

GIUGNO 2011

n. 6

€ 4,50

radioelettronica

TECNICA E COSTRUZIONI - RADIANTISMO - STRUMENTAZIONE - HOBBY



Transverter da 70 a 50 MHz



Antenne come capita...

Preamplificatore selettivo
Extra Low-Noise @10 GHz

- Alimentatore 24-28V, 12A
- Un Alinco DR 605 in avaria
- Adattamento d'impedenza con circuiti passivi
- Rivelatore di fulmini
- Decodifica DTMF mediante l'algoritmo di Goertzel

**prove:
amplificatore
lineare**



Expert 2K-FA



9 770391 383006



10006

Amplificatore lineare EXPERT mod 2K-FA

Orgogliosamente italiano

Siamo nel 2011 centocinquanta anni dello stato ITALIA, ricorrenza sentita da molti e che ci spinge a celebrare con orgoglio e che ci permette di esporre le nostre migliori cose, le migliori cose italiane, così come una bella dama si veste dei suoi gioielli più belli.

Anche RadioKit, per quanto gli compete, vuole partecipare alla festa presentando un prodotto di eccellenza e pubblica la recensione di un apparato Top Class totalmente italiano, progettato e realizzato in Italia con manifazione e componenti, ove possibile, tutti italiani.

E' quindi con più che legittimo orgoglio che qui descriviamo, e misuriamo, un amplificatore di potenza a stato solido, totalmente automatico, con elevato livello di linearità, capace di erogare più di DUE kilowatt RMS, operante nello spazio da 1,8 a 54 MHz con guadagno di 15 dB.

Hardware e potenza

Al contrario del consueto iniziamo dai dati ottenuti dalle misure per poi passare alle descrizioni tecniche e infine alle possibilità operative che sono moltissime e che, insieme alle eccellenze dei dati di misura, rendono questo amplificatore veramente unico.

Le misure sono effettuate su un 2K-FA preso a caso dal reparto consegne.

Unito ad un RTX ICOM IC 7400, che ne è il pilota, e con-

nesso ad un adeguato carico fitizio; tra lo IC 7400 e il 2K-FA è interposto un wattmetro direzionale Power Master e parimenti all'uscita del 2K-FA è posto un wattmetro passante BIRD con adatta testina; questi due strumenti ci diranno sia la potenza di uscita, il BIRD, che la potenza di pilotaggio, il Power Master, di conseguenza si ottiene la misura del guadagno banda per banda del 2K-FA. Per le misure di potenza modo operativo è impostato sull'IC 7400 il modo CW ma anche nei modi digitale/RTTY altrettanto provate le misure restano pressoché identiche.

Nei comandi del 2K-FA sono selezionabili tre livelli di potenza di uscita che sono LOW con limite di circa 500 watt poi MED con limite di uscita di circa 1000 watt e infine MAX che prevede un livello di circa 2000 watt.

Vediamole dunque le misure di potenza d'uscita che alla fine sono il traguardo ultimo a cui mira-

re ovviamente nel rispetto della massima linearità.

Potenza di uscita

Pilotaggio da ICOM IC 7400 modo CW, potenza dello stesso regolata al max che viene ridotta automaticamente tramite intervento di ALC pilotato dall'2K-FA.

Essendo l'impedenza del 2K-FA di 50 Ω IN/OUT non si pongono problemi di SWR quindi l'accordatore è stato escluso.

Tutte le potenze sono in watt RMS.

Band MHz	LOW		MED		MAX	
	In	Out	In	Out	In	Out
1,8	18	550	34	1139	58	2260
3,6	16	589	32	1159	58	2300
7	16	568	29	1163	56	2165
10	15	502	27	1092	56	2274
14	16	545	34	1016	61	2000
18	19	600	35	1175	57	2277
21	19	600	34	1186	64	2234
24,9	18	536	31	1051	65	1986
28	17	524	34	1139	58	2260
50,2	12	556	34	1059	47	2180



