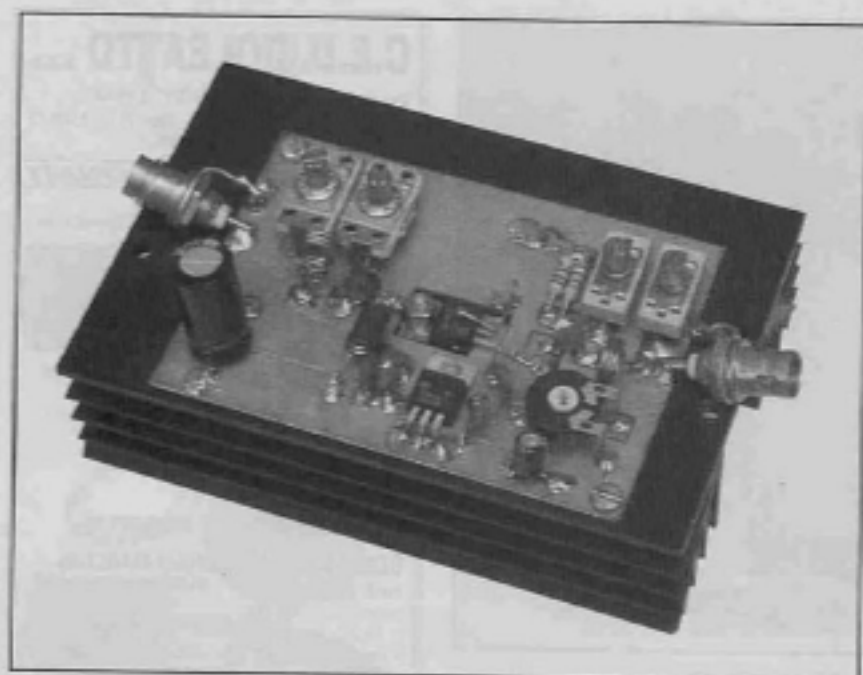




VHF-UHF-SHF

Amplificatore lineare a MOSFET per 50 MHz

I MOSFET di potenza si prestano a realizzare (con costi ragionevolissimi) amplificatori lineari da qualche decina di watt per singolo transistor, con elevata sensibilità d'ingresso. Caso tipico è l'IRF 510, il dispositivo che è stato adottato per questo amplificatore a 50 MHz.

Lo schema (fig. 1) è estremamente classico: stadio con source a massa, pi-greca risonante in ingresso ed in uscita, polarizzazione di gate regolabile e relativo stabilizzatore di tensione, tensione di alimentazione di valore abbastanza classico (28 V, che possono essere portati ad un massimo di 35) e di tutta tranqui-

lità per una potenza d'uscita sui 16 ÷ 18 W.

Esaminiamo ora alcuni particolari della realizzazione vera e propria.

Gli aspetti circuitali

È noto che i MOSFET richiedono solamente pilotaggio in tensione (nel gate non passa corrente), e quindi nessuna potenza; occorre però tenere presente che tale tensione di pilotaggio deve essere sviluppata ai capi della loro elevata capacità gate-source (nel nostro caso, circa 150 pF).

Poiché una certa potenza di pilotaggio è però disponibile (1 ÷ 2 W) da pressoché tutti i circuiti di trasmissione che lo precedono, al lato gate della rete a pi-greca che adatta le impedenze d'ingresso è inserita una resistenza di carico (in pratica, due resistori da 100 Ω - 0,5 W "paralleli") che, oltre a far vedere all'eccitatore una parte resistiva, elimina anche qualche tendenza dello stadio ad oscillare a causa della capacità drain-gate, che si aggira sui 40 pF.

Anche l'uscita dello stadio ha l'impedenza adattata con circuito a pi-greca, cioè senza dover adottare alcun trasformatore.

Con la tensione di alimentazione sui 28 ÷ 30 V, la polarizzazione va regolata per una corrente di drain sui 100 ÷ 120 mA.

In condizioni di pieno pilotaggio, la corrente sale a circa 1,2 A; in queste condizioni, l'impedenza di carico ottimale è sui 30 Ω ($\frac{V}{I}$), valore ancora buono per

trasformarlo ai 50 Ω d'antenna mediante una cella a π che, comportandosi anche da filtro passa-basso, serve ad attenuare le armoniche.

