

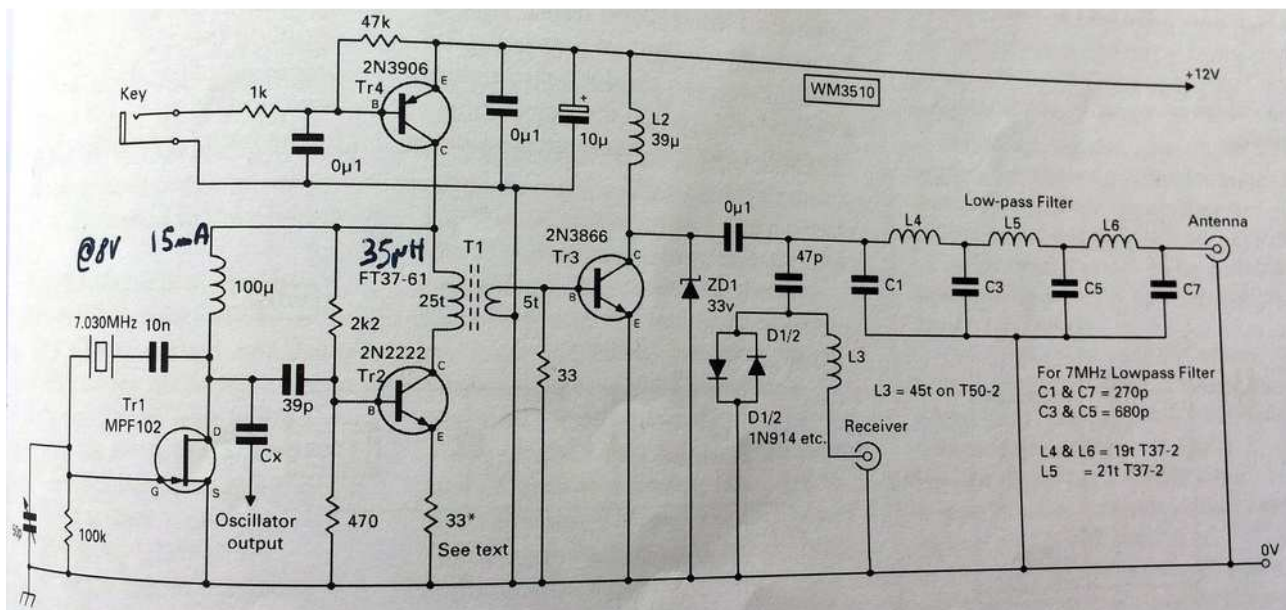
**TWO FER – IZ5AGZ VERSION****RIFERIMENTI**

Genere	DATA	Generalità	Note	Distribuzione
radio	30/4/17	appunti		Agz-website

GENERALITA'

Mi piace leggere i tanti libri che la letteratura dei radioamatori mette a disposizione, e a volte qualche progetto mi affascina e provo a metterlo in pratica. È il caso stavolta di un articolo preso dal libro "International QRP Collection" del 2009 e cioè il "twofer", un trasmettitore per 40 metri di progetto americano.

È stato recensito dopo 20 anni da G3RJV e ripreso da me dopo altri 10 anni circa. Non ho costruito un vero e proprio trasmettitore, mi sono limitato a copiare con qualche piccola variazione lo schema visto sul libro e fare qualche misura ed osservazioni.



Intanto non avendo un quarzo in banda ho utilizzato un cristallo da 7372 kHz e le prove sono tutte su carico fittizio. Anche la manipolazione è stata saltata a piè pari, essendo prove in laboratorio. Un trasmettitore vero e proprio, pur semplice che sia, deve avere una scatola, comandi, connettori, ergonomia etc. mentre io mi sono limitato alla costruzione di un circuito.

Gli stadi oscillatore e pilota sono, nella mia versione, alimentati a 8V ed il finale a 13.5V. L'originale indicava 12V per tutto.

