

Moduli amplificatori di potenza

BANDA LARGA

CLASSE DI FUNZIONAMENTO
ultralineare A , per tutti i sistemi di modulazione compreso TV in AM

FREQUENZA
da 5 MHz a 1.2 GHz

POTENZA
AM - FM - CW - SSB ecc...: 0.3 W – 1.5W

TV AM: +65 dBmV (1 canale TV)
oppure +44 dBmV (110 canali simultanei)

CARATTERISTICHE
Linearità e alta dinamica a basso rumore
Guadagno molto piatto su banda larga
Alto isolamento inverso (> 35 dB)
Protezione da forti disadattamenti
Facilità di impiego

ALIMENTAZIONE
24V, 200 - 400mA

- APPLICAZIONI**
- Strumentazione e laboratorio grazie al guadagno piatto ed elevato
 - Amplificazione TV in AM e CATV
 - Per tutti i sistemi di modulazione comprese le modulazioni in digitale
 - Driver per misure di suscettibilità EMI
 - Basso rumore e alta dinamica, adatto quindi per front-end RX ad altissima dinamica, amplificatori bidirezionali, micro-ripetitori TV, radio, per gallerie, ecc...

BANDA STRETTA

CLASSE DI FUNZIONAMENTO
classe C - (AB1), per FM - CW (AM - SSB) TV in FM

FREQUENZA
da 60 MHz a 1.9 GHz

POTENZA

2 - 30 W

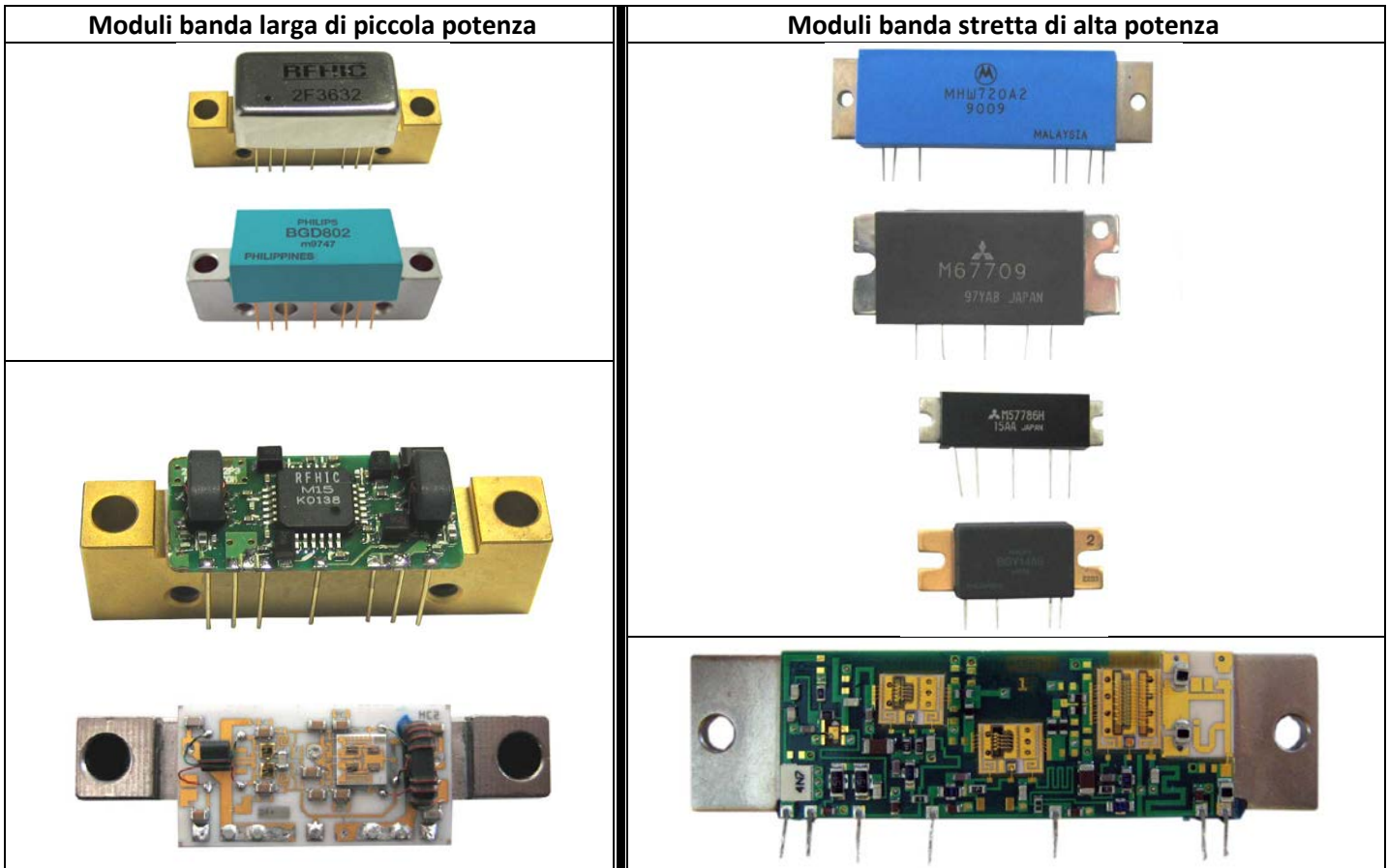
CARATTERISTICHE
Ampia gamma disponibile sia per frequenza, alimentazione che potenza di uscita
Consumo molto basso a riposo
Facilità di impiego

