

AMPLIFICATORE DI POTENZA PER 144 MHz

di
Riccardo Bozzi IK5CON

Premessa

Nonostante i grandi successi tecnologici nel campo dei semiconduttori i tubi elettronici dominano ancora nelle applicazioni di alta potenza. Anche se è possibile realizzare degli amplificatori a transistors di potenza elevata, occorre dare atto che i tubi elettronici godono di molti vantaggi, quale il favorevole rapporto costo - watt reso ed una migliore tolleranza ai sovraccarichi ed ai disadattamenti sul carico.

L'amplificatore qui descritto è tratto da un articolo a firma di DK-1-OF e pubblicato su VHF Communications 2/78. Le dovute considerazioni e le migliori sono frutto della mia realizzazione a suo tempo effettuata.

La costruzione è abbastanza semplice e le lavorazioni meccaniche sono alla portata di tutti

coloro che abbiano un minimo di esperienza in merito e una modesta attrezzatura.

Considerazioni sul tetrodo 4CX250

Il tubo elettronico che domina il campo di potenza da 150 fino a 500 W in banda VHF è certamente la 4CX250, che viene utilizzata anche per questo progetto. Proprio perché questo tubo è molto diffuso sono tanti e tali i pareri ed i «sentito dire», da portare a considerazioni errate anche colui che mastica radiofrequenza quotidianamente.

La famiglia delle 4CX250 ha come caratteristica comune una robustezza elettrica e meccanica tutto sommato superiore a tubi similari. Sopportano bene sovraccarichi di alimentazione anodica e di pilotaggio e il guadagno in VHF supera i 23 dB an-

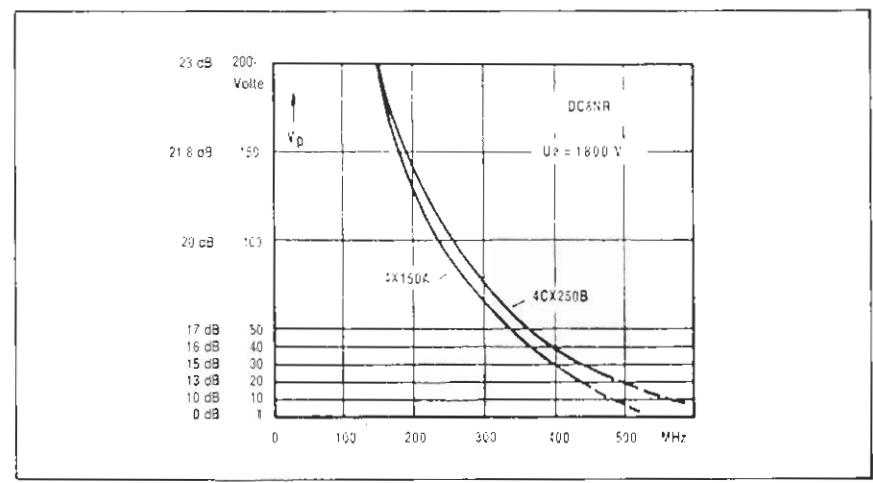


Fig. 1 - Guadagno della 4X150 e 4CX250B in funzione della frequenza.

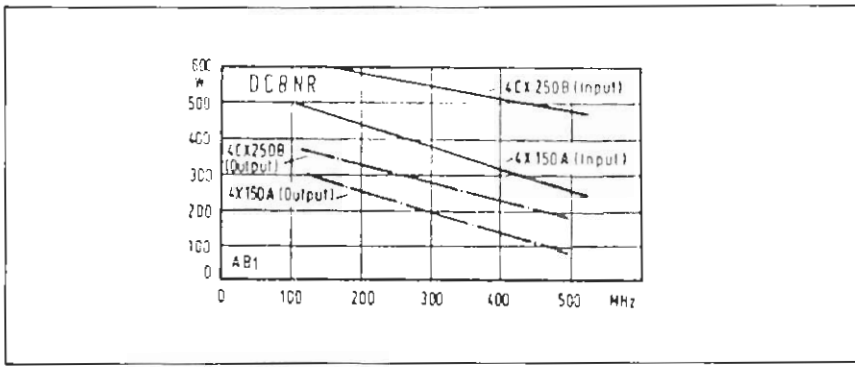


Fig. 2 - Resa della 4X150 e della 4CX250B.

che in circuitazioni non necessariamente in cavità. La resa scende difficilmente al di sotto del 60% (fig. 1) e lo spettro di frequenza utilizzabile è molto ampio tale che i tipi a zoccolo coassiale (4CX250K, 4X150G) raggiungono il limite dei 1300 MHz. Sotto i 175 MHz tutte le versioni tradizionali hanno la medesima resa; solo i tipi speciali, come la 4CX250R offrono prestazioni superiori. Il grafico di fig. 2 è significativo.

Circa i tipi speciali, meritano un breve cenno: il tipo R, che presenta una costruzione meccanica interna estremamente curata, con il rivestimento alle griglie con uno strato al berillo migliorato (= background migliore) e dei «fazzoletti» metallici a rinforzo degli attacchi degli elettrodi (G1 e G2), la 4CX250BC ed M, versione con le griglie allineate con l'ausilio della tecnica laser (= migliore IDM e più robustezza elettrica) e la famo-

sa 8930 ad anodo maggiorato, capace di dissipare oltre 350 W «di targa».

Il circuito d'ingresso

Considerando che la stragrande maggioranza dei transceivers in commercio ha i classici 10 W d'uscita, è inutile progettare un ingresso a basse perdite e banda stretta. Da sottolineare che questo tipo di circuitazioni spesso sono causa di autooscillazioni e per ogni spostamento di frequenza occorre risintonizzare il circuito di griglia.

Quello che invece è d'importanza capitale è l'aver cura di realizzare un circuito che abbia il minor disadattamento possibile sull'ingresso, tanto da potersi avvicinare ad un tasso di ROS il più prossimo a 1: e questo è ancora più importante quando si usa come driver un circuito a transistor. Infatti è noto che facilmente il circuito di collettore in un transistor si sovraccarica quando l'accoppiamento d'uscita è cattivo, generando fenomeni di clippaggio del segnale amplificato. Questo causa un'evidente distorsione che si manifesta con splatter. L'esigenza di realizzare dei circuiti che eliminino (o quantomeno attenuino) il fenomeno è così sentita che numerosi sono gli scritti sull'argomento (vedi bibliografia).

Inizialmente il problema veniva risolto semplicemente riducendo l'uscita del P.A. e conseguentemente il livello delle in-

terferenze. Questa considerazione deriva anche dal fatto che, nel funzionamento in SSB e in classe di lavoro AB1, ovvero LINEARE, è che la corrente di BIAS sia ZERO, ovvero che non scorra corrente di griglia. Tuttavia per la caratteristica intrinseca del segnale in banda laterale, privo di portante, avviene che si opera con un regime del tipo «impulsivo»: i transienti di emissione sono talmente rapidi che è spesso difficile controllare con uno strumento tradizionale l'assorbimento istantaneo.

