

Nota applicativa 12/04/2010

SEMS e velocità di acquisizione

Il sistema SEMS è completamente digitale sia per la parte trasmittente che per quella ricevente. Ciò porta notevoli vantaggi se paragonato ai sistemi analogici o anche analogico-digitali come sintesi tramite PLL. Il trasmettitore SEMS infatti, utilizza un DDS per la sintesi della frequenza ed essendo il sistema di tipo diretto, non richiede alcun tempo di aggancio come ad esempio serve ad un loop PLL: in altre parole appena il DDS è programmato con una nuova frequenza il segnale è immediatamente pronto e stabile. Ciò significa che non esistono tempi di attesa (dwell time) tra impostazione della frequenza e segnale pronto e stabile.

Anche il ricevitore SEMS è concepito integralmente digitale. Ha infatti una conversione diretta ADC, dei filtri FIR seguiti poi da filtri FFT.

Quindi oltre a tutti i vantaggi che la tecnologia digitale offre in termini di precisione e stabilità (come si sa i numeri né invecchiano né derivano in temperatura) anche la velocità di acquisizione ne giova molto.

Prendiamo ad esempio un filtro analogico (o anche un biquad digitale): esso ha bisogno che sia trascorso un determinato tempo (settling time) prima che la sua uscita sia attendibile e stabile poiché, a causa del feedback, il filtro ha la memoria di ciò che è stato negli istanti precedenti: matematicamente parlando è un asintoto che richiederebbe a rigore un settling time infinito. Maggiore è l'ampiezza del segnale precedente rispetto a quello dello step successivo, maggiore dovrà essere il tempo di settling. Per filtri con banda stretta, indispensabili per questo tipo di misura, questi tempi potrebbero essere veramente lunghi.

Al contrario i filtri FIR, essendo finiti per definizione, hanno un tempo di rinnovamento (quello impiegato per riempire tutte le celle del filtro) pari al numero delle celle moltiplicato per la frequenza di campionamento, fisso e costante. Quindi indipendentemente dall'ampiezza dei segnali o dal passo, con l'acquisizione dell'ultimo campione si ha la certezza che il segnale di uscita è quello assestato e stabile in quanto si è persa ogni traccia del vecchio segnale.

Cosa analogo si può dire per la successiva elaborazione FFT. Elaborazione questa che dà l'ulteriore vantaggio di misurare più bande contemporaneamente (comunemente chiamati Bin) all'interno di uno span. Particolare questo molto utile nell'utilizzo del SEMS in quanto misurando con larghezza di banda tipicamente dell'ordine dei 40 Hz, gli consente di avere a disposizione diversi canali pronti ma ottenuti nello stesso tempo.

Tutto questo porta ad avere dei tempi di misura con velocità eccezionale e di gran lunga inferiori se paragonato ai sistemi classici. Per dare un esempio, supponendo di fare una misura che utilizzi un filtro di banda 40Hz con il SEMS, sarebbero sufficienti (tempo fisico minimo teorico) 25.6ms per avere il primo campione esente da ogni residuo. Tuttavia, il SEMS esegue la misura su molti più campioni in modo da avere una media intrinsecamente più significativa.

Di conseguenza il SEMS è in grado di eseguire in poche centinaia di millisecondi misure mediate ed accuratissime anche con filtri molto stretti (40Hz).