

Test set radiocommunication

Mini dimensioni per maxi prestazioni

3^a parte

Realizzazione pratica

Il progetto è destinato a chi ha già una certa esperienza di montaggi a RF e nell'utilizzo di strumenti di misura.

I circuiti stampati della mia realizzazione non sono aggiornati perché sono stati ampiamente modificati con la fresa durante la messa a punto. I4SIV Carlo poco prima della chiusura dell'impaginazione dell'articolo mi ha fornito i disegni dei suoi circuiti stampati raggruppando i moduli più importanti in un unico stampato. A parte rimane il modulo B.F. e il calibratore. Questa è la sua versione riveduta e corretta e conoscendo la sua bravura non ho dubbi, però si raccomanda di controllare: chi fa fede è sempre lo schema elettrico.

In fig. 13 la sua realizzazione, in fig. 14 lo stampato principale dove in mancanza della serigrafia dei valori dei componenti vi può

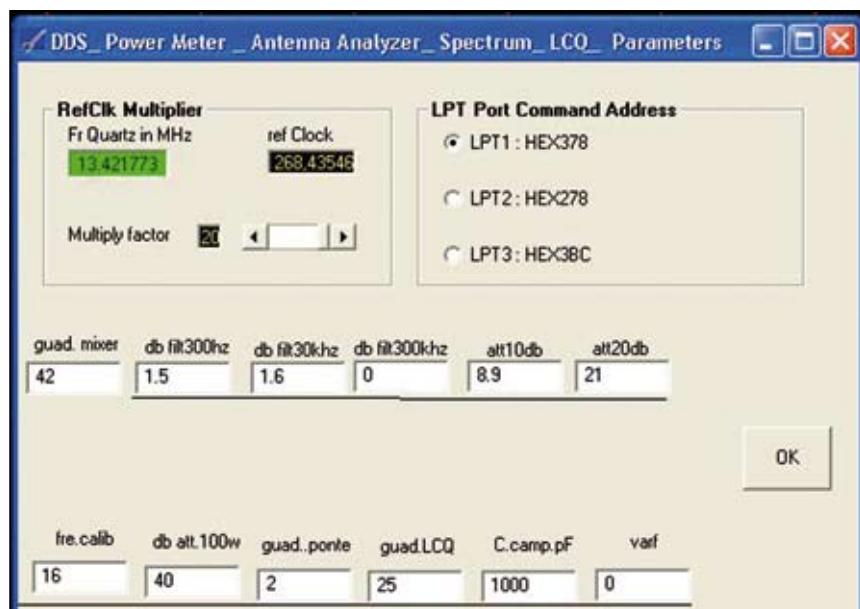


Fig. 12

aiutare la foto.

Ogni modulo va montato e testato singolarmente: non com-

mettete l'errore di montare tutto e verificare solo alla fine se funziona. Cominciate dall'amplificatore logaritmico e poi l'interfaccia del DDS.

Una volta accertato che i singoli moduli funzionino regolarmente passiamo alla taratura.

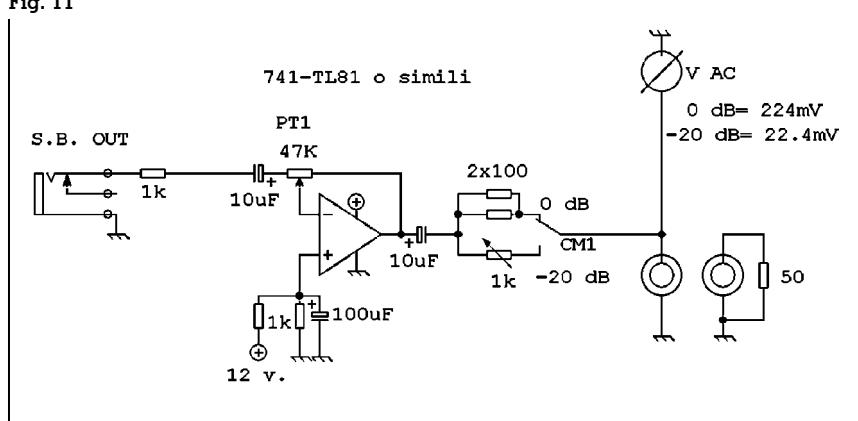


Alcune informazioni sulla maschera principale del programma:

Tutte le caselle immissione dati se verdi si possono variare con la rotellina del mouse.

