo la resistenza di griglia con una induttanza da 470uH. Si ottengono così in uscita circa 12Vpp. Il gain da 2 è passato a 5.



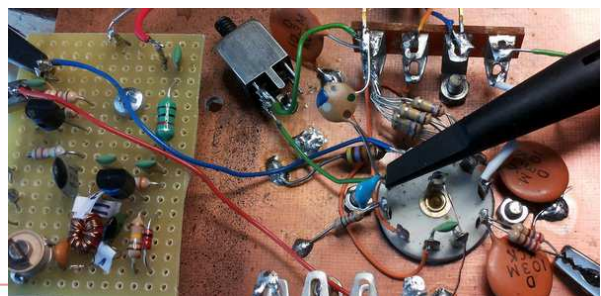
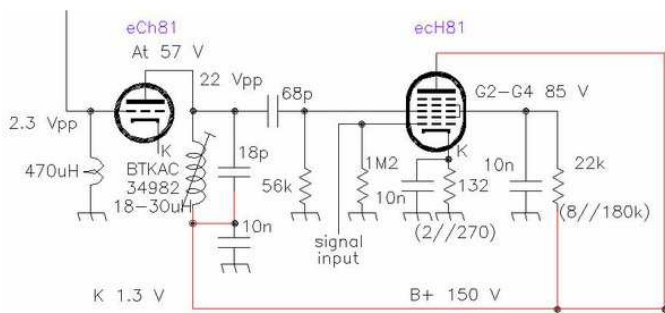
Non ha effetto o è esiguo cortocircuitare la resistenza da 33k, che fa aumentare la tensione di anodo del triodo da 57V a 150V, mentre mi sarei aspettato un cambiamento essendo il guadagno del triodo sensibile alla tensione di anodica.

Le impedenze utilizzate sono di valore diverso per evitare effetto di "tuned grid-tuned plate" che potrebbe far oscillare il triodo.

A questo punto che fare per raggiungere il livello di tensione necessario per una conversione efficiente?

Quando ho cominciato da ragazzino mi son trovato già i transistor pronti ed ho ignorato le valvole. Ora però che mi cimento con esse scopro che sono abbastanza difficili e piene di difetti. Per voler insistere ad usare il triodo della ECH81 l'unico modo cui trarre un po' di amplificazione è usare circuiti accordati. E così ho fatto. Per rimanere nella semplicità delle commutazioni ho accordato in griglia, ma il risultato è stato misero.

Invece accordando la placca, con un circuito LC che richiede però due switch in più, la situazione migliora molto, si arriva alla ventina e più Volt di iniezione al mixer.



MISURE SU VFO OM ESISTENTE

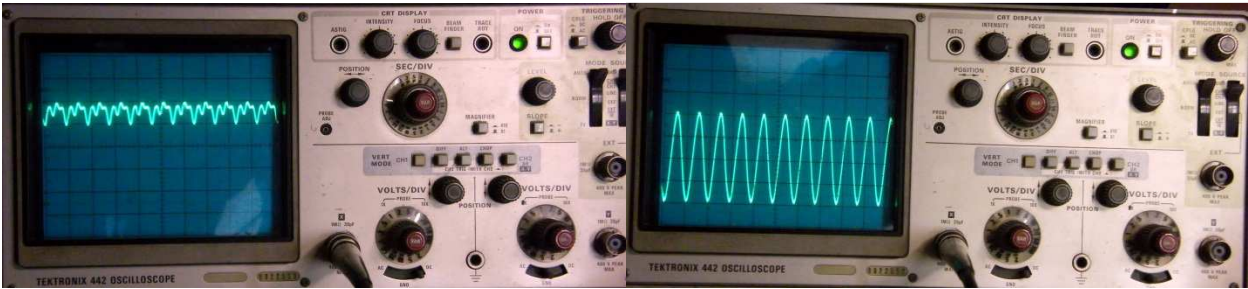
Il condensatore variabile per l'oscillatore misura circa 20-460 pF. La misura è stata faticosa perché lo struscio di massa non toccava bene. Infatti l'oscillatore con il triodo della ECH81 andava solo con il variabile tutto aperto. Dopo un tentativo di pulizia le cose sono un po' migliorate.

L'oscillatore pilota il mixer sul pin 7 con 20Vpp sinusoidale. Valore centrato su un negativo della griglia dell'oscillatore. La placca dell'oscillatore ha un segnale con armoniche e di intensità circa 15Vpp.



La tensione picco-picco è maggiore con il condensatore variabile tutto aperto, va da 25Vpp a 15Vpp quando è chiuso. Tensioni uguali ci sono anche sulla banda onde corte originale.

La tensione media di placca del triodo oscillatore è circa 50 Volt.



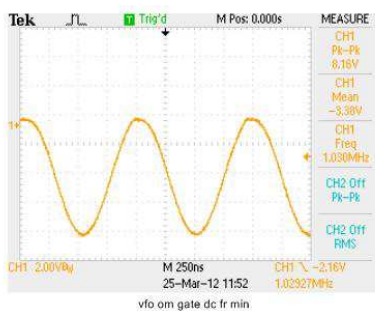
A sinistra la placca del triodo ECH81, a destra la griglia. Il riferimento di zero Volt nella figura di sinistra è sul bordo basso del CRT, mentre per la figura destra è al centro.