ALIMENTAZIONE
da 6V a 12V da 0.3A a 4A

- APPLICAZIONI**
- Sono i classici moduli di potenza utilizzati su trasmettitori e ricetrasmittitori sia veicolari che fissi
 - Amplificazione TV in FM per telecamere di sorveglianza a lunga distanza

I moduli di potenza sono dei componenti adatti per amplificare segnale RF in modo da raggiungere un livello di potenza elevato, con la caratteristica importante di poter essere utilizzati con larghezze di banda che variano da 20 - 60 MHz per i moduli a più alta potenza, fino 1000 MHz per i moduli a minor potenza.

Sono costruiti proprio per facilitare il lavoro di progettazione per apparati e ponti radio, infatti ottenere una larghezza di banda ampia e alta potenza non è sempre facile, ma soprattutto risolvono il problema della taratura negli stadi finali di potenza, infatti tutti questi moduli non richiedono alcun tipo di taratura RF.



Grazie ad un'accurata progettazione hanno un ripetibilità elevata, con l'impiego di tecnologia a film spesso e materiali di qualità elevata, ad esempio substrati in allumina, condensatori ad alto Q, induttanze su micro strip ecc..., raggiungono prestazioni notevoli con prezzi adeguati alla qualità del prodotto.

L'utilizzo dei moduli di potenza è reso più facile per le seguenti caratteristiche:

- L'ingresso e l'uscita sono già adattati a 50Ω e sono già compresi di condensatori di blocco dc, quindi nessun adattamento è richiesto, il pin di uscita può essere direttamente collegato all'antenna.
- Il substrato interno con i suoi transistor è fissato in modo sicuro ad una piccola piastra metallica (che verrà poi posta su un dissipatore più grande) facilitando di molto la dissipazione termica.

L'impiego e l'utilizzo di tali moduli è molto facile, basta rispettare sostanzialmente due priorità:

1. Appoggiare e fissare il modulo su di un dissipatore di calore adeguato inserendo della pasta per dissipatori.
2. Rispettare le più elementari norme che tutti i tecnici RF conoscono, ad esempio, utilizzare condensatori di by-pass e choke sui pin di alimentazione, reofori corti sulle connessioni RF (ingresso - uscita) e sui condensatori di by-pass, non accavallare il cavo di uscita RF con il cavo di ingresso RF oppure, non avvicinare il cavo di uscita RF vicino al pin di ingresso per evitare il rischio di inneschi, per lo stesso motivo evitare che l'antenna di uscita sia posta troppo vicina al modulo stesso. Nessun filtro, taratura o circuito adattativo RF è necessario.