I semiconduttori sono simili a quelli descritti nell'articolo, ma non uguali. Oscillatore è un FET T1009 (preso alla Tekkna), equivalente del BF245, al posto del MPF102. Il pilota è un 2N2369 invece che un 2N2222. Il finale un BD139 invece del 2N3866 o del 2N3553 originali. Con il case TO126 è più facile usare un buon dissipatore. La temperatura del dissipatore dopo mezzora di funzionamento è stabile a 60°C.

T1 e L2 sono diverse dall'originale.

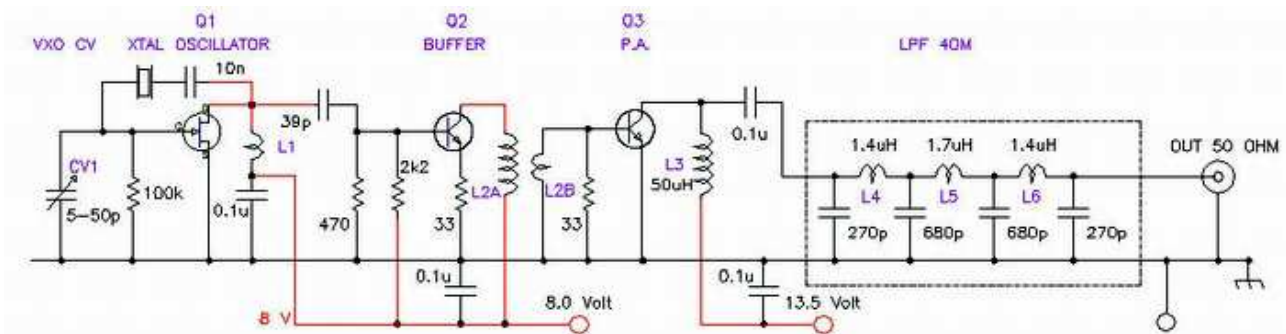
Maggiori informazioni sul TWO FER originale sono sul libro citato a pag. 129.

SCHEMA ELETTRICO

L'oscillatore consuma 15 mA ed il pilota 12.5 circa. Il finale varia, ma alla massima potenza ottenuta circa 300 mA.



L1 è una induttanza assiale da 100uH. L2 in origine è indicato come avente nucleo T37-61, io ho calcolato l'induttanza del primario e utilizzato un altro nucleo tipo 4C6 viola, europeo, adatto alla radio frequenza.

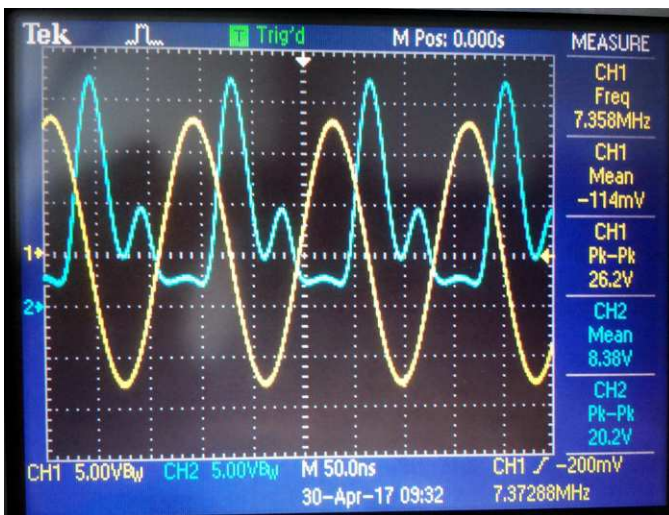


L3 è una induttanza surplus di circa 70 anni fa ma sempre buona, ha un filo grosso ed induttanza di 50 uH circa.

Le altre bobine, del filtro LPF per 40 metri sono come da articolo originale.

Non ho utilizzato lo zener da 33 Volt sul collettore del finale, i dati di targa del BD139 sono confortanti se si lavora con 13.5 Volt di alimentazione.

Diminuendo il pilotaggio al finale si ha un funzionamento più lineare, ma la potenza cala considerevolmente: con 2Vpp in base sul carico si arriva al massimo a 8 Vpp.