Il choke sull'alimentazione di drain risuona approssimativamente con i 50 pF della capacità d'uscita del MOSFET, lasciando così al pi-greca di trasformare quasi solo delle resistenze.

Un altro vantaggio dell'adozione del MOSFET è che esso presenta (a differenza del transistor bipolare) un comportamento di salvaguardia termica automatica: se la temperatura aumenta, la corrente di drain diminuisce (naturalmente a patto che le tensioni di alimentazione e polarizzazione ed il pilotaggio restino costanti).

Il montaggio

Per realizzare il circuito, si è partiti da una basetta in vetronite per circuiti stampati, con le piazzole ricavate "scavando" delle tracce isolanti con una piccola fresa; in fig. 2 le linee del dis-

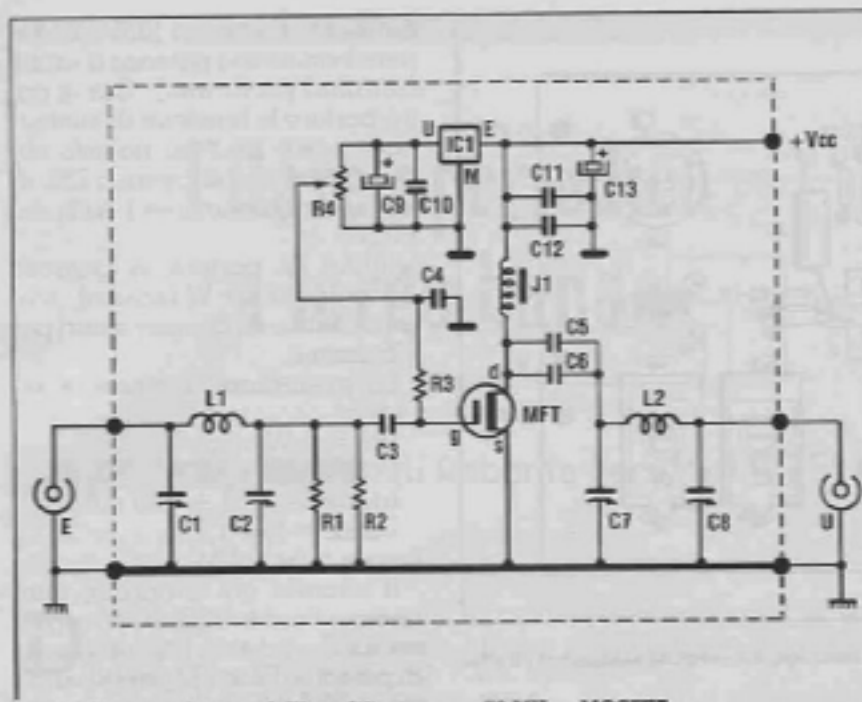


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore per 50 MHz a MOSFET.

Elenco componenti

R1 = R2 = 100 Ω - 0,5 W

R3 = 10 kΩ

R4 = 10 kΩ (trimmer)

C1 = C2 = 100 pF (compensat. mica)

C3 = C11 = 10 nF (ceramico)

C4 = C10 = C12 = 100 nF (ceramico)

C5 = C6 = 6800 pF (ceramico)

C7 = C8 = 180 pF (compensat. mica)