I segnali visualizzabili sullo schermo si possono ingrandire

Fig. 11





senza bisogno di variare lo Span: è sufficiente con il tasto destro premuto disegnare un quadrato sul particolare che vogliamo ingrandire; per tornare indietro dare un doppio click.

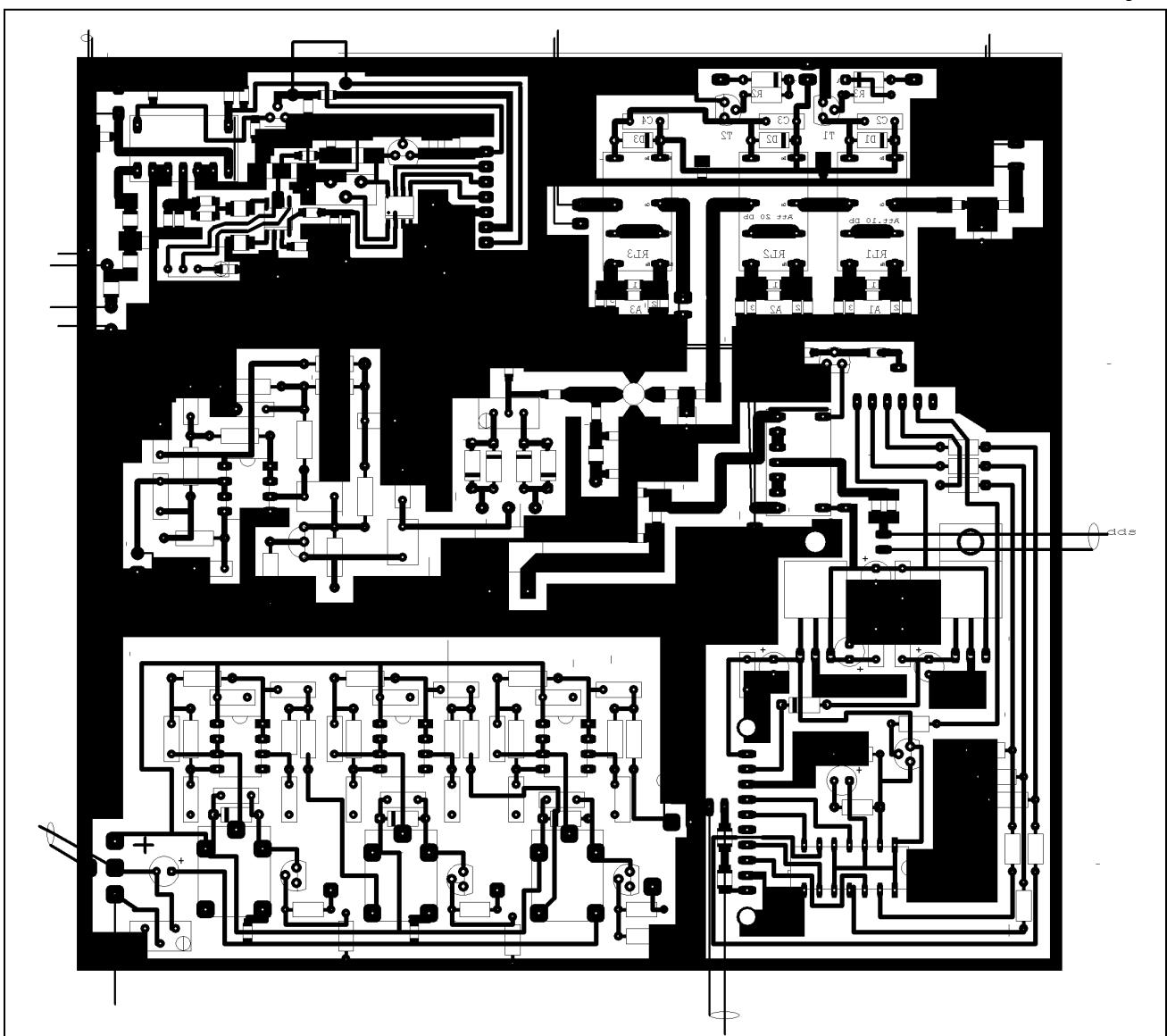
Nelle funzioni Generatore e Demod. la frequenza si può modificare passando con il mouse sulle caselle rosse: quando questa diventa gialla si può usare la rotellina.