Come si vede dalla traccia blu sopra il collettore del finale non scende mai sotto 2.5 Volt, questo è in parte l'origine del calore dissipato. Probabilmente un MOSFET farebbe meglio. La traccia gialla è la tensione sul carico da 50 Ohm.

Il condensatore da 100 nF di accoppiamento tra collettore finale e filtro scalda. Ho utilizzato un moderno condensatore computer-grade ma dovendo replicare il circuito utilizzerei 3 o 4 capacità da 47nF in parallelo.

Oltre al finale, che vuole il dissipatore per stare tranquilli, ho notato che anche il filtro LPF tende a scaldare un po'.

IL MITICO VALORE AL

Per utilizzare nuclei diversi da originale ho dovuto fare delle semplicissime operazioni. Le formule implicate le riporto per promemoria, provengono da varia documentazione riguardante i nuclei toroidali.



Intanto attenzione che i dati dei toroidi in polvere di ferro sono espressi come A_L in $\mu\text{H}/100$ spire, a volte indico "t" per spire. Quelli invece in ferrite sono espressi in $\text{mH}/1000$ t !! a volte se disattenti i conti non tornano.

$$A_L = \frac{L \cdot 10^6}{t^2} \quad L = \frac{t^2 \cdot A_L}{10^6} \quad t = 10^3 \cdot \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

Queste formule valgono per le ferriti con A_L espresso in $\text{mH}/1000$ t.

Per esempio la L2 originale è fatta con ferrite T37-61 che ha A_L di $55.3 \text{ mH}/1000\text{t}$. Viene indicato il numero di spire $t = 25$. L'induttanza L è circa $25 \cdot 25 \cdot 55.3 / 1000000 = 0.0345 \text{ mH}$, ovvero $34.5 \mu\text{H}$.

Per i toroidi in pulviferro le formule son in pratica le stesse ma vengono indicate diversamente e cioè:

$$A_L = \frac{L \cdot 10^3}{t^2} \quad L = \frac{t^2 \cdot A_L}{10^3} \quad t = 100 \cdot \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

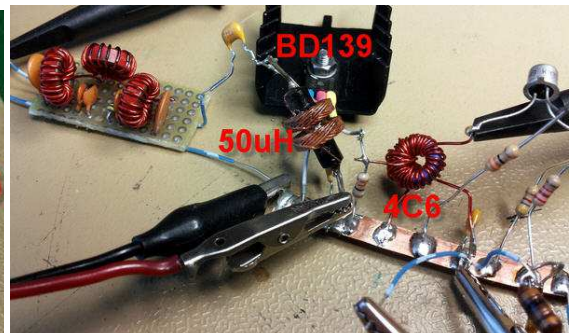
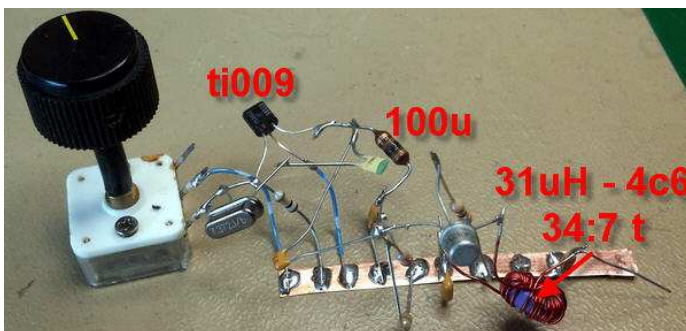
Queste formule valgono con A_L espresso in $\mu\text{H}/100$ t. se

voglio sapere quanto vale l'induttanza di L4, la prima del filtro passa basso, 19 spire su nucleo T37-2 con A_L di 40 farò: $19 \cdot 19 \cdot 40 / 10000 = 1.444 \mu\text{H}$.

Queste formule possono essere utilizzate anche per caratterizzare grossolanamente le bobine che non hanno documentazione. Per esempio per il toroide viola 4C6 ho trovato utile identificare un valore A_L misurando l'induttanza per un dato numero di spire e quindi fare un ulteriore avvolgimento con un solo tentativo.

REALIZZAZIONE

Esecuzione con saldature "volanti" a ragnatela.