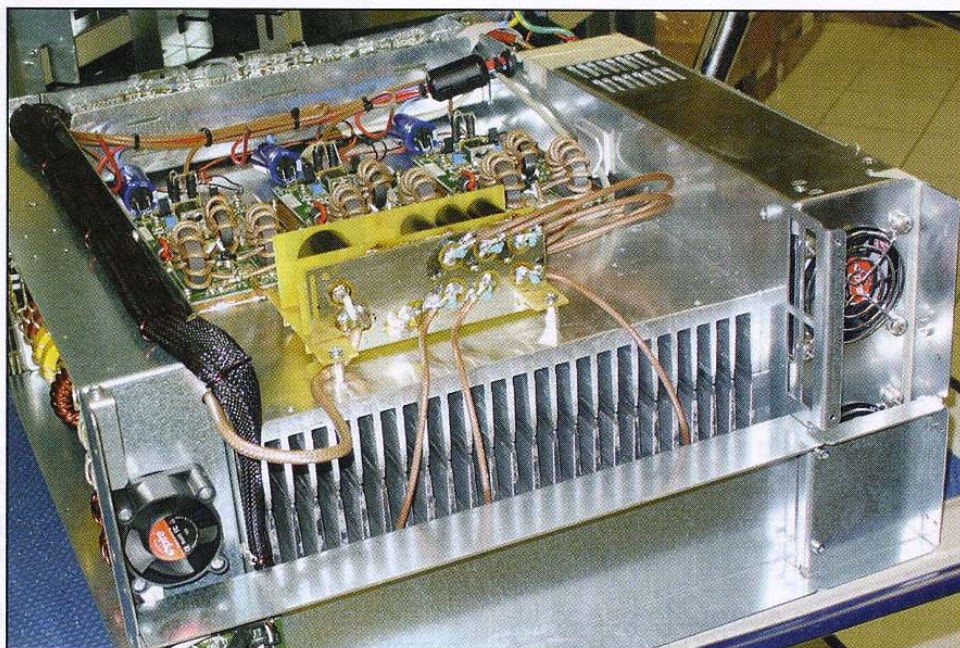


Foto interna del 2K-FA con tre moduli montati su uno dei due dissipatori assieme all'unità combiner; notare la finitura a specchio o lappatura (vedi testo); a sinistra l'unità filtri di uscita assieme allo stadio accordatore; a destra l'alimentatore switching con relative ventole.

Dopo questa bella sfilata di grandi numeri diamo uno sguardo alla struttura hardware dell'EXPERT 2K-FA.

Ogni amplificatore deve tutto, o quasi, alla sezione alimentazione che, per quanto attiene allo stadio di potenza, nel 2K-FA è basata su uno switching mode, con PFC secondo le recenti norme CE, in grado di erogare la bellezza di 75 ampere anche alla massima tensione, modo MAX, che è di 48 volt, fatevi due conti e troverete che sono 3600 watt out che oltretutto devono essere contenute in dimensioni ragionevolmente ridotte,

Le tensioni erogate all'uscita sono di 30 volt quando si seleziona il livello LOW poi di 35 volt quando il livello è MED e infine di 48 volt in condizione MAX.

L'alimentatore dispone di due ventole la cui velocità si riduce quando non si è in trasmissione e si annulla in stand-by.

Pur dovendo rimuovere, data la potenza erogata, una notevole quantità di calore, ogni precauzione è usata per tenere quanto più basso possibile il rumore della ventilazione.

Ora lo stadio di potenza che è composto da sei moduli, ognuno dei quali è composto da due MOSFET nello stesso chip con circuito controfase; ogni modulo è

montato su una propria piastra/dissipatore in rame-berillio con fondo lappato.

Ogni tre moduli hanno un grande dissipatore in alluminio alettato e anche questi sono finiti con lappatura; si intuisce che le lappature sia dei moduli che del dissipatore hanno lo scopo di trasferire il calore con la minima dispersione e la massima efficienza.

I sei moduli con i due dissipatori occupano la maggior parte delle dimensioni del 2K-FA e sono infine raffreddati da quattro ventole posteriori che girano in modo graduale in funzione della temperatura che opportuni sensori provvedono a monitorare.

Il controllo della temperatura tiene conto non solo della condizione dei due grandi dissipatori in modo singolo ma anche della temperatura del combiner di uscita che ha un carico di lavoro non indifferente.

Ora mettere insieme sei moduli in modo corretto, senza che esistano problemi di fasi e livelli differenti ma anzi perfettamente allineati, non è problema proprio semplice.

Ogni modulo è controllato e dove necessario adattato, anche le lunghezze dei cavetti coax di raccordo vengono testati singolarmente.