Il problema, come accennato, è di vecchia data e già nel 1942 Dud Charman 66CJ affrontò il problema eseguendo degli esperimenti su di un amplificatore con una 807. Per molti anni lo standard di IMD in SSB di -28 dB fu accettato come ottimo, ma le esigenze di traffico commerciale e militare imposero la ricerca di parametri migliori e oggi uno standard di -42 dB di IMD su doppio tono è il parametro base per le apparecchiature professionali. A livello amatoriale occorrerebbe raggiungere per lo meno i -28 dB classici. Le vie per ottenere tale risultato sono principalmente quelle di una contoreazione negativa sul circuito d'ingresso. Il problema nei termini più generali, è descritto in fig. 3.

La resistenza «swamping» R è necessaria per conservare costante l'impedenza del circuito d'ingresso quando il tetrodo è pilotato. Deve anche essere sottolineato che negli amplificatori di potenza a tetrodo, la tensione di griglia schermo ha un effetto decisivo sulle caratteristiche dinamiche del tubo: infatti con una tensione di schermo bassa avremo bisogno di una minore corrente per un'ottima linearità e per un'efficienza migliore. Tuttavia usando basse tensioni di schermo avremo il perverso effetto di dover usare

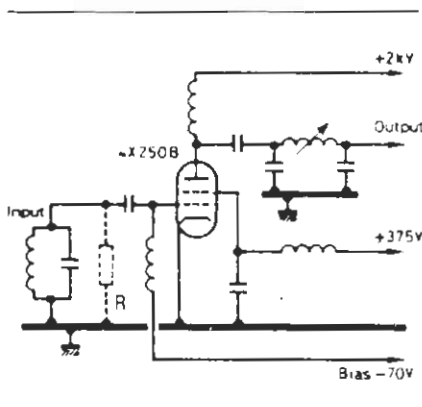


Fig. 3 - Circuito base di un amplificatore di potenza a tetrodo pilotato di griglia con resistore Swamping (R).

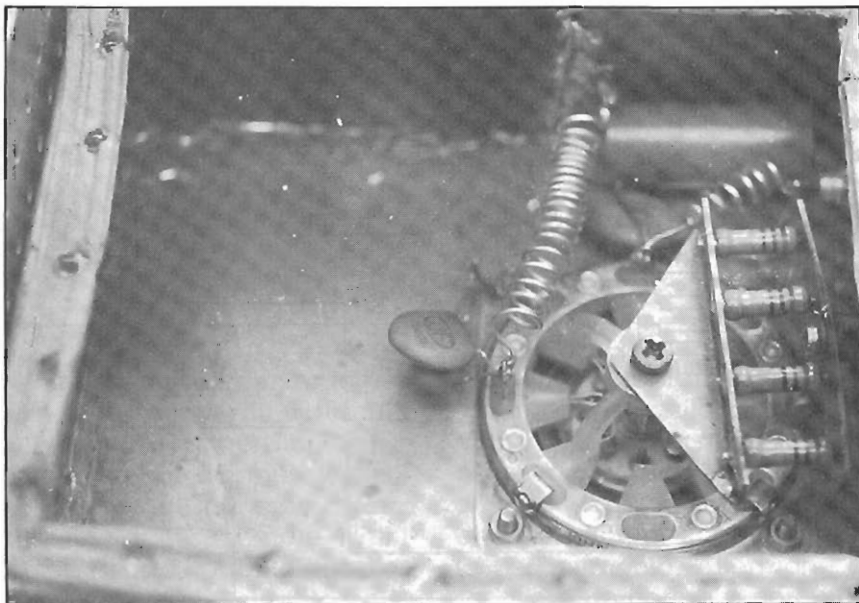


Fig. 4 - Il circuito d'ingresso.

caratteristiche d'emissione (fig. 4).

Il circuito anodico

Il circuito d'anodo trasforma l'impedenza d'uscita del tubo a quella della nostra antenna; oltre a ciò provvede in una certa misura a filtrare le armoniche generate dal tubo. Originariamente i circuiti d'anodo erano realizzati con i classici links a solenoide, per rendere compatta la costruzione ed economico il costo totale. La stragrande maggioranza degli amplificatori commerciali usa questo tipo di circuitazioni che, però, non garantisce una resa del risuonatore anodico superiore al 60-70%. I circuiti a linea garantiscono un'efficienza decisamente superiore e con i circuiti in cavità è normale una resa del circuito anodico del 90%. Tuttavia questo tipo di circuitazione è meccanicamente complesso e costoso. Una versione intermedia è l'usare una linea a 1/2 o 1/4 d'onda in un contenitore chiuso.

Un altro problema spinoso è la messa a terra del risuonato-

più potenza di pilotaggio rischiando di avere un sovraccarico del driver e, più importante, facendo dissipare molto di più la griglia controllo. Da ciò la considerazione che la tensione di griglia schermo, in definitiva, è il parametro che, più di ogni altro, controlla il guadagno della valvola ed è, in grande misura, responsabile dei fenomeni di distorsione.

Tornando al nostro amplificatore, possiamo suddividere il circuito d'ingresso in due parti: l'ingresso virtuale del tubo elettronico e il nostro circuito d'adattamento. La capacità C_{in} rappresenta la capacità reale del tubo mentre R_{in} la sua componente resistiva dovuta al ritardo degli elettroni fra catodo e griglia. L'effettiva resistenza dipende dalla corrente anodica e dalla tensione d'alimentazione della griglia. Come abbiamo già detto, oltre che da questi parametri, R_{in} dipende dalla fluttuazione del pilotaggio. Per questa ragione si è adottato un circuito d'accoppiamento che sia svincolato dai proble-

mi che possono sorgere da un driver non proprio «ad hoc», sempre nei limiti del possibile. Quindi il sovrappiù di pilotaggio viene convertito in calore dal resistore R_1 , mentre L_1 e C_1 sono un'estensione virtuale del circuito d'ingresso della valvola, con una trasformazione a 50 ohm; il Q totale ammonta a circa 1,4 da cui risulta una banda passante di circa 10 MHz ed un tasso di onde stazionarie di 1-1,2. Come consigliato dall'autore, a monte del circuito di griglia è stato inserito un filtro passa-banda per migliorare le

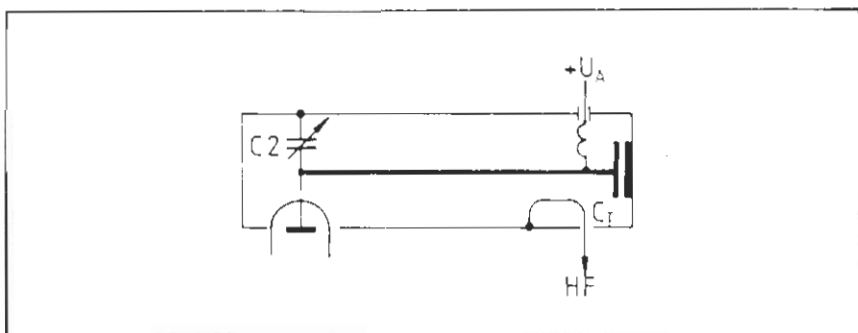


Fig. 5 - Circuito anodico convenzionale: C_T si trova nel punto di massima corrente.

