

Phasing System (by W8JI)

Sistemi di ritardo a linee standard

Molti sistemi di sfasatura usano lo standard 180-Spaziatura = sfasatura Linea di Ritardo. In altre parole la distanza "end-fire" in gradi è sottratta da 180 gradi, il risultato è la lunghezza della linea di ritardo. Questo è un metodo accettabile su una singola frequenza o in sistemi con una larghezza di banda minima.

I Sistemi di ritardo a linee convenzionali hanno i seguenti problemi quando usati in sistemi unidirezionali:

- ✓ Lo spostamento di fase generalmente quasi sempre al variare della frequenza cambia nella direzione sbagliata
- ✓ Lo spostamento di fase è pari alla lunghezza della linea solo quando perfettamente terminata o quando la linea non ha perdite ed esattamente un multiplo di $\frac{1}{4}$ d'onda
- ✓ Tensioni o correnti alle estremità della linea sono uguali solo quando la linea è perfettamente terminata o un esatto multiplo di $\frac{1}{2}$ onda e che abbia perdite trascurabili.
- ✓ Correnti all'estremità del carico dispari per linea $\frac{1}{2}$ d'onda (o multipli) sono uguali solo quando le linee sono alimentate dalla stessa tensione e hanno perdita trascurabile

Ibridi

Alcuni sistemi usano Ibridi a 90 gradi o sistemi di sfasamento L/C. Ibridi offrono distribuzione della corrente ideale e forniscono lo sfasamento aspettato solo quando perfettamente costruiti e terminati. Mentre c'è in alcuni la tendenza di auto compensare la fase, soffrono di limitazioni di larghezza di banda. Gli ibridi sono molto utili in sistemi elettronici, amplificatori ne sono un esempio. In un amplificatore è possibile che serva uno sfasamento costante di 90 gradi a scapito di una piccola variazione di frequenza.

Sistemi d'antenne unidirezionali non sono mai ottimizzati quando lo sfasamento è fissato ad un valore arbitrario che rimane costante al variare della frequenza. Tutti i sistemi unidirezionali richiedono la fase allineata al variare della spaziatura in gradi degli elementi, come è variata la frequenza. Sistemi a componenti discreti e ibridi si prestano a risparmiare spazio, ma non ne aumentano le prestazioni rispetto la corretta scelta e progettazione del sistema di sfasatura tramite linea di trasmissione. Questo vale per entrambi i sistemi d'antenne di ricezione e trasmissione!

Se i sistemi ibridi sono così scarsi, perché ne vediamo così tanti impiegati nelle antenne? Ci sono alcune ragioni per le quali autori e costruttori li usano. Spesso pensano:

- ✓ Ibridi contribuiscono a mantenere la giusta corrente negli elementi
- ✓ La resistenza di scarico "dump" assorbe solo una porzione della potenza riflessa che andrebbe sprecata comunque
- ✓ La potenza è sprecata solo quando l'SWR sul carico è alto
- ✓ L'associazione con Collins engineering sott'intende che il sistema lavori bene in ogni applicazione
- ✓ Componenti ad alto Q ben accordati debbano lavorare meglio che linee di trasmissione

In realtà, le affermazioni di cui sopra, come ampio significato, non sono vere. Ibridi hanno la loro collocazione, ma non certamente in sistemi a larga banda in fase.

I sistemi di sfasamento realizzati con linee di trasmissione sono un po' più tolleranti rispetto agli ibridi. Per esempio, una linea di trasmissione di 90 gradi presenta un errore di fase di 0 gradi, anche quando grossolanamente mal terminata. Una linea di trasmissione con ritardo di 90 gradi presenta un errore di fase inferiore rispetto ad un ibrido con componenti discreti in quadratura (90 gradi) quando malamente accordato. In una linea di trasmissione malamente accordata, il picco di errore massimo avviene quando la linea è un multiplo dispari di $\frac{1}{8}$ d'onda e il suo minimo con linea di ogni multiplo (pari o dispari) di $\frac{1}{4}$ d'onda. Per esempio, una linea di trasmissione di 45 gradi comporta un ritardo di fase di 27 gradi quando terminata su 25 ohm...non i 45 gradi che normalmente la gente si aspetta! (Ricordare questo quando vedete progetti di sfasatura che semplicemente mettono una certa lunghezza di cavo in serie con una impedenza non accoppiata!).

Con tutti i sistemi, l'errore di ampiezza è un problema. Non esiste un sistema passivo che fornisce fase e ampiezza corretta al cambiare dell'impedenza di carico, specialmente in un ampio spettro di frequenze.

Crossfire Phasing

Preferisco "cross-fire phasing", piuttosto che i metodi a banda stretti convenzionali discussi sopra. Quando ben progettati, il sistema "cross-fire phasing" garantisce la correttezza della fase a prescindere dalla frequenza. Quando elementi (Beverages in questo articolo) offrono una quasi impedenza costante, quasi esclusivamente resistiva per uno spettro molto ampio di frequenze, "cross-fire phasing" può funzionare perfettamente dalle VLF alle LF il tutto in un'antenna. Fase e ampiezza possono essere progettati per il massimo "null" posteriore, con il limite di frequenza superiore impostato dalla spaziatura degli elementi e il limite inferiore impostato dalla sensibilità dell'array. E' possibile progettare un sistema ricevente "cross-fire phasing" che mantiene fondamentalmente la stessa direttività per diverse ottave di banda passante.

Original source from W8JI, translated by I4LEC