Se si blocca il DDS questa è la procedura corretta: accertarsi che il bollino rosso tra i due tasti Sweep sia spento (se acceso o lampeggiante pigiare Sweep Single) e solo ora pigiare il pulsante reset manuale.



Fig. 13

Fig. 14



Taratura del Power Meter senza strumenti

La prima cosa da fare è inserire i valori di settaggio della porta parallela: per visualizzare questi valori bisogna aprire il menu a tendina "PARAMETERS" (la maschera è in fig. 12). Come si vede ci sono altri valori che devono essere inseriti e questi variano da costruzione a costruzione, per il momento ci fermiamo qui, ne ripareremo durante la taratura.

Occorre costruire il circuito di prova fig. 11, lanciare TCUBE, pigiare options poi adjust mixer volume e portare i due slider volume master e wave al massimo.

Impostate una frequenza di 100Hz e un livello di 0 dB, inserite un tappo da 50 ohm sul BNC del circuito di prova, commutate CM1 su 0dB e inserite un voltmetro digitale in AC sul centrale del deviatore e massa e regolate PT1 sino ad ottenere 224 mV. Commutate su -20dB e regolate il trimmer da 1k sino a leggere 22.4 mV sul voltmetro.

Ora portate la frequenza su 8 kHz e il deviatore del circuito di prova su 0 dB. Togliete il tappo e con un cavo mandate il segnale sul BNC RF IN. Lanciate il programma Test Set e pigiate il pulsante software Power Meter, il pulsante software Sweep Normal, portate il trimm da 47k sul modulo amplificatore logaritmico oltre la metà corsa circa 2.5V (verrà regolato in seguito se necessario per linearizzare la scala ai bassi livelli), regolate il trimmer da 10k sul TLC1549 sino a vedere la riga gialla posizionarsi a 0 dB. Sul menu a tendina in alto, schiacciate "Calibrate" e poi 0dB e procedere. Ora portate il segnale di TCUBE a livello -40 e commutate il deviatore CM1 su -20. Tornate in "Calibrate" poi -60dB e procedere.

Verificate con TCUBE i vari livelli da 0 a -60 di 10 dB in 10 dB (quando scendete oltre i -40 dB commutate CM1 su -20dB, questo perché alcune schede audio creano problemi ai livelli bassi). Se siete entro un paio di dB siete a posto (normalmente la linearità è entro 1 dB). Da questo momen-



to siete in possesso di un Power Meter perfettamente calibrato da 300Hz a 200 MHz e oltre, e con una dinamica da +15 a -70.

re il segnale d'uscita del DDS .

Ora alimentate il Calibratore, regolate il livello di uscita per -50 dB con l'apposito trimmer multi-giro utilizzando Power Meter.

Taratura del DDS

Lanciate il programma verificate dal menu a tendina i parametri relativi alla frequenza del DDS che devono essere $f_q = 13.421773$ multiply factor = 20. Chiudete con ok questa finestra e pigiate il tasto software Sweep.