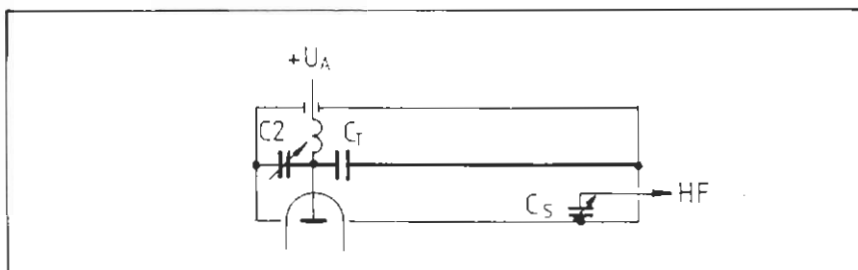
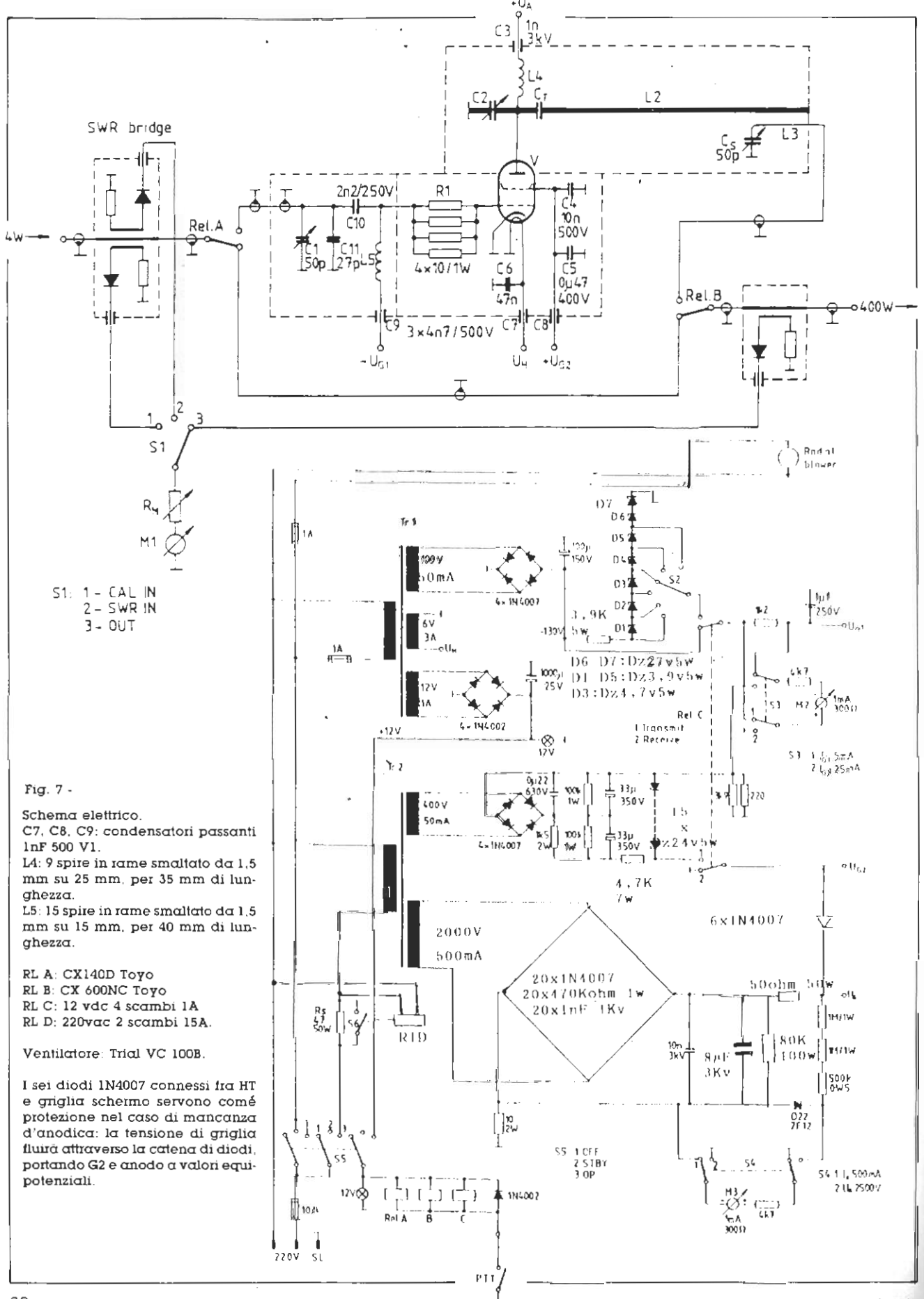


Fig. 6 - Circuito anodico tipo Galvanico.
inserto



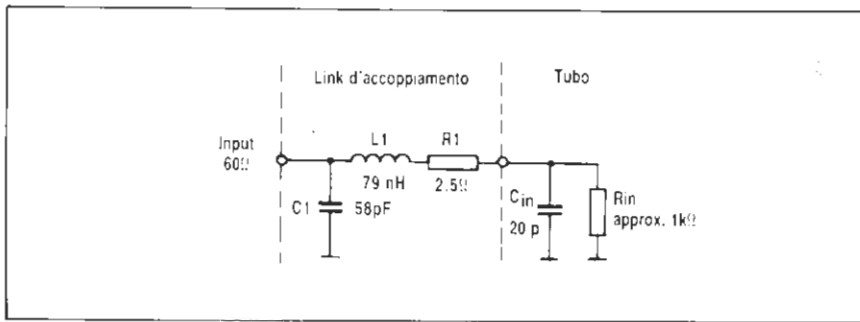


Fig. 8 - Il circuito d'ingresso elettricamente equivalente ed il relativo adattamento.

re anodico contenendo le perdite di resa. In fig. 5 è descritto un circuito convenzionale; in questo caso il condensatore d'isolamento è connesso a terra alla fine del risonatore. Nell'ipotesi di una corrente anodica di 300 mA e un Q stimato del risonatore di 50, la corrente a radio frequenza di perdita (reattanza capacitiva) di solo un ohm avremo ben 225 W dissipati in calore! Da ciò s'intuisce che è ben migliore piazzare il condensatore d'isolamento vicino alla valvola, come mostrato in fig. 6. In questa posizione, avremo il punto di massima tensione e minima corrente e la bassa reattanza verrà compensata dal variabile di sintonia C2. Come accennato, in questa posizione avremo la massima tensione RF e ogni componente induttiva pregiudica la resa del nostro amplificatore. Usualmente si ricorre a componenti a bassissima induttanza, come i classici (e costosi) condensatori coassiali. Come vedremo nella descrizione della realizzazione pratica, il condensatore è realizzato nella maniera più classica possibile, ovvero con due superfici piane d'ottone e per dielettrico un foglio di teflon (CT).

Per quanto riguarda il circuito d'uscita esistono numerose possibilità, tuttavia il più diffuso è quello di tipo induttivo fatto con il classico «strip» in lamierino e relativo condensatore va-

riabile. Indubbiamente l'efficienza di un circuito capacitivo è superiore, ma la realizzazione di un «flap» di ottime caratteristiche meccaniche non è sempre agevole; comunque nulla vieta l'esperimento. Attenzione a scegliere un condensatore variabile a larga spaziatura (minimo 2 mm fra le lame!). Tutto il circuito elettrico è descritto in fig. 7. La figura 8 mostra il circuito d'ingresso e la fig. 9 il filtro passa-banda; in fig. 10 la realizzazione del circuito anodico. Nella mia realizzazione non ho usato gli accoppiatori dire-

zionali per la misura della potenza e delle VSWR perché era già disponibile un set di misura esterno.

