

TEMP - Thermal Limiter

Protezione completa degli impianti line array

Le premesse: potenze di picco e potenze RMS, il rischio per i diffusori

Amplificatori con potenze continue di 800 o 1000 Watt a 8 ohm sono oggi comuni. In aggiunta, i progettisti hanno aumentato le tensioni di picco erogabili per offrire maggiore dinamica e fedeltà di riproduzione. Picchi di 140 V sono ormai la normalità e amplificatori allo stato dell'arte come l' ElectroVoice TG7 sono capaci di erogare **picchi di 180 V**. Si tratta di 4000 Watt di potenza istantanea in un altoparlante da 8 ohm!

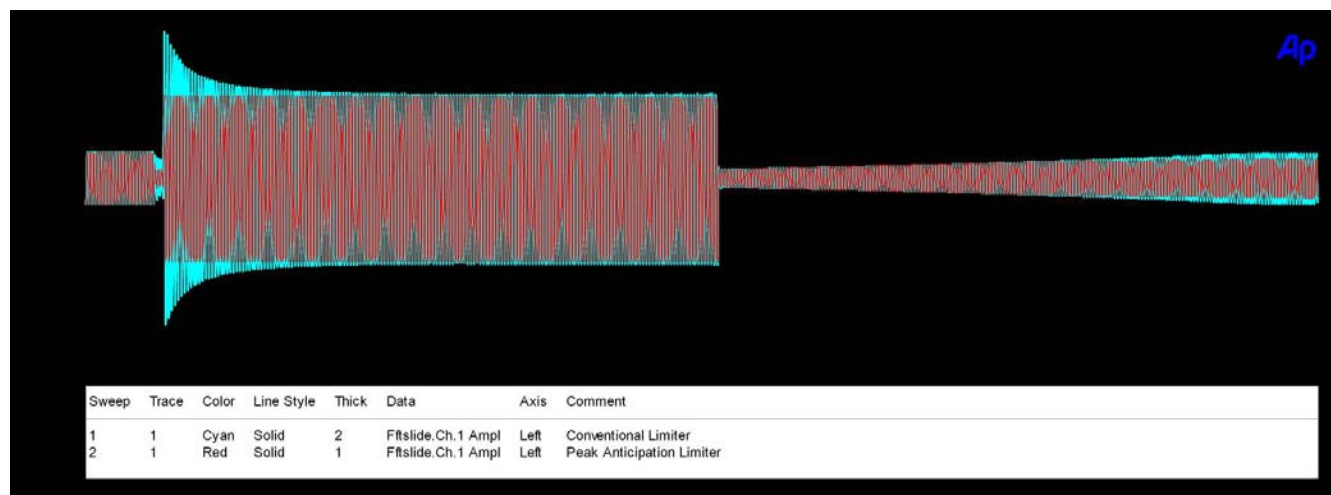
Si presentano quindi due sfide per i diffusori:

- 1. La gestione dei picchi** senza distorsioni o danni meccanici causati sia da singoli transienti che da affaticamento per escursioni ripetute.

Gli ingegneri EV lavorano costantemente per migliorare questo aspetto con strumenti di progettazione e misura avanzati (vd. ns. News Tecnica n.5), assicurandosi inoltre che la qualità di riproduzione non sia deteriorata.

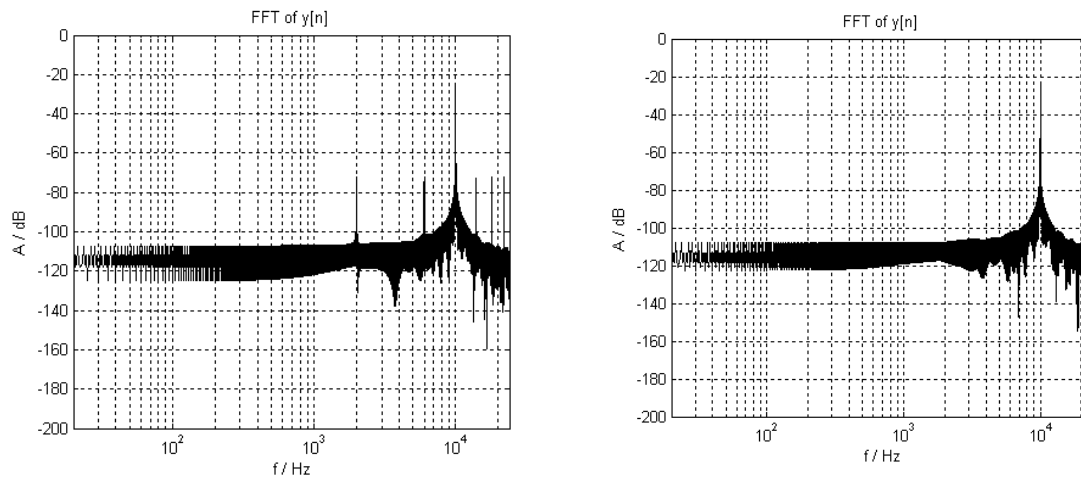
La riduzione del guadagno di ingresso degli amplificatori o dei processori impiegati non ha nessun risultato concreto: in una situazione tipica, continuando ad incrementare il guadagno della console si rischia la distorsione dei convertitori o degli stadi di ingresso degli stessi apparecchi. Al contrario, l'utilizzo di un **limiter** propriamente configurato può proteggere il diffusore da questo genere di abuso.