MISURE SU VFO OM A FET BF245

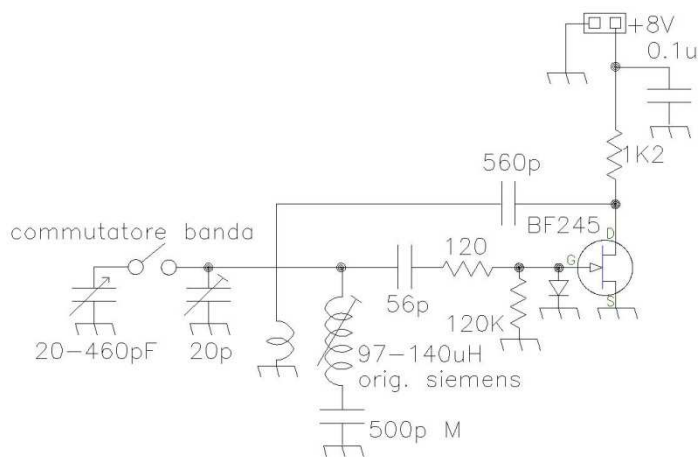
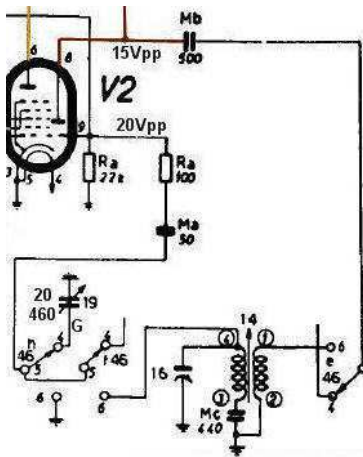
L'oscillatore base per onde medie con la ECH81 è facile da replicare a bassa tensione e con un FET BF245. Le figure che seguono mostrano la forma d'onda del segnale misurato sul condensatore variabile sia a frequenza massima che minima. Seguono le forme d'onda del segnale sull'avvolgimento di reazione del DRAIN. Si nota che c'è segnale distorto, ma esattamente uguale all'originale a valvola anche come tensioni. Infatti la tensione picco-picco sul variabile è circa 20 Volt.



Il segnale sul GATE del FET è sinusoidale ma centrato su una polarità negativa data dalla presenza del diodo BAT41 che polarizza.



Le figure seguenti mostrano la poca differenza tra il circuito vecchio e quello nuovo. La resistenza sulla placca (non visibile) è da 47K ohm. Il circuito a FET impiega 1200 Ohm. Sono leggermente diverse anche le resistenze di polarizzazione. Il condensatore serie alla bobina è indicato 500, in realtà è da 440 pF.

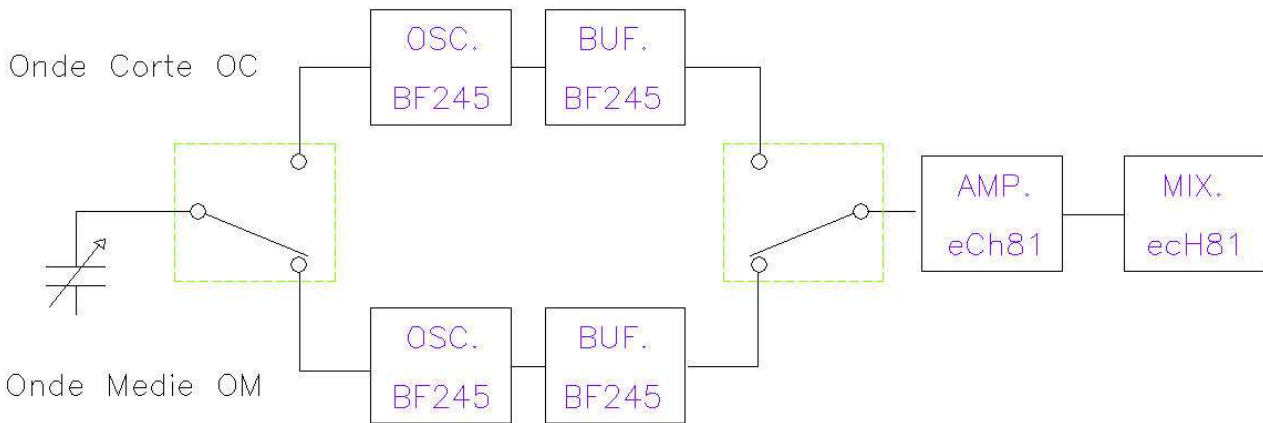


Il segnale per il buffer va prelevato dal GATE. Sul DRAIN oltre a non esserci un segnale pulito si disturba la reazione.

CONCLUSIONI

A mio parere è possibile realizzare un semplice progetto di circuiti elettronici e minime modifiche in modo quasi standardizzato per rendere un vecchio ricevitore casalingo ancora utilizzabile per le bande radioamatoriali.