Per sicurezza resettiamo il DDS. Quest'operazione è da eseguire con questa modalità (anche in seguito): accertarsi che il bollino rosso tra i due tasti sweep sia spento (se acceso pigiare sweep single), solo ora pigiare il pulsante reset manuale

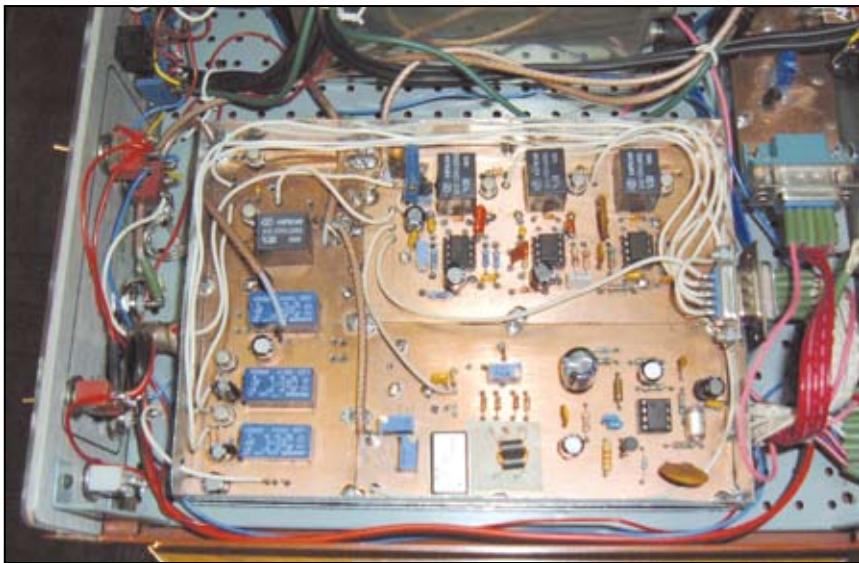
Impostare la frequenza "Start" a 1 MHz e "Stop" a 120 MHz: con un cavo BNC-BNC unire RF OUT con RF IN e verificare il livello e l'equalizzazione. Si deve vedere una riga abbastanza rettilinea entro un paio di dB a cavallo dello 0 dBm. Se ciò non fosse provare a variare il gruppo RC sull'uscita del DDS. Se anche questa operazione fallisce passate a costruire il circuito con il MAV11 supplementare o il Kit di Nuova Elettronica che è stato creato appositamente per aumenta-

Taratura dell'analizzatore di spettro

Il trimmer sul mixer al centro e quello dell'oscillatore al massimo. Lanciare il programma, pigiare il tasto Spectro, aprire parametri e inserire 42 0 0 0 10 20 in sequenza. Chiudere la finestra, portare l'attenuatore a 0 dB, inserire il filtro a 600 kHz, inserire il valore della frequenza centrale (quella del calibratore) e uno span di 5MHz. Ora con un cavo portare il segnale del calibratore all'ingresso dell'analizzatore di spettro. Pigiare Sweep Normal (deve comparire la curva del filtro), agire sul trimmer del livello oscillatore per ottenere la massima ampiezza. A questo punto aprire parametri e modificare il valore "Guadagno mixer" di default 42 sino ad ottenere sul picco massimo il valore -50dB.

Taratura dell'attenuatore d'ingresso

Pigliando il tasto 10 dB il segnale letto deve passare a -60 dB. Se



risulta diverso vuol dire che la nostra cella attenuatrice non è perfetta. Poco male, leggete il segnale e sotraete 50; il risultato lo inserite in parametri attenuatore 10dB. In seguito ci penserà il programma a ricordarsi del reale valore della cella e visualizzare il giusto livello del segnale.

La stessa cosa è da farsi con la cella da 20 dB.

Riportare di nuovo l'attenuatore a 0 dB, inserire il filtro da 30 kHz e lo span a 1MHz. Se il livello del picco non è 50dB nel parametro filtro 30kHz inserite un valore tale da leggere di nuovo 50dB; passare al filtro 500 Hz span a 0.01 MHz caso mai portare il numero punti a 1000-1500 e procedere come prima.

Selezionare ora le frequenze start a 1 e stop a 250 MHz, attenuatore a 30 dB e un tappo da 50 ohm sull'ingresso: agire sul trimmer sul mixer sino ad avere la traccia sul fondo la più uniforme possibile.

Occorre ora togliere dal circuito calibratore la cella attenuatrice a T e calibrare l'uscita a -20 dB con Power Meter.