Nel circuito d'ingresso C1 deve essere regolato per il minimo di VSWR. Il pacco di resistori R1 provvedono a smorzare i sovraccarichi di pilotaggio. I condensatori passati del comparto di griglia sono dei classici 1 + 4,7 nF/500 V, mentre il passante di HT è stato realizzato con un passante in ceramica a vite da 4 KV e sui terminali sono stati saldati dei condensatori ceramici a disco da 1 nF/4KV.

L'alimentazione

Le migliori prestazioni del nostro amplificatore deriveranno, oltre che da una buona costruzione meccanica anche da un

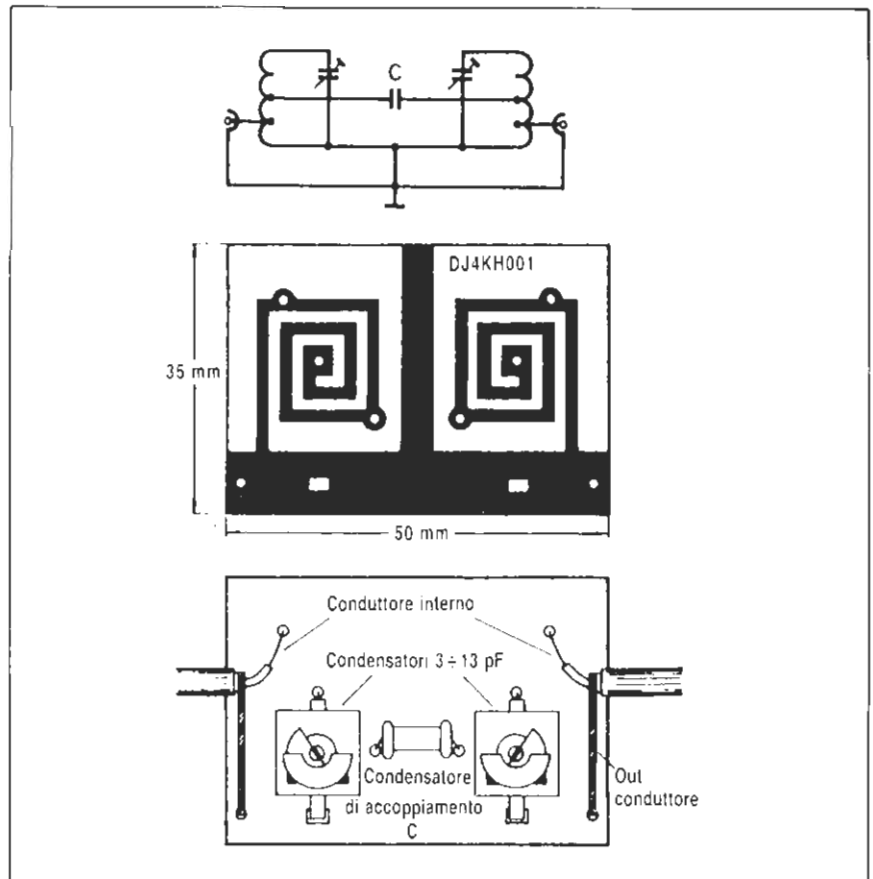


Fig. 9 - Il circuito passa banda e relativo circuito stampato 1: 1. Il condensatore C e di alta capacità > 100 pF e determina la larghezza di banda del filtro.

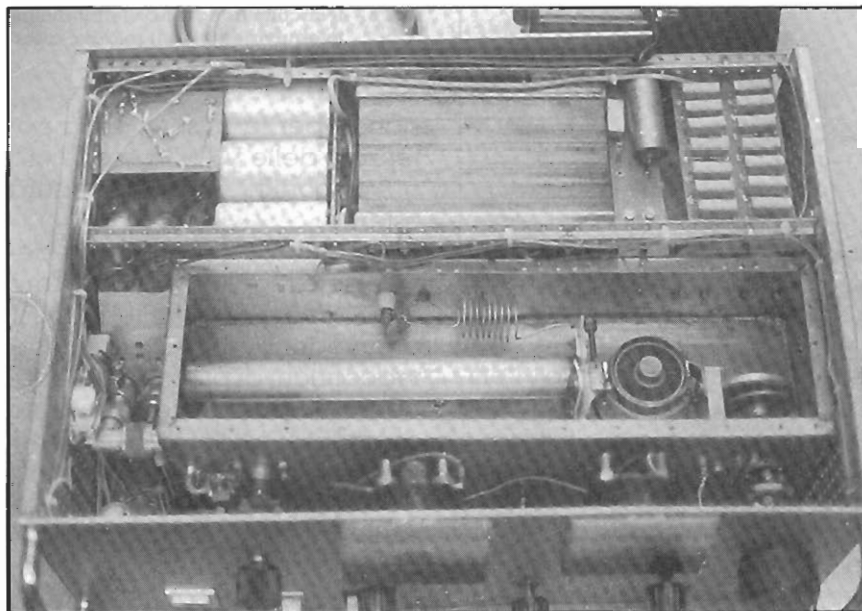


Fig. 10 - Il circuito anodico.

adeguato alimentatore. Le tensioni d'alimentazione dei singoli elettrodi devono essere ben filtrate e, dove occorre, stabilizzate a dovere. Particolare attenzione va posta all'alimentazione di G1, per evitare di scivolare in classe non lineare.

Per la realizzazione dell'alimentatore non scenderò in dettagli ma, piuttosto, vorrei che fossero tenuti presenti alcuni punti basilari.

In ingresso, sul collegamento alla rete 220 V, è tassativo l'uso sua di filtri, per evitare nentri R.F. indesiderati, sia soppressori di transienti (G.MOV): è incredibilmente facile la dipartita del trasformatore per spikes sulla rete luce o per scariche atmosferiche.

Normalmente per proteggere il circuito di rettificazione e lo stesso trasformatore dagli stress di prima accensione, si usano dei circuiti «step-start» come quello inserito nello schema elettrico di fig. 7. Il resistore inserito in serie al primario del trasformatore viene cortocircuitato dal relais dopo pochi istanti dall'accensione, riducendo a pochissimi ampere l'assorbimento istantaneo iniziale.

Utile è l'interruttore-deviatore a tre posizioni che permette di

lasciare inseriti i ventilatori per qualche tempo anche dopo l'effettivo spegnimento dell'amplificatore: ciò permette di dissipare il calore dei componenti che per inerzia termica rimangono a temperatura elevata anche per molti minuti.

I diodi che compongono il ponte rettificatore devono essere bypassati, oltre che da dei resistori che compensano le differenze costruttive dei diodi stessi, ripartendo equamente la tensione AC, anche da condensatori i quali sopprimono eventuali transienti sul secondario del trasformatore. Il resistore da 50 ohm/50 W in serie all'alta tensione limita l'assorbimento della valvola, nel caso di scariche nel comparto di placca, evitando la distruzione del tubo.

Per migliorare la regolazione dell'alta tensione è necessario connettere il ramo positivo HT con la terra tramite un set di resistenze «bleeders», tanto da farvi scorrere circa 30 mA. Ciò servirà anche a scaricare velocemente il condensatore di filtro. Personalmente per questo componente mi sono orientato su un tipo ad olio, più affidabile dei soliti 6+7 condensatori elettrolitici posti in serie. Una capacità complessiva di 8+12 μ F è più

che adeguata.