Moduli banda larga , ultralineari a bassa potenza

I moduli di potenza a banda larga forniscono una potenza da 0.3 a 1.5 W per modi di emissione FM e CW e poco meno per AM e SSB. Per emissioni che richiedono l'uso della classe ultralineare A, ad esempio la TV in AM classica, la potenza varia in funzione del numero di canali TV che sono presenti, da circa +65 dBmV per singolo canale TV fino a 44dBmV per 110 canali simultanei (con distorsione secondo norme DIN a -60dBc).

Sono usati per applicazioni spesso da laboratorio, ad esempio per essere pilotati da un semplice generatore RF per fornire una media potenza , per misure di suscettibilità EMI oppure per misure IMD, quando sia richiesta una potenza superiore a quella fornita dal nostro generatore RF. In modo particolare per misure IMD a 2 toni, è necessario che i 2 generatori siano isolati moltissimo per evitare rientri e distorsioni da parte del generatore stesso, questi amplificatori a banda larga tipicamente hanno un isolamento inverso > 35 dB.

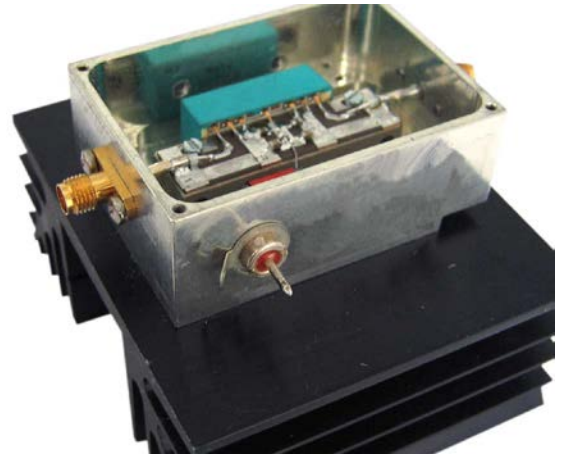
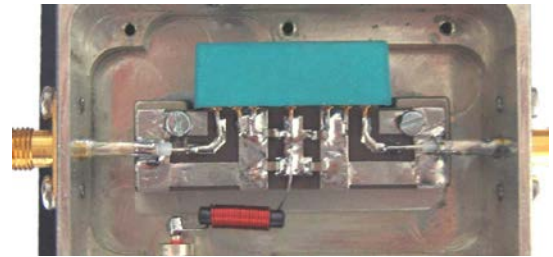
Altre applicazioni, non da laboratorio, sono ad esempio per la costruzione di ponti ripetitori per servire piccole zone rurali o nelle vallate di montagna non coperte dal servizio TV o radio, negli amplificatori bidirezionali per servizi radiomobile o cellulare o per la distribuzione di copertura radio nelle gallerie.

Un'altra applicazione tipica è per amplificare segnali TV in AM dove la linearità e la bassissima intermodulazione sono requisiti indispensabili, ad esempio come stadio finale nella distribuzione di centralini TV per grandi utenze.

Concludiamo con un'applicazione molto particolare , grazie alla loro alta dinamica sono anche degli ottimi amplificatori front-end a basso rumore, con tenuta eccezionale contro i segnali interferenti associata ad una figura di rumore di circa 3.5 - 5 dB e dinamica con IP3 tra +40 e +46 dBm.

L'alimentazione richiesta è di 24V per tutti i modelli con un assorbimento che varia dal tipo di modulo da 200 a 400mA, essendo polarizzati in classe A l'assorbimento è sempre presente anche in assenza di pilotaggio RF quindi il dissipatore termico dovrà essere di dimensioni adeguate.

Si ricorda che questi tipi di moduli sono poco soggetti a danneggiamenti nel caso di Ros di uscita elevato.