Aprire di nuovo parametri e, nella casella frequenza calibratore inserire il valore del vostro quarzo. Pigliando ora il pulsante software Calib il programma, in modo automatico, modificherà frequenza span e attenuatore per poter visualizzare nel migliore modo possibile il livello del cali-

bratore. Questo deve corrispondere a -20 dB (se tutti i valori inseriti nei parametri sono corretti).

Taratura Bassa Frequenza

Dal programma principale pigiare il tasto software Generator. Pigiate tasto BF e impostare 100Hz + ok. Portare P1 al massimo, il deviatore S1 sul pannello frontale su BF INT, sul BNC AF OUT, inserire il voltmetro digitale in AC e agire sul TR1 sino a leggere 775mV. Tornare al programma principale, pigiare il tasto soft Sweep BF impostare 1kHz e 10kHz + Sweep normal, portare il deviatore S2 su "CAL" e agire su TR4 sino a portare la traccia sullo 0 dB.

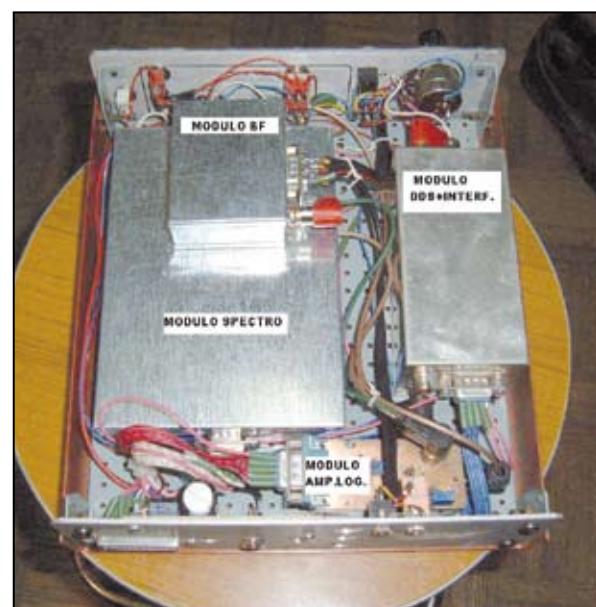
Taratura B.F. con scheda sonora

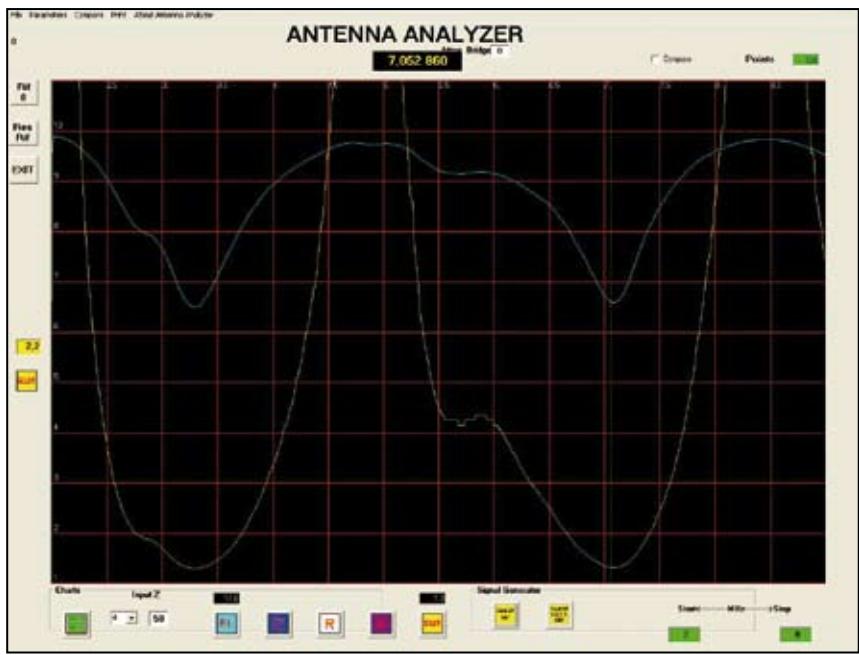
Da pannello frontale posizionare il deviatore su Sound Card. Dal programma principale pigiare il tasto software MIS BF da TCUBE, pigiare options poi adjust mixer volume e portare i due