Per quanto riguarda la stabilizzazione delle tensioni di griglia schermo e controllo ho usato dei diodi zener da 5 W di potenza. Questi devono essere necessariamente bypassati da dei condensatori da 1 nF: infatti questi diodi, polarizzati direttamente, sono dei veri e propri generatori di rumore a larga banda e in ricezione è possibile notare questo disturbo.

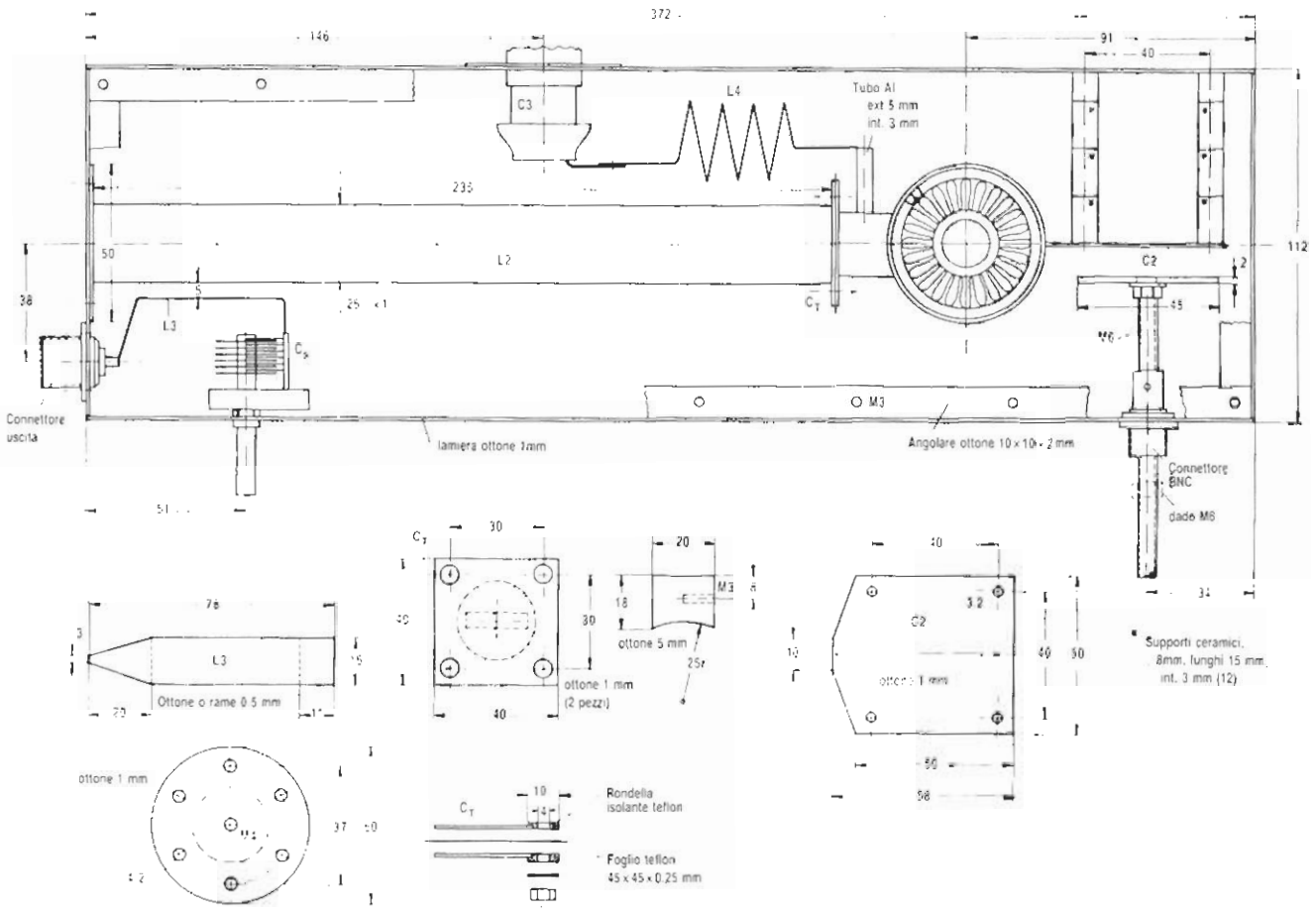
Le circuitazioni per ottenere dei buoni alimentatori per le griglie della nostra valvola sono numerosissime, tuttavia la scelta dei classici diodi zener deriva da una sola considerazione: la completa affidabilità. Ritengo valido anche il circuito a valvola a gas (neon), tuttavia non sono rari i fenomeni di «sovra-scarica». I circuiti a semiconduttore, oltre ad essere sensibili di R.F., sono, tutto sommato, più onerosi.

Costruzione meccanica

La realizzazione meccanica dell'amplificatore è abbastanza agevole e la struttura è stata concepita in modo da permettere una certa tolleranza costruttiva. Una tolleranza del 10% è, secondo l'autore, non determinante ai fini di un buon risultato finale.

In fig. 11 sono dettagliatamente descritte le parti necessarie da realizzare in ottone. Le pannellature sono di 1 mm di spessore e non è necessario ricorrere all'argentatura per sperare di migliorare le caratteristiche dell'amplificatore: «l'effetto pelle» per cui il procedimento dell'argentatura diventa utile, si manifesta in maniera significativa a partire da oltre 1200 MHz, ed in banda VHF diventa soprattutto una questione di raffinata estetica.

I componenti meccanici che



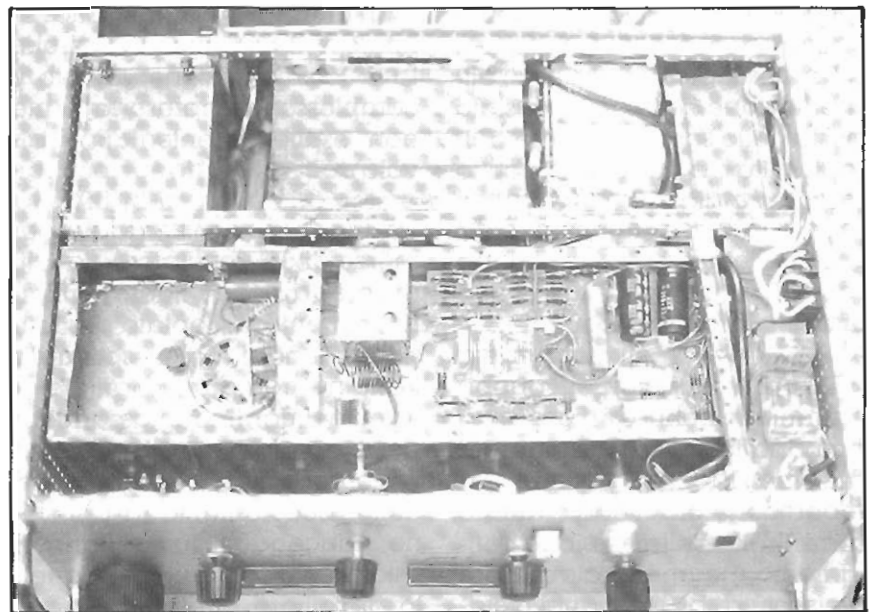
possono dare qualche problema sono C2 che, in casi fortunati, può essere reperito (con i dovuti adattamenti) nel mondo del surplus, e il «ring» d'anodo, anch'esso reperibile nei mercatini. Per i meno fortunati posso essere disponibile, nei limiti, a reperire qualche pezzo di difficile reperibilità, rovistando in qualche cassetto del mio laboratorio!

