



RIPPLE FREE

The continuous research and development of cutting edge solutions leads TCI to provide the ultimate technology to satisfy the current market requests and to foresee the future ones.

RIPPLE FREE is an example of how TCI always aims at providing products of the highest quality.

TCI LED drivers are provided with a sophisticated multistage circuit to supply the LEDs with a perfect current (a line), without any excess (Figure 1). RIPPLE is the width of the LED drivers' output current sinusoidal wave. When powered by RIPPLE FREE LED DRIVERS the LEDs can reach the maximum performance and light efficiency, with the minimum heat dissipation.

TCI RIPPLE FREE LED DRIVERS ensure the lowest level of light flickering. In both the cases of bright or low light, it is assumed that the flicker is acceptable because it is largely imperceptible. However, surveys have linked the flicker to health problems. So, even though flicker at these frequencies may not be visible to the naked eye, there is evidence that the human brain can detect light flicker frequencies up to 200Hz (LED drivers output ripple is 100Hz). Potential problems include headaches, eye strain, impaired visual performance or, in extreme cases, epileptic seizure.

It's important to consider the flicker effects during video-cameras recording, where the images are cut with several black lines and it is not possible to properly shoot. A low current ripple LED driver is 5% more efficient in terms of light output.

In addition to the effects, HIGH RIPPLE current shall negatively affect the LED, the LED driver life time and the efficiency of the system in general. An example is 700 mA output current average, 40% ripple is 560mA current ripple pk-pk. The output current will swing between 980 mA and 420 mA with the average at 700 mA. Ripple current can increase the LED driver power dissipation that leads to increased junction temperatures. Figure 2 shows the major impact on the LED lifetime of a higher temperature, because in the "A" area the LED is oversupplied while in the "B" area the LED is undersupplied. The temperature excess of the "A" zone cannot be balanced in the "B" zone and consequently the LED system (LED+ heatsink+ lamp) has a higher temperature compared to the RIPPLE FREE solution.

The third main consequence of this effect is the lower light efficiency of the LEDs, as LEDs are less efficient when their temperature increases. TCI RIPPLE FREE LED DRIVERS ensure the minimum temperature of the designed LED system.

It is also important to know that the future development of the LED technology will bring to even more efficient LEDs but the increase of efficiency (the internal die inside the LED reduces its resistance) will make the HIGH RIPPLE LED drivers performance worse. In Figure 3 "C" and "D" areas show the possible increase of current ripple due to an increase of LEDs efficiency.



RIPPLE FREE

L'orientamento di TCI alla continua ricerca e sviluppo di soluzioni all'avanguardia porta l'azienda ad offrire la migliore tecnologia per soddisfare le richieste di mercato esistenti e anticipare quelle future.

Il RIPPLE FREE è un esempio della volontà di TCI di puntare sull'eccellenza qualitativa dei propri prodotti.

I driver LED TCI sono forniti di un sofisticato circuito multistadio per alimentare i LED con una corrente perfetta (una linea), senza alcun eccesso (Figura 1). Con RIPPLE si fa riferimento alla dimensione della forma d'onda della corrente d'uscita del driver LED. Quando si alimentano i LED con DRIVER LED RIPPLE FREE è possibile raggiungere le massime prestazioni ed efficienza luminosa, con la minima dissipazione di calore.

I DRIVER LED RIPPLE FREE assicurano il minimo livello di oscillazione della luce. Sia nei casi di luce intensa o ridotta, questa oscillazione è per la maggior parte dei casi accettabile perché quasi impercettibile. Tuttavia, ricerche hanno collegato questa oscillazione della luce a problemi di salute. Quindi, nonostante l'oscillazione avvenga a frequenze non percepibili ad occhio nudo, esistono prove che il cervello percepisce oscillazioni della luce fino a 200Hz (nei driver LED con ripple la frequenza è 100Hz). Possibili problemi includono mal di testa, affaticamento della vista, compromissione delle prestazioni visive o, in casi estremi, crisi epilettiche.

E' inoltre importante considerare che le oscillazioni della luce provocano effetti durante le riprese video, dove le immagini risultano essere tagliate con numerose linee nere rendendo quindi impossibile la ripresa.

In aggiunta ai precedenti effetti, elevate oscillazioni di corrente influenzano negativamente i LED, la vita del DRIVER LED e l'efficienza dell'intero sistema. Un esempio con 700mA di valore medio di corrente, il 40% di ripple è 560mA pk-pk. La corrente di uscita del driver fluttua tra 980mA e 420mA con valore medio di 700mA. Corrente con ripple aumenta la dissipazione del LED che porta ad un incremento della temperatura di giunzione. La Figura 2 illustra il maggior impatto della vita del LED ad alta temperatura, dato che nella zona "A" il LED è sovralimentato mentre nella zona "B" è sottoalimentato. La temperatura in eccesso della zona "A" non viene bilanciata dalla zona "B" e di conseguenza il sistema LED (LED+dissipatore+lampada) hanno temperature superiori comparati ad una soluzione RIPPLE FREE (senza ripple).

La terza principale conseguenza di questo effetto è una ridotta efficienza luminosa dei LED, dato che i LED sono meno efficienti quando la temperatura aumenta. I DRIVER LED TCI RIPPLE FREE assicurano la minima temperatura del sistema LED progettato.

E' inoltre importante sapere che i future sviluppi delle tecnologia LED porteranno a LED sempre più efficienti ma una migliorata efficienza (viene ridotta la resistenza del die all'interno del LED) provocherà un peggioramento delle performance dei DRIVER LED con ALTO RIPPLE. Le aree "C" e "D" della Figura 3 illustrano il possibile incremento della corrente di ripple dovuto ad un aumento di efficienza dei LED.

Figure 1 - Figura 1

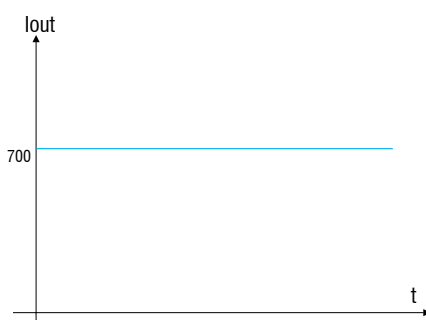


Figure 2 - Figura 2

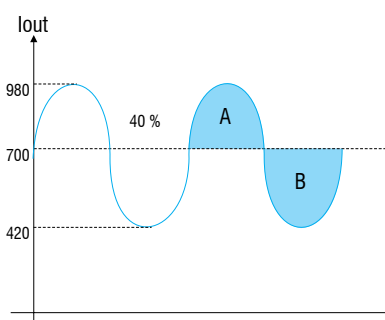


Figure 3 - Figura 3