C9 = 33 μF - 16 V

C13 = 470 μF - 35 V

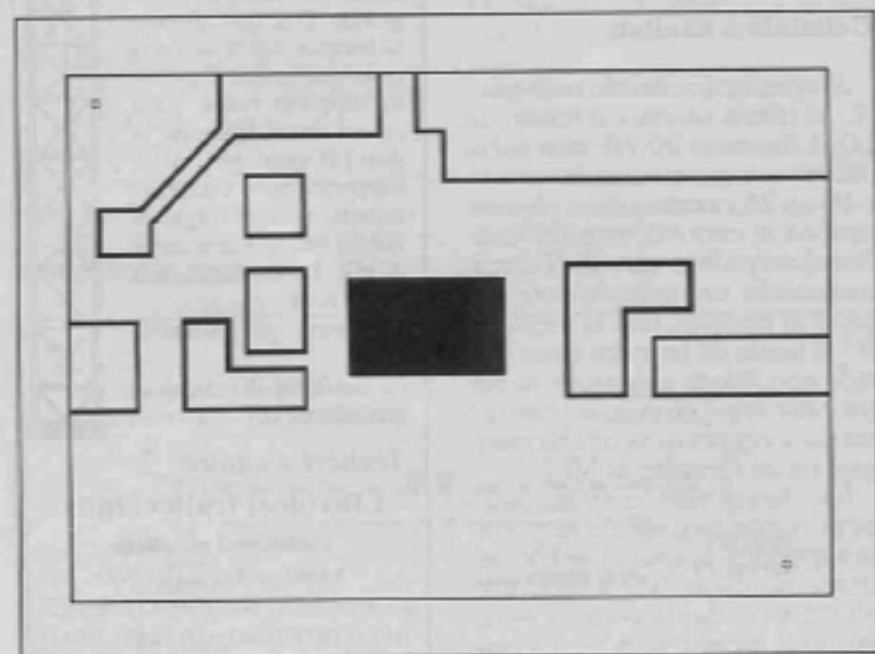
L1 = L2 = 3,5 spire su 8 mm Ø filo 0,8 mm

J1 = VK 200

MFT = IRF 610 (o S10)

IC1 = 7805

Fig. 2 - Disegno della basetta di montaggio; le tracce corrispondono alla fresatura che isola le varie piazzole, mentre il rettangolo nero è il foro per MFT (scala 1:1).



Se manca il wattmetro

Qualora, per la taratura (e relativa misura di potenza) dell'amplificatore, non si avesse a disposizione un wattmetro vero e proprio si può facilmente rimediare un sistema di misura simile a quello riportato nella figura qui riportato.

In parallelo al carico fittizio da 50 Ω va collegato il raddrizzatore di picco realizzato con i pochi componenti indicati e che fa capo ad un normale diodo al germanio: a misurare la tensione ci pensa un qualsiasi tester.



L'ingresso al diodo avviene attraverso un partitore resistivo, per salvaguardarne la tensione inversa consentita.

Per risalire dalla tensione misurata alla potenza effettiva si applicherà la nota formula:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

che però, nel nostro caso, corrisponderà alla potenza di picco; per la potenza efficace varrà la formula:

$$P = \frac{V^2}{2R}$$

Infine, poiché il diodo raddrizza solo metà della tensione RF (grazie al partitore di protezione 2:1), la tensione letta dal voltmetro dovrà essere moltiplicata per due; così, se si leggono 15 V, in realtà se ne dovranno considerare presenti 30.



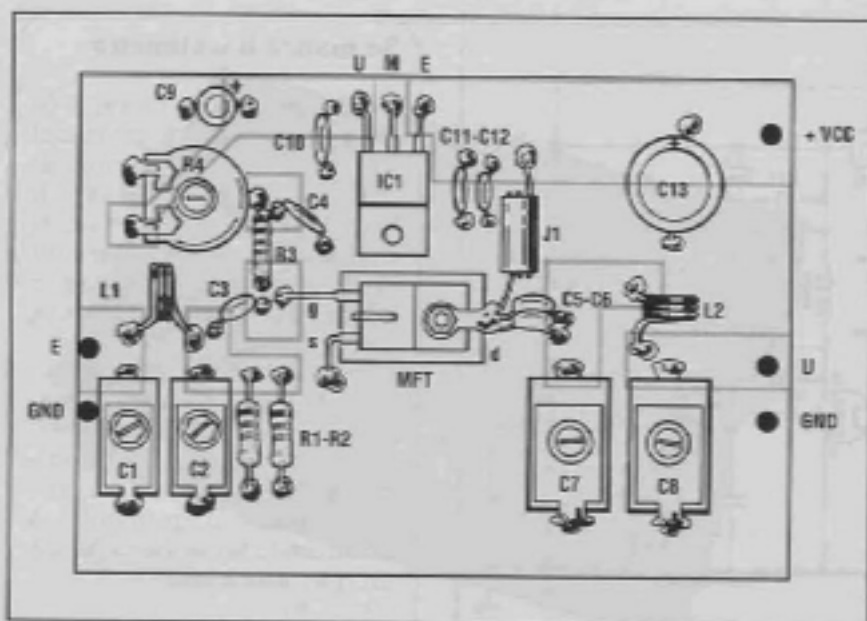


Fig. 3 - Disposizione pratica dei componenti: il montaggio è eseguito saldandoli direttamente sul lato rame.