Le guide dei pemi del variabile d'ingresso, d'uscita e di C2 sono ricavati smontando dei vecchi potenziometri con la boccola in ferro. È raccomandabile per il perno di C2 effet-

tuare una calettatura per ovviare alla possibilità di raggiungere inavvertitamente il fine corsa e toccare la parte fissa percor-

Fig. 11 - I particolari della meccanica

Fig. 12 - La parte inferiore dell'amplificatore. Notare al centro lo scatolino con il filtro passa-banda e le catene dei diodi zener. In basso a destra si nota lo zoccolo del relais temporizzato di «Warmup» consigliabile per chi vuole fare un lavoro completo.



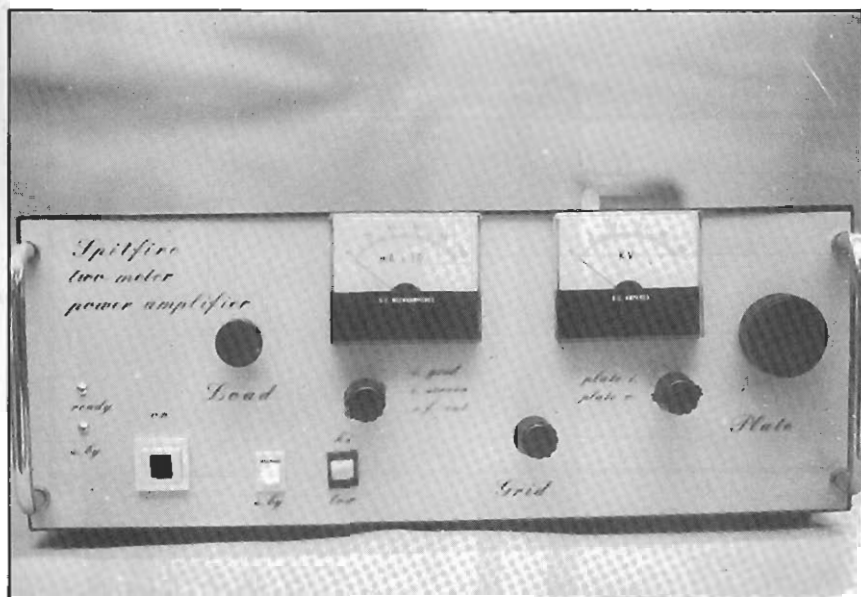


Fig. 13 - Vista frontale.

sa dall'alta tensione! Raccomando di rivettare i pannelli con i pratici rivetti di rame da 3 mm. Anche per la viteria consiglio di usare o materiale di ottone oppure in acciaio: da evitare tassativamente parti in alluminio che, a contatto con rame o sue leghe, possono dar origine a fenomeni di corrosione elettrolitica.

Per quanto riguarda l'uso dei connettori è obbligatorio il tipo N, dato che il livello di potenza in gioco è già elevato. Anche i relais coassiali devono essere scelti per sopportare l'effettiva potenza: ogni soluzione di rimedio può risolversi in un vero disastro!

Il montaggio dei circuiti di alimentazione delle griglie è stato posto nello spazio inferiore della «cavità», a fianco al circuito d'ingresso (fig. 12).

Sistemi di controllo

Due milliamperometri opportunamente connessi (fig. 13) assicurano la visualizzazione dei parametri dei vari elettrodi. Sarebbe bene provvedere anche al controllo della tensione di filamento, perché una variazione in più del 10% di quella sta-

bilità dalla Casa porta ad un aumento della potenza in uscita di +50% ma pregiudica la durata della valvola del 50%! Non essenziale, anche se consigliabile, un circuito di ritardo, per attendere i faticosi 60" di riscaldamento per il filamento. Tuttavia un minuto è veramente breve da trascorrere, giusto il tempo di sintonizzare il ricetrasmettitore e siamo già pronti a trasmettere.

Raffreddamento e ventilazione

Un elemento da non sottovalutare nella maniera più assoluta è la ventilazione di tutto il complesso, compreso la parte non esplicitamente R.F. (valvola).

Il tubo viene raffreddato per mezzo di un ventilatore da 350 m³/ora (a bocca libera). Originariamente si è optato per il sistema tradizionale, soffiando l'aria nel comparto di griglia e, tramite il camino di ceramica, per il radiatore anodico, poi all'esterno. Tuttavia la strozzatura dello zoccolo limita la pressione, riducendo il flusso d'aria. Il sistema più conveniente è quello di soffiare direttamente nel

comparto anodico e poi, con un camino di teflon, ricavato da un foglio di 1 mm avvolto a cilindro e bloccato con una pinzatrice da ufficio con le grappe opportunamente distanziate, all'esterno. In questo caso è necessario mettere delle apposite guarnizioni (del tipo adesivo per finestra) al coperchio del comparto di placca, per evitare cali di pressione. Una parte dell'aria, tramite le aperture dello zoccolo, fluisce nel comparto di catodo, raffreddando la parte inferiore della valvola. Le inevitabili piccole imperfezioni di lavorazione della scatola, ovvero le piccole fessure dei perni dei variabili etc., fungeranno da sfogo per l'aria che si accumula e sfugge alla giusta canalizzazione.

Allineamento

È inutile ricordare che lavorando con tensioni dell'ordine di oltre 2 kV, occorre adottare un minimo d'attenzione per cui, prima di effettuare un qualsiasi intervento, bisogna:

- 1) staccare la spina d'alimentazione;
- 2) accertarsi che non ci sia più alla tensione;
- 3) mettere in corto il circuito d'alta tensione.

Connettere l'ingresso con un trasmittente di 8W massimi e all'uscita porre un carico da almeno 500 W. Dopo un attimo di preriscaldamento, dare tensione tramite il commutatore rotativo generale: l'ampmetro di placca non deve segnalare nessun assorbimento. Controllare che la tensione di griglia schermo nel punto di taratura A sia di 380 V circa e nel punto B di - 60 V. Dare il consenso al PTT, lasciando inattivo il driver e verificare che scorra una certa corrente anodica: com-

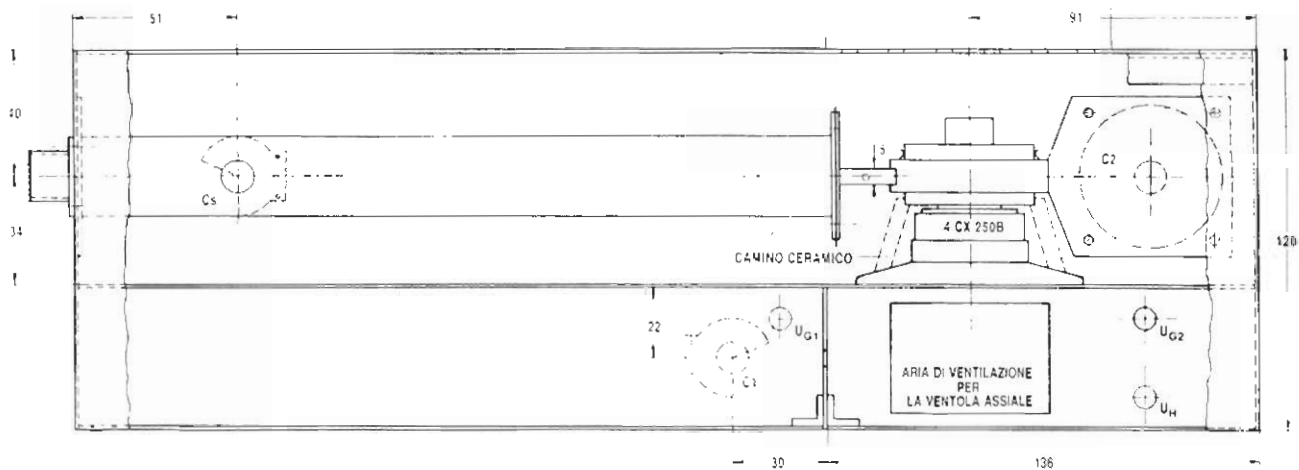


Fig. 14 - L'assemblaggio meccanico dell'amplificatore
Per una migliorata efficienza della ventilazione, vedere le considerazioni descritte nel testo.