Infine abbiamo all'uscita un combiner passivo che riunisce i segnali dei sei moduli e, in ingresso agli stessi, un divider 50/6 x 50 sempre di tipo passivo; il combiner e il divider provvedono affinché tutti i moduli lavorino all'unisono consentendo la corretta erogazione di potenza.

Restiamo nell'hardware dove per gestire le varie utenze è necessario un secondo alimentatore che fornisca le diverse tensioni adatte; anche in questo caso si fa ricorso ad un tipo switching mode, questo ha dimensioni modeste, direi modestissime, ma comunque va tenuto conto del rifasamento, imposto per legge se si vuole superare l'esame CE e l'approvazione della FCC; inoltre, per quanto molto performanti, gli switching "spifferano" e va tenuto conto che le connessioni d'antenne sono molto vicine e in ricezione gli "spifferi" si farebbero sentire se in fase di progetto non se ne tenesse debito conto; quindi efficienza, rifasamento e schermatura sono basi progettuali molto severe.

Come già nel precedente modello 1K-FA anche in questo "fratello maggiore", il 2K-FA, fa parte dell'amplificatore un ATU, accordatore automatico d'antenna; dato il livello di potenza che qui si raggiunge anche i vari componenti quali relè, capacità e induttanze devono essere dimensionati a dovere; vero che l'accordo dell'ATU viene effettuato con livello di potenza automaticamente e adeguatamente ridotto ma poi la potenza dovrà essere trasferita e, come evidente dalla tabella delle potenze di uscita, non sono concessi errori e sottostime, così l'ATU del 2K-FA tiene bene ogni livello di potenza entro un range di SWR di almeno 1 a 3 in modo continuo.

Giunti qui almeno per sommi capi abbiamo descritto un eccellente amplificatore di potenza che corredata di alcuni comandi manuali potrebbe essere già utilizzato con pieno profitto e sarebbe anche un ottimo amplificatore.

Quello che però fa del 2K-FA un TOP CLASS degli amplifica-

tori è non solo la parte finora descritta ma il dispositivo che possiamo definire come SOFTWARE ovvero le notevoli possibilità di impiego e di utilizzo che sono proprie della parte utenze.

Operatività e protezioni

Il 2K-FA è corredato di due ingressi RF a cui si possono collegare due transceiver di ogni marca e tipo; tali ingressi sono selezionati mediante sia tasto INPUT che automaticamente premendo il PTT del transceiver relativo; ci sono poi sei uscite RF a cui sono collegabili altrettante antenne; le antenne vengono selezionate dal lineare. E' presente un apposito connettore per la funzione SO2R di cui diremo in seguito.

Vi sono poi due ingressi, IN1 e IN2, per la connessione ad altrettanti transceiver; ogni ingresso connette il comando relè, poi il controllo ALC e infine la connessione CAT; la connessione CAT prevede di interfacciare il 2K-FA praticamente ad ogni tipo e marca di transceiver presenti in commercio che ne dispongano; una dettagliata informazione è presente nel manuale di servizio a corredo del 2K-FA.

Il modo SO2R è una facilitazione prevista per operazioni Contest tipo Singolo Operatore due Ricetrasmittitori.

Per questo tipo di operazione si utilizzano nel modo running un transceiver e fino a sei antenne; per la funzione multipliers si utilizza il secondo transceiver e una antenna multibanda connessa al connettore SO2R; la commutazione avviene tramite il tasto PTT2 che agisce entro 10 ms.

Per tutte le operazioni tipo Contest, sia in SO2R che in altri modi, sono previsti delle unità ausiliarie quali lo SPE SO2R1, e anche una unità filtri, SPE BPF1, che oltre ad assicurare la massima efficienza operativa "difendono" i ricevitori da interferenze sempre presenti specie nella operazioni multi/multi.

Estese e esaustive info riguardo alle operazioni tipo contest e DX-pedition sono presentate sul manuale a corredo.



Misura delle potenze; a sinistra potenza dei pilotaggio, al centro potenza di uscita sul Bird con testina di 2500 watt f.s.; sullo sfondo il display connesso al 2K-FA

Il 2K-FA permette anche le operazioni in Full Break-In; questa funzionalità è compatibile con tutti i moderni trasmettitori infatti il minimo ritardo richiesto è di soli 6,5 ms; nel caso molto remoto di ritardi minori, verificare nel manuale del transceiver, è possibile anche installare su richiesta, un relè sotto vuoto.