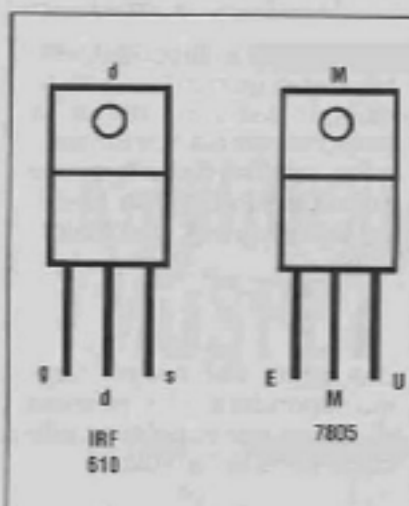


Fig. 4 - "Piedinatura" dei semiconduttori.

gno rappresentano appunto gli scassi di isolamento fra le piazzole; una volta tracciate, ci si dovrà accertare che l'isolamento fra piazzola e piazzola sia perfetto.

Il rettangolo nero al centro rappresenta il foro (rettangolare) per il MOSFET.

Realizzata la basetta, si passerà al cablaggio vero e proprio, come indicato alla fig. 3; il disegno è estremamente chiaro ed indicativo per la posizione dei singoli componenti, che sono tutti saldati (con cura) dal lato rame.

MFT è sistemato dentro l'appo-

sito foro rettangolare, ed avvitato ad un robusto radiatore (è necessaria la mica di isolamento).

Il reoforo di drain è lasciato inutilizzato; infatti il collegamento "d" vien fatto direttamente sull'aletta attraverso la vite di fissaggio, con opportuno capofilo.

IC1 invece non richiede alcun dissipatore in quanto produce poco calore.

In fig. 4 sono indicate le connessioni di MFT e IC1.

Collaudo e risultati

Si inizierà il collaudo collegando in uscita un carico fittizio da 50 Ω (bastano 20 W); non serve subito, ma per sicurezza.

Posto R4 a zero, si darà alimentazione al circuito; sarebbe prudente partire con 20 V circa, inserendo un amperometro in serie al positivo. Ora si regolerà R4 in modo da leggere circa 100 mA; con valore superiore, si potrà ottenere potenza e linearità un po' maggiori, ma anche maggior riscaldamento di MFT.

Poi, togliendo l'amperometro oppure commutandolo su portata superiore, si applicherà un segnale da circa 100 ÷ 200 mW all'ingresso del lineare, si regoleranno ripetutamente i com-

pensatori C1 ÷ C4 fino ad ottenere la massima potenza d'uscita (saranno pochi watt). Ora si potrà portare la tensione di alimentazione sui 28 V (si ricorda comunque di non superare i 35), rifococando nuovamente i compensatori.

Infine, si porterà la potenza d'ingresso ad 1 W (scarso), ritardando tutti e 4 i compensatori per il massimo.

Le prestazioni di massima saranno:

$P_{in} = 1$ W circa

$P_{out} = 16 \div 18$ W

$I_{riposo} = 100 \div 120$ mA

$I_{max} = 1 \div 1,2$ A

(prove fatte in FM).

Il circuito qui proposto, oltre che per l'uso in SSB e CW, si presta anche ad amplificare l'uscita di piccoli RTX in FM per la banda 40 ÷ 60 MHz.

Attenzione alla 2ª armonica, che cade in banda 88 ÷ 108 FM.



TRALICCI ANGELUCCI

I nostri tralicci hanno 7 certificazioni (non tutti... a richiesta). Naturalmente si può mettere una grande antenna su un piccolo supporto: così come si può fare un grande DX con piccola potenza e senza antenna (solo che quando il piccolo supporto casca, sono cavoli amari. Chiedete in giro.) Il montaggio di un supporto nuovo è cosa per esperti, lo smontaggio di quello vecchio lo è ancor di più. La sicurezza è la prima cosa.

Affidatevi ai professionisti.

Le conferme dei clienti ci qualificano tali.

Tralicci d'autore

I favolosi tralicci inox

Costruzioni metalliche

Angelucci Rocco (16UNR)

Via Arenile, 23 - 66010 Ripa Teatina (CH)

Tel/Fax 0871-390425 (00.39.871.390425)