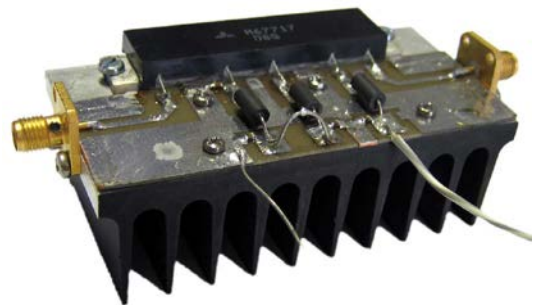
esempio di circuito stampato di prova

Moduli banda stretta di maggior potenza

I moduli di potenza a banda stretta forniscono potenze più elevate (da 2 a 30W), sono spesso utilizzati come parte finale nei trasmettitori, ponti radio , e ricetrasmittitori sia veicolari e portatili che fissi.


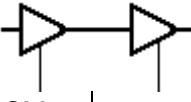


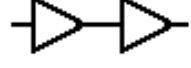



La tensione di alimentazione dipende dal modello , di solito da 6 a 9.6 V per i modelli a più bassa potenza e a 12V per i modelli con potenze maggiori. Molto spesso hanno un pin predisposto per la regolazione della potenza di uscita, il quale può anche essere connesso direttamente alla tensione di alimentazione se questa funzione non interessa.

Quasi tutti i modelli sono funzionanti in classe C (FM e CW) per cui l'assorbimento è molto basso, 1 - 50 mA in mancanza di pilotaggio, questo facilita di molto il dimensionamento del dissipatore termico in quei casi dove la trasmissione di potenza è saltuaria. Per i modelli funzionanti in classe lineare AB l'assorbimento è presente anche in condizioni di stand-by ma limitato a circa 50 - 100mA.



Amplificatori fino 6.5 GHz, BANDA LARGA

Questa pagina raggruppa alcuni esempi di stadi amplificatori a banda larga o larghissima con potenza di uscita media. Gli esempi potranno servire come spunto o idea per altre realizzazioni, è facile capire che le combinazioni possibili sono molte di più di quelle qui riportate. La potenza in uscita è intesa come P1dB (tranne il caso TV classe A), il guadagno in modo lineare mentre la larghezza di banda è indicativa circa a -2dB. Ulteriori specifiche si potranno desumere sulla pagina riguardante il singolo componente.

questa colonna indica la larghezza di banda in modo simultaneo cioè la larghezza di banda senza tarature					
questa colonna indica la freq. minima e massima dove è consigliato operare					
versione	dispositivo	potenza	guadagno	min ↓ max	↓
sotto 1 GHz	modulo di potenza  BGD 802	0.6 W	18 dB	5 - 900 MHz	
		0.9 - 1.3W	18 dB	10 - 800 MHz	
	modulo di potenza BGD 802	0.6 W	in funzione del MMIC come 1° stadio da 24 a 30 dBG	5 - 900 MHz	
	MMIC vari tipi disponibili	0.9 - 1.3W		10 - 800 MHz	
banda TV in classe A ultra- lineare	 c.i OM... vari tipi oppure MMIC MAALSS 0034	c.i di potenza vari tipi es. BGD802	fino a 61.5 dBmV a -60dB di IMD	da 30 a 40 dB in funzione dei tipi utilizzati	banda 1° - 5° TV 40 - 860 MHz
500 2600 MHz	MMIC LMX 2119 	200 - 300 mW	20 dBG	1.5 - 2.5 GHz	600 MHz
	GaAsFet CLY 10  MMIC LMX 2119	1 W	banda larga 28 dBG	1.5 - 2.5 GHz	600 MHz
		1.3 W	banda stretta 30 dBG		300 MHz
	2 x GaAsFet CLY 10 	1 W	banda larga 18 dBG	fino 2.3 GHz	1.4 - 1.7 GHz
		1.2 W	banda stretta 20 dBG	+/- 2.4 GHz	200 - 500 MHz
	1.6 W	> 20 dBG	+/- 1.3 GHz		
	 MMIC VNA 25	60 mW	banda larga 14-17 dBG	100 - 2500 MHz ved. ampia descrizione più avanti	
MMIC ERA 5  MMIC MSA 0436	50 mW	23 dBG	banda totale fino 2.6 GHz		
 MMIC LMX 2119 MMIC MSA 0436	200 - 300 mW	25 dBG	1.5 - 2.5 GHz	600 MHz	