Nel dominio digitale, i limiter possono avvalersi di tecnologie "**look ahead**" per analizzare il segnale in ingresso e quindi reagire a picchi istantanei nel giro di un singolo campione (20,8 microsecondi ad una frequenza di campionamento di 48kHz).



Comparazione dell'intervento di un limiter convenzionale (in azzurro) e di un Peak Anticipation Limiter (in rosso)

EV ha progettato in NetMax e nei finali TourGrade algoritmi di **Peak Anticipation Limiter** ottimizzati per ciascun tipo di altoparlante (vd. ns. News Tecnica n.6), con un intervento sul programma musicale non udibile all'orecchio umano fino a 10dB di attenuazione.



Distorsione armonica prodotta da un limiter convenzionale (a sinistra) e dal Peak Anticipation Limiter EV (a destra)

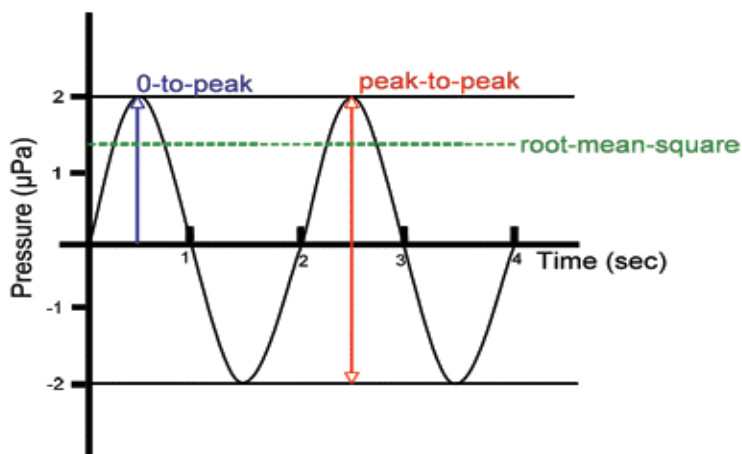
Attenzione: le soglie dei limiter nei processori ElectroVoice sono impostate per impedire il danneggiamento dell'altoparlante da picchi di tensione e il clipping degli amplificatori. **Amplificatori diversi hanno guadagni e sensibilità di ingresso diverse e richiedono quindi una configurazione differente dei limiter utilizzati.** I limiter calibrati per un amplificatore della serie CP (32dB di guadagno) non avranno effetto su un amplificatore P3000 (38dB di guadagno). Viceversa i limiter calibrati per un P3000 toglieranno 6dB di dinamica (un quarto della potenza) su un amplificatore della serie CP.
 E' quindi **fondamentale utilizzare sempre gli ultimi preset disponibili** per un dato diffusore e un dato amplificatore. Per qualsiasi dubbio, è consigliabile contattare il ns. Ufficio Tecnico.

2. La gestione della potenza media senza surriscaldamento della bobina con conseguente power compression o interruzione.

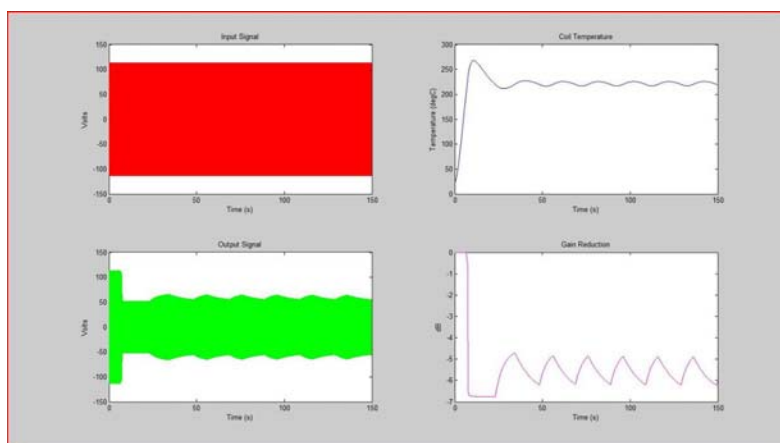
L'utilizzo dei nuovi limiter in un impianto correttamente tarato riduce al minimo le distorsioni del suono riprodotto e il clipping degli amplificatori. Unitamente all'utilizzo della tecnologia **FIR-Drive** con i nuovi filtri a fase lineare e alte pendenze di crossover, questo rende più difficile per l'utente avere consapevolezza di un eventuale abuso dell'impianto. E' infatti noto che le nostre orecchie percepiscono i suoni distorti come più forti dei suoni non distorti allo stesso livello di pressione sonora reale. Occorre quindi un attento monitoraggio del livello SPL reale (tipicamente con pesatura C e tempo di risposta veloce) oltre alla massima attenzione agli indicatori led di intervento dei limiter nei processori utilizzati, con riduzione del guadagno complessivo in caso di attivazione ripetuta degli stessi. In caso contrario la potenza media RMS fornita all'altoparlante può portare al surriscaldamento della bobina.