Abbiamo visto come nel 2K-FA sia entro contenuto un tuner automatico, ATU; questa unità può essere remotizzata e portata in prossimità delle antenne usando un solo cavo coassiale e niente altro; sei antenne possono essere connesse e automaticamente selezionate e adattate con tutti vantaggi che ne conseguono; per questa remotizzazione necessita l'unità SPE RAT1 che rende stagno, per esterni, l'ATU rimosso dall'amplificatore, che diventa quindi operativo in remoto conservando le stesse manovre come se l'ATU fosse ancora interno.

L'ATU per quanto automatico può essere utilizzato anche in modo manuale per eventualmente perfezionare la condizione di accordo; sarà sufficiente scegliere l'opzione MANUAL TUNE dalla tastiera e tramite gli appositi tasti regolare sia la L che la C seguendo le indicazioni del display.

L'uso di antenne sintonizzabili (SteppIR, Ultrabeam) sta diventando popolare, queste antenne variano le dimensioni fisiche degli elementi in accordo con la frequenza di lavoro per garantire sempre una perfetta risonanza.

Il 2K-FA tramite il connettore dedicato PORT collegato al control box dell'antenna consente il loro comando automatico nell'istante stesso in cui si agisce sulla sintonia del transceiver. Questo collegamento dedicato permette di semplificare i cablaggi, nel 2K-FA sono previsti tutti i tipi di CAT; qualora il transceiver fosse sprovvisto di CAT grazie al frequenzimetro interno del 2K-FA l'antenna può essere comandata automaticamente.

Tutti gli automatismi del lineare vengono conservati anche nelle più complesse configurazioni, antenne di ogni tipo possono essere collegate ai vari connettori ANT, il 2K-FA sceglierà le antenne secondo il set-up impostato e le tratterà secondo le loro caratteristiche.

Protezioni e allarmi

Il 2K-FA è dotato di un sofisticato sistema di protezioni che costantemente tiene sotto controllo i parametri più importanti.

Tali parametri principali sono:
Temperatura del dissipatore.
Tensione del PA max e min. Max corrente del PA. Potenza riflessa/SWR. Max tensione nel tuner. Bilanciamento del combiner e infine potenza di pilotaggio.

Il sistema di protezione viene attuato in due modalità diverse:
1. mediante circuiti hardware per garantire il minimo tempo di intervento
2. tramite software per garantire la massima precisione.

I due risultati sono sempre comparati, una loro differenza genera un allarme.

Sono presenti tre tipi di protezioni/allarmi:

A - Semplice - E' il caso più comune, l'operatore non si accorge di niente o viene avvisato da un solo beep. L'elettronica provvede a ripristinare automaticamente le condizioni di corretto funzionamento.

B - Grave - Quando l'elettronica non ha più margine per il ripristino, (es. la temperatura sale oltre il limite per ostruzione della ventilazione, il livello di SWR troppo elevato ecc.) allora l'amplificatore passa in condizione di Stand-By ed il relativo allarme viene scritto nello storico.

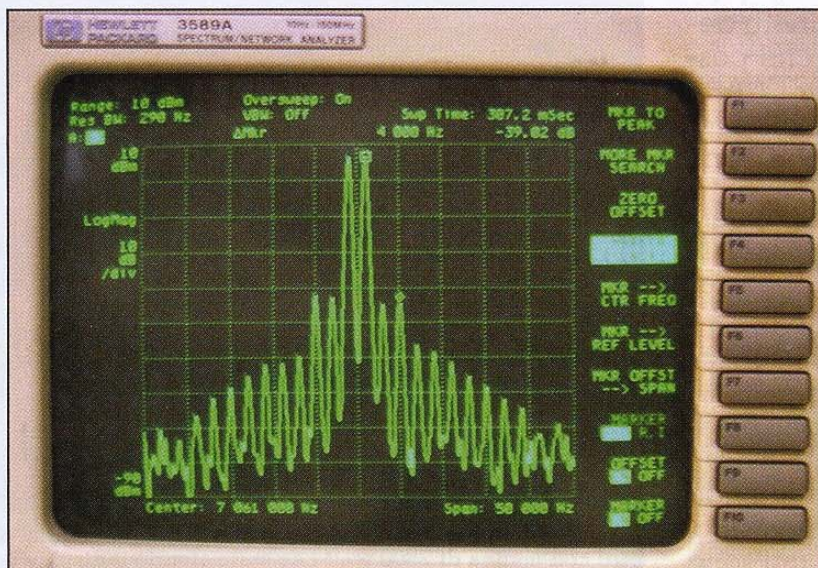
C - Fatale - Se nelle condizioni di cui al punto B una CPU risulta guasta o comunque non è in grado di intervenire allora l'amplificatore viene spento senza altro preavviso e per il ripristino occorrerà seguire le istruzioni apposite riportate nel manuale.

