



informa@iw1axr.eu

Questo articolo è stato pubblicato su....



Tarare l'Antan, l'analizzatore di antenna di Luc Pistorius F6BQN

Un paio di ore di lavoro

di Daniele Cappa IW1AXR

L'analizzatore di antenna "Antan", pubblicato su questa pagine da Vittorio, IOVBR, quasi dieci anni fa, sul numero di settembre 2006 è un analizzatore di antenna a ponte. Usa un generatore di segnale e un frequenzimetro LCD basato su un PIC.

Alcuni anni dopo la costruzione ci siamo resi conto che la taratura dell'Antan poteva essere migliorata, e di molto...

Spendiamo due parole sul sistema di misura adottato, tanto per rinfrescarci le idee.

L'Antan ha un generatore di RF, si tratta di un LTC1799 che genera un'onda quadra da pochi kHz fino oltre 33 MHz. La regolazione della frequenza avviene con una resistenza esterna che nell'Antan è costituita da una serie di potenziometri multigiri. La stabilità in frequenza è praticamente quella della resistenza, ma per l'uso previsto non è un parametro essenziale. Praticamente tutti abbiamo abbinato all'analizzatore un piccolo frequenzimetro con PIC & display LCD che aiuta notevolmente liberandoci da improbabili scale graduate disegnate intorno al comando di sintonia.

Per la taratura della reattanza è necessario porre in uscita una resistenza di valore noto, e qui ci siamo fermati tutti all'uso delle vecchie terminazioni a 50 ohm su BNC recuperate dalle vecchie reti ethernet a 10 Mbit su coassiale: azzerare il potenziometro del ponte e il condensatore in se-

rie fino a ottenere la minima lettura possibile sullo strumento. In quel punto abbiamo reattanza zero e 50 Ω ... in corrispondenza dell'indice delle manopole, nei due punti appena stabiliti abbiamo inserito due riferimenti... una goccia di colore in corrispondenza dell'indice delle due manopole. Ora sappiamo che se la manopola del condensatore è da un lato del segno la nostra antenna è induttiva, se è dall'altro l'antenna è capacitiva.

Analogamente sappiamo che se la manopola del ponte azzerava la lettura prima del riferimento la nostra antenna ha una impeden-

za inferiore ai 50 Ω canonici, se è oltre questa avrà una impedenza superiore ai 50 Ω . Sin qui nulla di strano.

Si poteva far meglio.

Perdiamo un paio d'ore e pensiamoci su.

Ci procuriamo le resistenze, ovvero i valori. 10, 22, 33, 47, 56, 68, 82, 100, 120 e 150 Ω . Tutte a impasto, nuove e da 1/4W.

I valori standard non coincidono con le decine, ma come vedremo non è un problema...

Per puro scrupolo verificammo, tester digitale alla mano, che i valori delle resistenze siano nel range previsto, ovvero che coincidano, più o meno, con i valori di targa.

Smontiamo la manopola del reostato del ponte e incollamoci sotto un foglio di carta, quindi rimontiamo la manopola avendo cura di segnare sul foglio sottostante l'inizio e la fine della corsa del potenziometro.

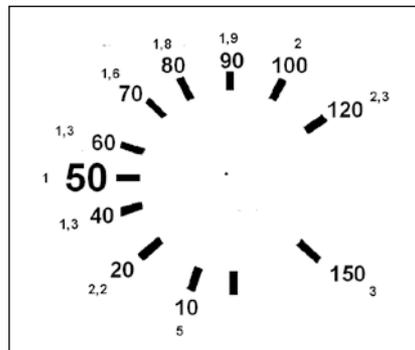
La misura va effettuata su una frequenza centrale, dunque per comodità diciamo 14 MHz. Periodicamente verificheremo che a 1 come a 30 MHz la lettura non cambi, ma se abbiamo realizzato bene lo strumento non dovrebbe esserci alcuna differenza nella lettura spostandosi da inizio a fine gamma.

Poniamo ora ciascuna resistenza sul connettore di antenna dell'Antan, con un BNC, o semplicemente inserendo il reoforo nel polo caldo e fermando l'altro



Particolare della manopola in basso a destra

La scala del mio Antan



sull'esterno del connettore con un pezzetto di nastro adesivo, o un piccolo elastico.

Poniamo la manopola del condensatore sulla posizione di reattanza zero, ovvero portiamo a zero l'indice dello strumento agendo sia sul condensatore che sulla manopola del potenziometro del ponte.

In queste condizioni lo strumento non ha grosse deflessioni, dunque azzeriamo lo strumento muovendo la manopola ora in senso orario e ora in senso antiorario. Avremo due posizioni in cui lo strumento è azzerato, ovvero il picco negativo è piuttosto lasco. Stiamo misurando una resistenza che per sua costruzione non ha punti di risonanza. Con una matita tracciamo due segni nei due punti "di inizio e fine azzeramento" e consideriamo il punto mediano come posizione di lettura della resistenza che abbiamo inserito in uscita; ci facciamo un segno e riportiamo il valore della resistenza.