TEMP Thermal Limiter in IRIS-Net 2.3

La sfida del "Thermal Failure" è sicuramente stata sottovalutata da gran parte dei costruttori. Si tratta di un fenomeno la cui prevenzione dipende da diverse variabili, tra cui il tipo di segnale audio, e in particolare il suo Crest Factor, la temperatura ambientale, il guadagno di amplificatore e processore, la perdita di potenza dovuta al cavo, le caratteristiche termiche dell'altoparlante. Una variazione nella potenza media RMS di 1dB può portare ad un aumento della temperatura della bobina di oltre 50°C.



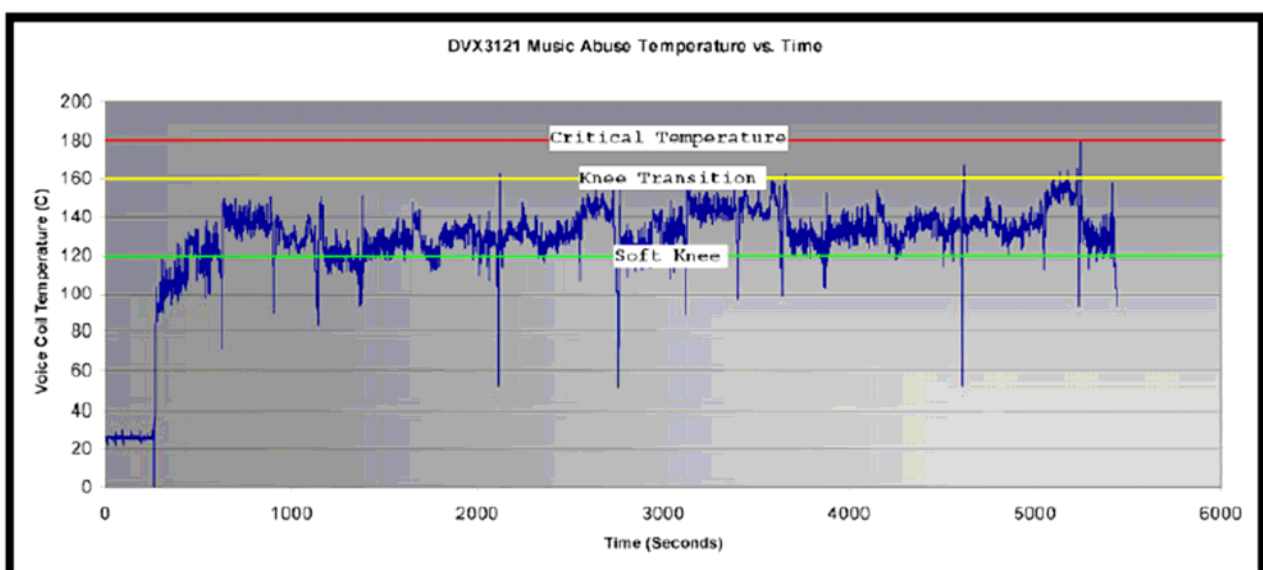
Il Crest Factor è la differenza in dB tra i livelli di picco (in blu) e il livello medio RMS (in verde). In **IRIS-Net 2.3**, disponibile per il download registrandosi al sito <http://irisnet.electrovoice.com>, è stato incluso il nuovo **TEMP Limiter** (Thermal Energy Management and Protection), un accurato limiter termico basato su algoritmi DSP proprietari capaci di calcolare e tracciare la temperatura del Voice Coil, considerato lo specifico modello di altoparlante utilizzato e la tensione istantanea ad esso fornita, ed applicare la riduzione del guadagno necessaria a mantenere i componenti nei limiti di funzionamento.



Principio di funzionamento del Thermal Limiter

Per minimizzare l'attenuazione e ottimizzare le performance il range di temperature è stato suddiviso in diverse regioni: tra la temperatura ambientale $T_{Ambient}$ e la temperatura T_{Knee} (soglia di intervento soft knee) non è applicata nessuna attenuazione; oltre la temperatura T_{Knee} l'attenuazione è proporzionale al livello RMS e alla temperatura istantanea della bobina; oltre la temperatura $T_{Critical}$ viene al contrario applicata un'attenuazione istantanea.

Ciascun parametro non sarà controllato dall'utente, bensì il risultato di molteplici e ripetuti test e simulazioni nelle condizioni più estreme di abuso.



Misura della temperatura dell'avvolgimento in un periodo di 1,5 ore con woofer DVX3121; la temperatura cala visibilmente tra una traccia di test e la seguente. Thermal Limiter configurato con soglia critica a 180°C e Soft Knee a 120°C

I nuovi **speaker settings** per IRIS-Net con inclusi i parametri per il TEMP Limiter saranno disponibili a breve per gli amplificatori **TourGrade** TG5 e TG7 con modulo opzionale RCM-26.

* * *