

## Descrizione dei vantaggi dei trasmettitori ELENOS a “stato solido”.

### Definizioni:

- *Tecnologia a stato solido: si intende l'utilizzo di componenti elettronici interamente a semiconduttore (es. transistor, MOSFET ecc.)*
- *Tecnologia valvolare: si intende l'utilizzo di componenti elettronici a vuoto (es. valvole termoioniche)*
- *Architettura modulare: la sezione di amplificazione di potenza è suddivisa in un elevato numero di moduli di bassa potenza che vengono sommati al fine di raggiungere il desiderato valore di potenza finale. Anche la sezione di alimentazione può essere progettata con architettura modulare.*

### Principali vantaggi:

*Con l'introduzione della nuova tecnologia a stato solido e le innovazioni implementate, i vantaggi offerti rispetto ai prodotti in tecnologia valvolare, che attualmente ELENOS produce e commercializza, sono i seguenti:*

- *a ogni tipo di guasto si riduce la potenza di uscita senza interrompere il servizio*
- *sicurezza dell'operatore che si trova a non dover più lavorare con tensioni da 5.000 a 10.000 Volt, ma con 50 Volt*
- *inferiore consumo di energia rispetto ai trasmettitori valvolari (circa 10%)*
- *ecologico: non richiede + lo smaltimento della valvola, rifiuto speciale (tungsteno toriato): la valvola si deve sostituire ogni anno, alla fine della sua vita utile, mentre i transistor hanno una durata teoricamente illimitata*
- *la gestione tecnica (manutenzione) può essere effettuata da personale con formazione meno specialistica*

Per comprendere appieno i vantaggi che l'implementazione della tecnologia a stato solido nei trasmettitori ed amplificatori di potenza per broadcast produce in termini di prestazioni, di affidabilità e di manutenzione occorre effettuare un confronto con la vecchia tecnologia impiegante valvole termoioniche.

Le caratteristiche distintive di un trasmettitore di elevata potenza impiegante valvola termoionica (**vecchia tecnologia**) sono:

- Alimentatore ad altissima tensione (compresa tra 6000 e 10000 V)
- Utilizzo di cavità in lamiera metallica come alloggiamento della valvola e parte integrante del circuito RF di ingresso e di uscita

Dal punto di vista della manutenzione, il personale addetto deve possedere un elevato livello di addestramento specifico per minimizzare il rischio derivante dalla presenza di tensioni elevatissime. La gestione dell'apparato prevede elevati costi di sostituzione della valvola termoionica, la cui durata è di circa 1 anno. Il costo di una valvola termoionica varia da circa 1,5 milioni per 2 KW di potenza RF a circa 7 milioni per 15 KW di potenza RF. Il costo di acquisto di un amplificatore valvolare è inferiore, di circa il 40%, rispetto ad un apparato a stato solido di pari potenza, in quanto, avendo un solo dispositivo amplificatore, non è presente il sistema di combinazione, in genere molto costoso. Oltre a ciò, l'economicità deriva dalla tipologia circuitale della parte RF e dell'alimentatore, in genere molto semplice. Il montaggio ed il collaudo di un amplificatore valvolare richiede competenze medio-basse se confrontate con quelle del personale dedicato alla gestione di apparati a stato solido.

Le caratteristiche distintive di un trasmettitore di elevata potenza a stato solido (**nuova tecnologia**) sono:

- Alimentatore a bassa tensione
- Utilizzo di normali circuiti stampati in vetronite o in PTFE anche per le schede RF
- Presenza di un blocco di combinazione per il funzionamento contemporaneo di tutti i moduli di amplificazione RF utilizzanti, ciascuno, uno o più dispositivi MOSFET
- Assenza di strutture metalliche direttamente associate al funzionamento in RF dell'apparato o alla sua sintonia: tutte le strutture metalliche hanno soltanto funzione portante e/o di schermatura
- Architettura tipicamente modulare: la potenza nominale RF viene raggiunta mediante combinazione di un numero sufficiente di moduli RF di potenza inferiore, generalmente pari a quella massima che è possibile ottenere da un singolo dispositivo MOSFET

Dal punto di vista della manutenzione, questa risulta facilitata dall'assenza di parti soggette ad alta tensione e dall'architettura modulare: in caso di guasto è in genere possibile, anche per personale con modesto livello di addestramento, l'estrazione del modulo in avaria e la sua sostituzione con un altro

correttamente funzionante. Il funzionamento dell'apparato è comunque possibile anche con uno o più moduli in avaria accettando una progressiva riduzione della massima potenza di uscita. La manutenzione da effettuare consiste, in genere, nella sola pulizia dei filtri dell'aria, con evidenti benefici dal punto di economico e della programmazione degli interventi.

Dal punto di vista della gestione, l'apparato a stato solido non comporta, in genere, costi aggiuntivi rispetto a quelli iniziali dell'acquisto. Avendo architettura modulare consente di minimizzare le parti di ricambio che risultano coincidenti con un'intera unità amplificatrice, uguale per tutti gli apparati.

Dal punto di vista progettuale, è necessario un superiore impegno rispetto ad un apparato a valvola termoionica di pari potenza (e questo concorre ad un più elevato costo al pubblico del prodotto). In particolare, a causa della limitata potenza del singolo modulo amplificatore RF di base, è necessario realizzare un sistema di combinazione (con accoppiatori ibridi, Wilkinson o Gysel a seconda dei casi) che consenta il raggiungimento del valore di potenza RF di uscita necessario.

Gli apparati realizzati con dispositivi amplificatori a stato solido rappresentano, per i vantaggi offerti all'utente, lo stato dell'arte in fatto di :

- Facilità di manutenzione
  - Intercambiabilità delle parti da sostituire in caso di guasto
  - Economicità di gestione
  - Riduzione della probabilità di fuori servizio
  - Aumento della sicurezza sui luoghi di lavoro per le attività di manutenzione sull'impianto.
- Mentre nell'impianto con tecnologia valvolare è presente una tensione da 5.000 a 10.000 volt, negli apparecchi con tecnologia a stato solido la tensione è di appena 50 volt, eliminando quindi i rischi per gli operatori che si trovano ad operare sulla macchina, aumentando quindi la sicurezza per il manutentore.

Ing. Antonello Giovannelli