mutando il deviatore posto sulla catena dei diodi zener che regolano la tensione negativa di bias, portare la corrente anodica a riposo a 95 mA. È bene commutare i diodi zener uno per volta in posizione di STBY, perché nell'istante che intercorre fra uno scatto e l'altro del commutatore, la valvola è priva di polarizzazione e per una frazione di secondo va in effetto «valanga»!

Di seguito aggiustare C2 a circa 10 mm dal piattello di massa, Cs al 50% come pure C1. A questo punto è necessario pilotare il lineare con NON PIÙ DI 500 mW. Osservare la potenza in uscita, che sarà visualizzata da un wattmetro affidabile (es. BIRD 43), regolare Cs e C2 per la massima uscita. A tale proposito è da ricordare che abbiamo interposto, fra il nostro driver ed il circuito d'ingresso, il filtro passabanda che, naturalmente, avremo pre tarato: quindi, con cautela, ritocchiamo anche i due compensatori ricordandoci di annotare la posizione originale di pre taratura!

Ora è il momento di aumentare decisamente il pilotaggio ritoccando passo-passo gli accordi di placca e d'antenna secondo la seguente procedura.

Aumentare il pilotaggio fino a far scorrere, oltre che una certa corrente di schermo (10÷15 mA), una piccola porzione di griglia controllo; a questo punto ritoccare il condensatore d'uscita riportando G1 ad assorbimento nullo e C2 (plate) per la massima uscita. Elevare ancora il pilotaggio e ripetere la sequenza di allineamento fino a che non è più possibile eliminare l'assorbimento di griglia: a questo punto vuol dire che abbiamo raggiunto la saturazione di griglia e possiamo allineare C1. Ritoccare ancora il tutto definitivamente. Allineando i controlli a centro banda SSB, 144.300 MHz, possiamo essere certi di operare senza fare più grandi ritocchi. Al più, agire principalmente sul controllo di placca e, ovviamente, sul load, per adattare al meglio il P.A. alle vostre antenne.

Non derogare da questa procedura, pena eventuale dipartita prematura del pur robusto tetrodo.

Risultati finali e commenti

Per questo amplificatore è stata montata la 4CX250R. I dati sotto riportati sono stati rilevati con un set di strumentazione adeguata: BIRD 43 e sonde relative, analizzatore di spettro Polarad, voltmetro digitale Fluke 8002, carico Heathkit 1 KW; i parametri di utilizzo della valvola corrispondono al «confidential data laboratory» della EIMAC.

L'apparecchio ha funzionato per moltissimo tempo presso la mia stazione prima di essere ceduto, esibendo delle prestazioni veramente interessanti, sia come costanza di queste nel tempo, sia come qualità di emissione. Il livello di IMD è sempre migliore di -29 dB, tanto che non è apprezzabile nessuna interferenza in IV e V banda TV, anche trasmettendo a non più di 10 metri in linea d'area da antenne condominiali preamplificate.

Sono invece avvertibili, in certa misura, fenomeni di modulazione incrociata in III banda ma, come si è precisato, a condizioni quasi esasperate. La qualità di emissione è estremamente elevata ed in banda due metri anche i corrisponden-

TENSIONE DI PLACCA A VUOTO	2 300 V	SOTTO CARICO AB 1	2100 V
CORRENTE DI PLACCA A RIPOSO	0 V	SOTTO CARICO AB 1	378 mA
CORRENTE DI SCHERMO A RIPOSO	0 mA	SOTTO CARICO AB 1	18 mA
CORRENTE DI CONTROLLO A RIPOSO	0 mA	SOTTO CARICO AB 1	0.5 mA
POTENZA SU SINGOLO TONO		SOTTO CARICO AB 1	540 W
EFFICIENZA STIMATA		SOTTO CARICO AB 1	68%
ONDE STAZIONARIE IN INGRESSO INFERIORE A 1:1.15			

ti più vicini mi hanno sempre confermato l'ottima qualità d'emissione con una larghezza di banda mai superiore ai 15 KHz totali.

Conclusioni

L'amplificatore descritto può certamente soddisfare l'amatore più evoluto. Tuttavia è bene precisare che erogando una potenza ben superiore ai limiti legali, non solo è opportuno amministrarla ad uso DX tropo o in occasioni effettivamente necessarie, ma è soprattutto da far prevalere la moderazione nel traffico ordinario.

Bibliografia

VHF communications 2/72 - 2/77 - 4/69
 Eimac data laboratory print
 Radio communications 6/1989
 UHF compendium parte I & II



**COL NUMERO di FEBBRAIO
 IN OMAGGIO LA COPERTINA
 PER LA RACCOLTA
 «RADIO SCHEDARIO»**

(L. 8.000 Comprese spese sped.)

RICHIEDETELO A:
C & C edizioni radioelettroniche
 Via Naviglio 37/2 - 48018 FAENZA - Tel. 0546/22112

Offerta arretrati

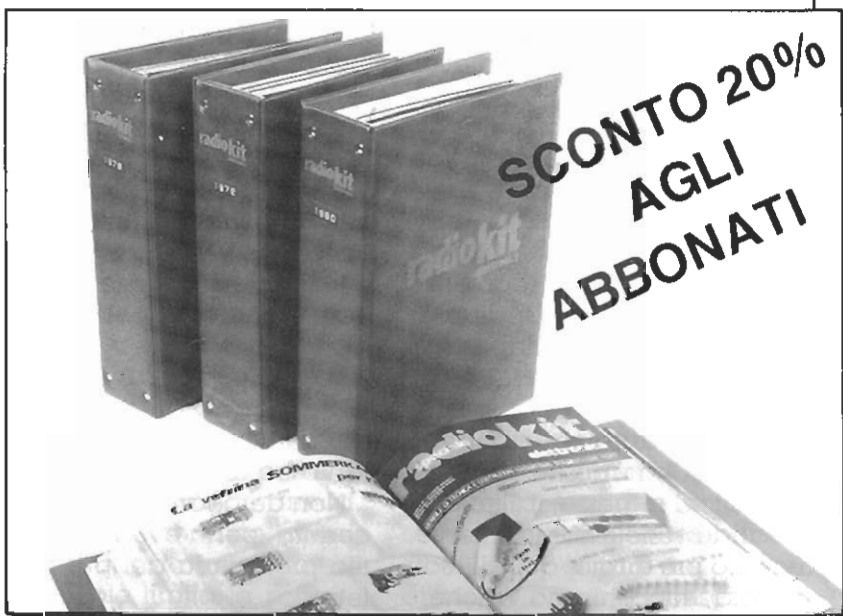
**radiokit
 elettronica**

*Annate complete
 compreso raccoglitore*

Annata 1980	(manca n. 3 esaurito) L. 35.000
Annata 1981	L. 40.000
Annata 1982	L. 40.000
Annata 1983	L. 40.000
Annata 1984	L. 40.000
Annata 1985	L. 40.000
Annata 1986	L. 40.000
Annata 1987	L. 45.000
Annata 1988	L. 45.000
Annata 1989	L. 45.000