Si può, conservando anche l'impianto di commutazione OM-OC, sapendo che il VFO per le OM è anche abbastanza facile da impiantare sulle esistenti costanti LC.

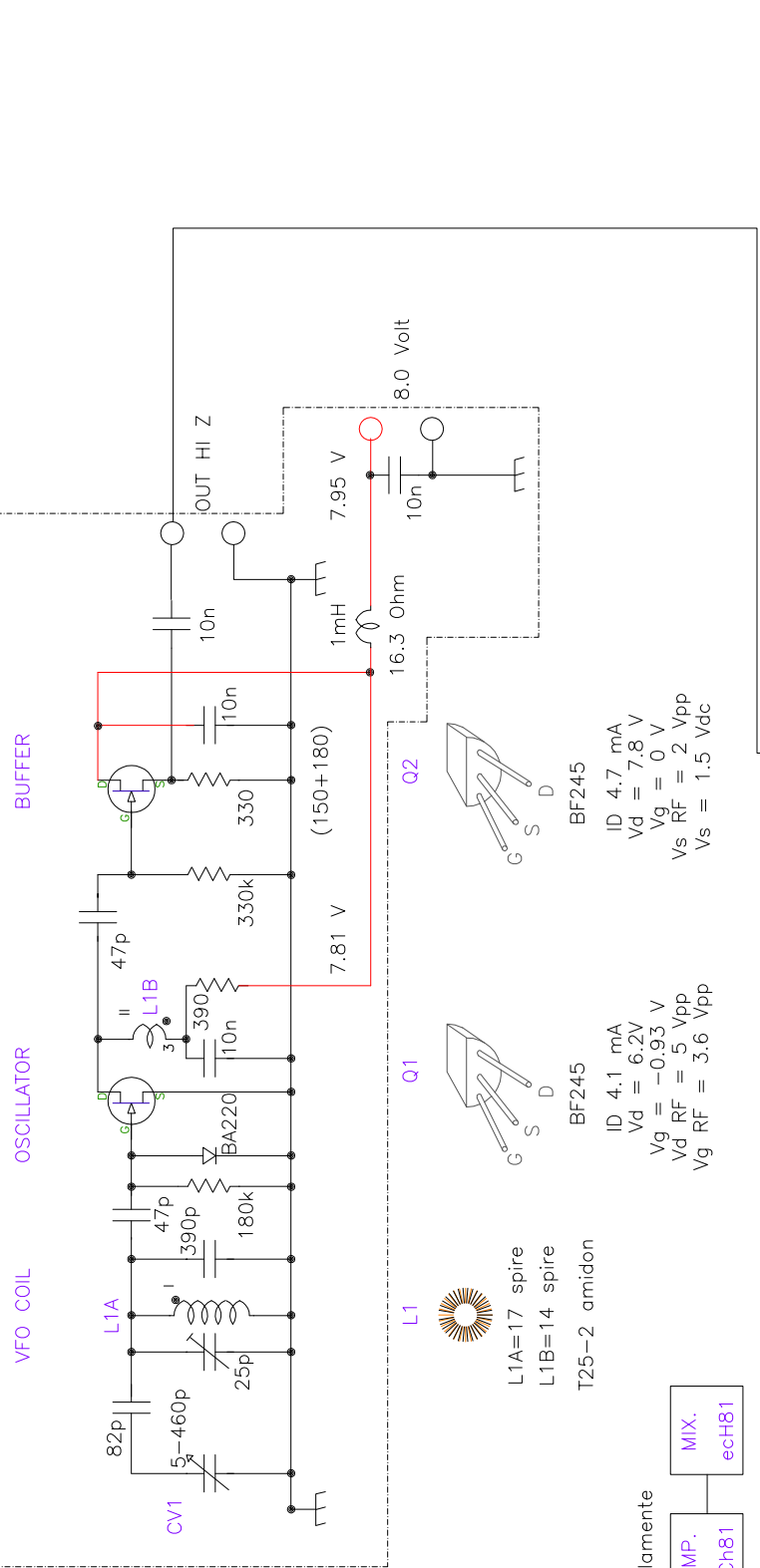


L'alimentazione a bassa tensione per i nuovi circuiti può anche essere creata con un piccolo alimentatore da parete che trova facilmente spazio all'interno del mobile.

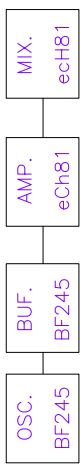
Usando i componenti più miniaturizzati possibile si può concentrare la modifica ad uno o due circuiti stampati di piccole dimensioni.

Un altro tipo di modifica è quella del convertitore quarzato ma sarà un'altra puntata.

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti



in Onde Corte solamente



Onde Corte OC



Onde Medie OM



* 7-7.3 MHz

INDUCTANCE VALUES AS MEASURED

C IN MICROF DOVE NON INDICATO

R IN OHM DOVE NON INDICATO

Questo documento e' da intendersi RISERVATO. La sua riproduzione anche parziale o la sua cessione a terzi deve essere espressamente autorizzata da ALESSANDRO FREZZOTTI - IZ5AGZ