CONCLUSIONI

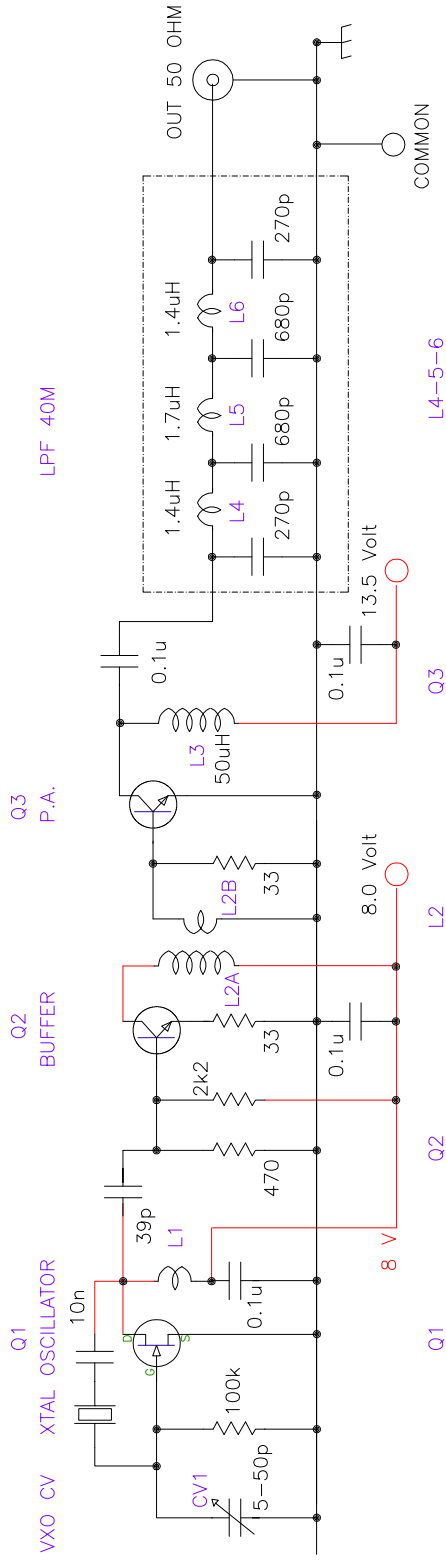
Volendo il caso che ho utilizzato un quarzo da 7370 e il filtro di uscita standard per i 40 metri variando la manetta del VXO si passa da una potenza al carico bassa (circa 1W) a 1.7W rms e relativo aumento del consumo. Ciò è dovuto al fatto che la frequenza salendo si avvicina a quella di taglio del filtro ovvero a risonanza. In questa situazione il rendimento del solo stadio finale è di circa il 42.5%.



Consumo 0.3 Amp. @ 13.4 Volt sono 4.02 Watt, 26.4 Vpp su 50 Ohm sono 9.33 Vrms che su 50 Ohm fanno 1.74 Watt.

Questo mi incita a provare in futuro la costruzione di un TX con finale a stato solido con circuito di uscita accordato, invece che a larga banda come è attualmente lo standard. Se c'è da smanettare, in fondo mica sono un militare che necessita di apparati dal funzionamento più semplice possibile....

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti



LPF 40M

Q2 BUFFER

Q3 P.A.

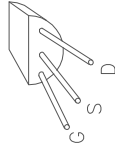
Q1

Q2

L2

Q3

L4-5-6



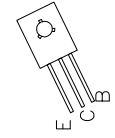
BF245
TI009
ID 15 mA
Vd = 8V
Vg RF = X Vpp
Vd RF = X Vpp



2N2369
Ic 13 mA
Vc = 8V



L2A = 34 T
L2B = 7 T
TOR DIAM. 9.5mm
AL = 28 mH/1000 t
L2A 31 uH
406 LACQ PURPLE



BD139
Ic 0.3A
Vc = 13.5V



L4, L6 = 19 T
L5 = 21 T
TOR T37-2
AL = 40 uH/100 t
L4, L6 1.444 uH
L5 1.76 uH



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 - IZSAGZ

twofer-ogz_0.DWG