Per annate senza raccoglitori,
 togliere L. 8.000 sui prezzi esposti

(Copie singole L. 5.000 cad.)
 (spese di spedizione L. 3.000)



**SCONTO 20%
 AGLI
 ABBONATI**

C&C EDIZIONI RADIOELETRONICHE Via Naviglio, 37/2 - 48018 FAENZA - Tel. 0546/22112



E I M A C
 Division of Varian
 SAN CARLOS
 CALIFORNIA

7203
4CX250B
8621
4CX250FG
 RADIAL-BEAM
 POWER TETRODE

The 7203/4CX250B and 8621/4CX250FG are ceramic/metal forced-air cooled, external-anode radial-beam tetrodes with a maximum plate dissipation rating of 250 watts and a maximum input-power rating of 500 watts. The 7203/4CX250B is designed to operate with a heater voltage of 6.0 volts, while the 8621/4CX250FG is designed for operation at a heater voltage of 26.5 volts. Otherwise, the two tube types have identical characteristics.

GENERAL CHARACTERISTICS¹

ELECTRICAL

Cathode: Oxide Coated, Unipotential

Heater: Voltage (4CX250B)	6.0 ± 0.3 V
Current, at 6.0 volts	2.6 A
Cathode-Heater Potential, maximum	±150 V
Heater: Voltage (4CX250FG)	26.5 ± 1.3 V
Current, at 26.5 volts	0.54 A
Cathode-Heater Potential, maximum	±150 V

Amplification Factor (Average):

Grid to Screen	5
--------------------------	---

Direct Interelectrode Capacitances (Grounded cathode)²

Input	15.7 pF
Output	4.5 pF
Feedback	0.04 pF

Direct Interelectrode Capacitances (grounded grid and screen)²

Input	13 pF
Output	4.5 pF
Feedback	0.01 pF

Frequency of Maximum Rating:

CW	500 MHz
--------------	---------

1. Characteristics and operating values are based upon performance tests. These figures may change without notice as the result of additional data or product refinement. EIMAC Division of Varian should be consulted before using this information for final equipment design.
2. In Shielded Fixture.

MECHANICAL

Maximum Overall Dimensions:

Length	2.46 in; 62.5 mm
Diameter	1.64 in; 41.7 mm
Net Weight	4 oz; 113 gm
Operating Position	Any





Maximum Operating Temperature:	
Ceramic/Metal Seals	250°C
Anode Core	250°C
Cooling	Forced Air
Base	Special 9-pin JEDEC-B8-236
Recommended Socket	EIMAC SK-600 Series
Recommended Chimney	EIMAC SK-600 Series

**RADIO FREQUENCY LINEAR AMPLIFIER
GRID DRIVEN (SSB)**

Class AB₁

MAXIMUM RATINGS

DC PLATE VOLTAGE	2000 VOLTS
DC SCREEN VOLTAGE	400 VOLTS
DC GRID VOLTAGE	-250 VOLTS
DC PLATE CURRENT	0.25 AMPERE
PLATE DISSIPATION	250 WATTS
SCREEN DISSIPATION	12 WATTS
GRID DISSIPATION	2 WATTS

TYPICAL OPERATION (Frequencies to 175 MHz)
Class AB₁, Grid Driven, Peak Envelope or Modulation Crest
Conditions

Plate Voltage	1000	1500	2000	Vdc
Screen Voltage	350	350	350	Vdc
Grid Voltage 1	-55	-55	-55	Vdc
Zero-Signal Plate Current	100	100	100	mAdc
Single Tone Plate Current	250	250	250	mAdc
Two-Tone Plate Current	190	190	190	mAdc
Single-Tone Screen Current ²	10	8	5	mAdc
Two-Tone Screen Current ²	2	-1	-2	mAdc
Single-Tone Grid Current ²	0	0	0	mAdc
Peak rf Grid Voltage ²	50	50	50	v
Plate Output Power	120	215	300	W
Resonant Load Impedance	2000	3000	4000	Ω

1. Adjust to specified zero-signal dc plate current.
2. Approximate value.

**RADIO FREQUENCY LINEAR AMPLIFIER
GRID DRIVEN, CARRIER CONDITIONS**

Class AB₁

MAXIMUM RATINGS

DC PLATE VOLTAGE	2000 VOLTS
DC SCREEN VOLTAGE	400 VOLTS
DC GRID VOLTAGE	-250 VOLTS
DC PLATE CURRENT	0.25 AMPERE
PLATE DISSIPATION	250 WATTS
SCREEN DISSIPATION	12 WATTS
GRID DISSIPATION	2 WATTS

TYPICAL OPERATION (Frequencies to 175 MHz)
Class AB₁, Grid Driven

Plate Voltage	1000	1500	2000	Vdc
Screen Voltage	350	350	350	Vdc
Grid Voltage 1	-55	-55	-55	Vdc
Zero-Signal Plate Current	100	100	100	mAdc
Carrier Plate Current	150	150	150	mAdc
Carrier Screen Current	-3	-4	-4	mAdc
Peak rf Grid Voltage ²	25	25	25	v
Plate Output Power	30	50	65	W

1. Adjust to specified zero-signal dc plate current
2. Approximate value.

**RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIER
OR OSCILLATOR**

Class C Telegraphy or FM Telephony
(Key-Down Conditions)

MAXIMUM RATINGS

DC PLATE VOLTAGE	2000 VOLTS
DC SCREEN VOLTAGE	300 VOLTS
DC GRID VOLTAGE	-250 VOLTS
DC PLATE CURRENT	0.25 AMPERE
PLATE DISSIPATION	250 WATTS
SCREEN DISSIPATION	12 WATTS
GRID DISSIPATION	2 WATTS

TYPICAL OPERATION (Frequencies to 175 MHz) | 500 MHz²

Plate Voltage	500	1000	1500	2000	2000	Vdc
Screen Voltage	250	250	250	250	300	Vdc
Grid Voltage	+90	-90	-90	-90	-90	Vdc
Plate Current	250	250	250	250	250	mAdc
Screen Current 1	45	38	21	19	10	mAdc ²
Grid Current 1	35	31	28	26	10	mAdc ²
Peak rf Grid Voltage ¹ ..	114	114	112	112	---	v
Measured Driving Power 1	4.0	3.5	3.2	2.9	---	W
Plate Input Power	125	250	375	500	500	W
Plate Output Power ...	70	190	280	390	290	W ²
Heater Voltage (4CX250B)	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	V
Heater Voltage (4CX250FG)	26.5	26.5	26.5	26.5	24.3	V

1. Approximate value.
2. Measured values for a typical cavity amplifier circuit.