Ripetiamo l'operazione per tutte le resistenze disponibili, la lettura sui valori più alti sarà più difficoltosa e comunque ci fermeremo a 120 - 150 Ω .

Come ultima prova inseriamo un piccolo condensatore (4,7 - 10 pF) in serie a una delle due resistenze intorno allo standard, quindi 47 o 56 Ω , portiamo la manopola sul segno corrispondente che abbiamo appena tracciato e azzeriamo lo strumento

L'Antan con la nuova scala



con la manopola del condensatore variabile. L'indice di questo ora non è evidentemente più sul punto di reattanza zero, sarà vistosamente spostato da un lato... segniamo questo lato come "reattanza capacitiva", il lato opposto sarà "reattanza induttiva", possiamo verificarlo effettuando l'operazione analoga, sostituendo il condensatore con una piccola bobinetta. Spegniamo tutto, smontiamo la manopola e rimuoviamo il pezzo di carta su cui abbiamo disegnato la scala. Passiamolo allo scanner, poi con un programma di grafica provvediamo a "metterlo in bella", per poi stamparlo e ricollocarlo al suo posto, magari proteggendolo con un foglio di acetato adesivo. In fase di montaggio della manopola dobbiamo prestare attenzione che i due segni di inizio e fine corsa coincidano con il riferimento della manopola.

In queste condizioni l'Antan è in grado di effettuare delle misure di impedenza più accurate, anche se la nostra scala sarà valida solamente per le condizioni di "reattanza zero" ovvero nelle condizioni di risonanza dell'antenna in esame, altrimenti indicherà il modulo della reattanza, ovvero l'impedenza corrispondente in valore assoluto, non complesso come farebbero strumenti come l'MFJ259 o analoghi.

Prima di effettuare questa taratura ho eseguito la stessa misura impiegando un analizzatore di antenna MFJ259, le misure sono paragonabili, con uno spiccata tendenza dell'MFJ ad aumentare la reattanza andando verso i valori di impedenza più alti, ovvero la resistenza da 120 Ω era letta dall'MFJ appena oltre i 100 Ω , ma con una reattanza non più trascurabile, il che riporta il modulo della lettura al valore di targa e evidenzia come anche il nostro Antan sia uno strumento valido, non un ripiego come poteva sembrare all'inizio...

Una prova in questo senso la si esegue effettuando la misura dell'antenne fuori banda. Ho provato a misurare il dipolo di 20m a 13,800, l'MFJ fornisce i

due valori, ovvero la parte resistiva e quella reattiva dell'impedenza mentre l'Antan ne fornisce il modulo.

Il modulo è semplicemente la radice quadrata della somma dei quadrati dei due valori, ovvero si calcola l'ipotenusa del triangolo (con il buon vecchio Pitagora) i cui lati sono il valore resistivo e quello reattivo. A queste prove i due strumenti danno ragionevolmente gli stessi risultati, anche se l'Antan fornisce più che altro una direzione circa il valore reattivo, ovvero discerne se questa è capacitiva (antenna corta) oppure induttiva (antenna lunga). Oltre al valore della frequenza di risonanza che evidentemente sarà più bassa dei nostri desideri se l'antenna è lunga e più alta se questa è corta.

A questo proposito è bene ricordarsi una semplice trucchetto... Abbassare e alzare da solo un dipolo o una antenna HF non è facilissimo, dunque è bene effettuare la taratura calcolatrice alla mano... il sistema è banale, basta moltiplicare la lunghezza del singolo elemento per la frequenza di risonanza attuale. Il risultato andrà diviso per la frequenza di risonanza voluta e il risultato sarà la misura necessaria a "questo" dipolo. Senza conoscere le caratteristiche, l'altezza da terra e il tipo di suolo abbiamo buone probabilità di azzeccare una buona taratura già al secondo tentativo. Non male.

Mi spiego meglio, il dipolo dei 40 era corto, ovvero la frequenza di risonanza era più alta del previsto (ad esempio 7,400 invece dei calcolati 7,100), per stabilire la nuova lunghezza moltiplico la lunghezza attuale del braccio per la frequenza, dunque $7,400 \times 10,04 = 74,296$

Ora divido il risultato per la frequenza voluta

$$74,296 / 7,1 = 10,46 \text{ m}$$

E ottengo la lunghezza corretta del semidipolo, accidenti devo allungarlo... una saldatura sul dipolo appena montato... se lo avessi fatto più lungo sarebbe solo stato da tagliare!