slider volume master e wave al massimo. Sempre da TCUBE impostare 100Hz e livello 0 dB, quindi pigiare Generator e sul BNC AF OUT inserire il voltmetro digitale in AC e agire su TR2 sino a leggere 775mv. Da TCUBE pigiare options poi select input e portare lo slider linea ingresso al massimo. Ora impostare 1kHz e livello -20dB. Con un cavo BNC BNC unire AF OUT e AF IN pigiare su TCUBE "Spec An" e regolare TR3 sino a portare il livello a -20dB.

Taratura Antenna Analyzer

Applicate il ponte sui BNC RF IN OUT del Test Set, il commutatore su 50 ohm e antenna o carico staccato. Pigiate dal programma principale Antenna Analyzer, impostare frequenza start stop 2 - 120 MHz e poi RL e Sweep Go. Deve comparire una riga a circa -5dB: per compensare la perdita aperte parametri e inserite in guad.ponte un valore tale da riportare la traccia a cavallo dello 0 dB. Se l'ondulazione tra 2 e 120 MHz è inferiore a 10 dB non preoccupatevi. Inserite ora un tappo o un carico non induttivo a 50 ohm. La traccia si deve posizionare perlomeno a -25 dB sotto e, se alle frequenze più alte risulta meno attenuata, agire sul compensatore posto su un ramo del





ponte per ottenere una traccia la più attenuata possibile. Provare anche a scambiare tra loro i due terminali della bobina, quello che andava a massa attaccaelo al BNC e viceversa. Mantenere la posizione in cui il RL è maggiore.

Staccare il carico e pigiare il tasto software Rif 0. In modo automatico il programma memorizza tutte le ondulazioni e renderà rettilinea la traccia sullo 0 dB e tutte le tracce RL, SWR, R, X saranno calibrate e le letture dirette.

Taratura Wattmetro

Applicate l'ingresso della testina wattmetro sui BNC RF OUT e l'uscita sul BNC RF IN del Test Set. Pigiate dal programma principale Sweep, impostare frequenza start stop 1 - 120 MHz l'attenuatore a 0 dB. Deve comparire una traccia a circa - 40 dB. Ora agire sul compensatore posto tra i due attenuatori della testina sino a visualizzare la traccia più equalizzata possibile. Per controllare l'esatta attenuazione della testina utilizzare il segnale del calibra-

tore a -20 dB e l'uscita della testina mandarla su RF IN. Pigiate Power meter e al valore letto sottraete 20: il risultato deve essere inserito nel parametro dBatt100W.

Taratura LCQ

Per una buona precisione è necessario conoscere il valore esatto del condensatore campione: può essere 900 o 1100 pF. E' importante conoscere il valore reale e inserirlo nei parametri nella voce pF campione.

Occorre anche inserire nei parametri guad.LCQ un valore per compensare l'attenuazione dovuto ai trasformatori, ai fini di riportare il picco di risonanza a circa 0dB.

A questo punto non resta che lanciare il programma LCQ più Cal e esso in modo automatico memorizzerà il valore dell'induttanza (media frequenza a 10.7 MHz). Questo valore lo conserva in memoria, quindi non è necessario eseguire la calibrazione tutte le volte che entrate nel programma. Se invece le misure vengono eseguite saltuariamente conviene calibrare.

Ora la prassi sarebbe quella di descrivere le varie misure che si possono eseguire con questo strumento, e sono veramente tante. Questo comporterebbe scrivere ulteriori pagine e per quelli che mi hanno seguito sino qui potrebbero essere inutili. Pertanto rimanderei a un eventuale prossimo articolo su questo argomento se ci sono richieste.

Nel sito di Radiokit nella sezione download troverete il pacchetto del programma Test Set Communication e i disegni dei circuiti stampati in formato Fidocad. Per chiarimenti contattatemi sulla mia E-mail barbival@alice.it

Buon lavoro e buone misure.