Software e particolarità

L'amplificatore EXPERT 2K-FA è stato progettato e realizzato per essere parte integrante di una stazione radio, in esso sono racchiusi tutti i comandi necessari al totale controllo della stazione; infatti la presentazione afferma che l'operatore deve solo muovere la manopola della sintonia del transceiver, a tutto il resto provvede il 2K-FA tramite il suo software.

Sul pannello frontale è montato un display di buona dimensione dove "tutto appare" in forma chiara, tutte le operazioni sono effettuabili tramite la tastiera.

Inoltre alla porta USB è collegabile un PC sul cui schermo appare in caratteri grandi quanto già appare sul display del 2K-FA e tramite la tastiera del PC sono



Analisi di spettro; notare il livello di elevata linearità con prodotti spuri molto bassi a circa 45 dB dal picco.

possibili altre due funzionalità:

A - Remotizzare il lineare.

B - Fare il Download delle successive versioni del software che sono presenti sul sito www.linear-amplifier.com,

La remotizzazione permette di controllare l'amplificatore tramite il mouse del PC; sullo schermo appaiono due distinte finestre; la prima fornisce la copia esatta del display ed è regolabile nelle dimensioni in modo da adattarsi allo schermo; la seconda fornisce la copia della tastiera e quando non usata può scomparire per guadagnare spazio su detto schermo; tutto questo permette anche il controllo remoto via Internet.

Il download permette di scaricare tramite PC eventuali nuove versioni del software direttamente dal sito SPE indicato più sopra.

Opinioni e commenti

Per anni, decenni anzi, l'amplificatore di potenza altrimenti detto "lineare" è stato un buon compagno del transceiver, indispensabile per chi ha praticato la strada del DX e/o del contest. Abbiamo avuto chi più e chi meno lineari di media e alta potenza che in tutti i casi usavano valvole per il cui raffreddamento necessitano di camini, camini come le vecchie vaporiere (e talvolta dai ca-

mini usciva anche del fumo ...)

Però mentre nel tempo i transceiver si sono sempre più aggiornati introducendo tecniche e circuiti nuovi, utili e moderni, nei lineari per anni il tempo si è quasi fermato, sono rimasti i camini.

Questo non nel caso dell'EXPERT 2K-FA che innova in modo totale la conformazione della stazione d'amatore ma soprattutto la tecnica operativa del radio amatore,

non più operazioni doppie, accordo RTX e poi accordo del lineare, controllo dell'SWR e eventuale ritocco d'accordo o altra manovra supplementare; con il 2K-FA le manovre sono intanto ridotte ma soprattutto demandate alle soluzioni che il software del 2K-FA adatterà per semplificare al massimo le operazioni e mantenere la massima sicurezza nell'esecuzione; le soluzioni e gli interfacciamenti possibili sono intanto moltissimi unitamente alla facilità delle manovre che sono limitate, quando i settaggi sono definiti, alla sola manopola della sintonia del transceiver.

Credo che la descrizione che qui leggete sia già discretamente esplicativa delle possibili soluzioni operative unite alle notevoli sicurezze poste in essere ma vorrei spendere una parola ancora: provate il 2K-FA, seguite le varie opzioni possibili, entrerete nel mondo reale dell'attività radioamatoriale, abbandonate le vaporiere, siamo ormai oltre.

Un grazie grosso così all'ing Gianfranco Scasciafratti IOZY per le sua gentilissima e esaustiva collaborazione, alla sua bella azienda, e anche, mi sia permesso, al suo personale tecnico molto competente e ricco di sensibilità che ci ha accompagnato in questa recensione.

73&DX de IIUW/5