

QUALITAT ELÈCTRICA

Parámetros ocultos



José Antonio Andrés Martínez
Director Técnico **CERC INGENIERIA**

JORNADA IL·LUMINACIÓ INTERIOR

Tecnologia, legislació i finançament per a una il·luminació interior de qualitat, sana i eficient
Barcelona, 19 de Juny de 2019



**PREMIUM
LIGHT PRO**



Funded by
the European Union

Amb el suport de
Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

INDICE DE CONTENIDOS

- Tensión de suministro, formas de onda, tensión y corriente
- Factor de potencia, aspectos normativos
- Armónicos y distorsión armónica THD
- Corriente de arranque [Inrush current], ejemplo de aplicación.
- Ley de Faraday-Lenz, la gran olvidada
- Normas básicas a tener en cuenta, declaración de conformidad.
- Ruegos y preguntas



Tensión de suministro

La tensión de suministro, será aquella tensión que tendrá el usuario accesible, procedente de la red de la compañía eléctrica, que variará según la ubicación, en general podemos encontrar que:

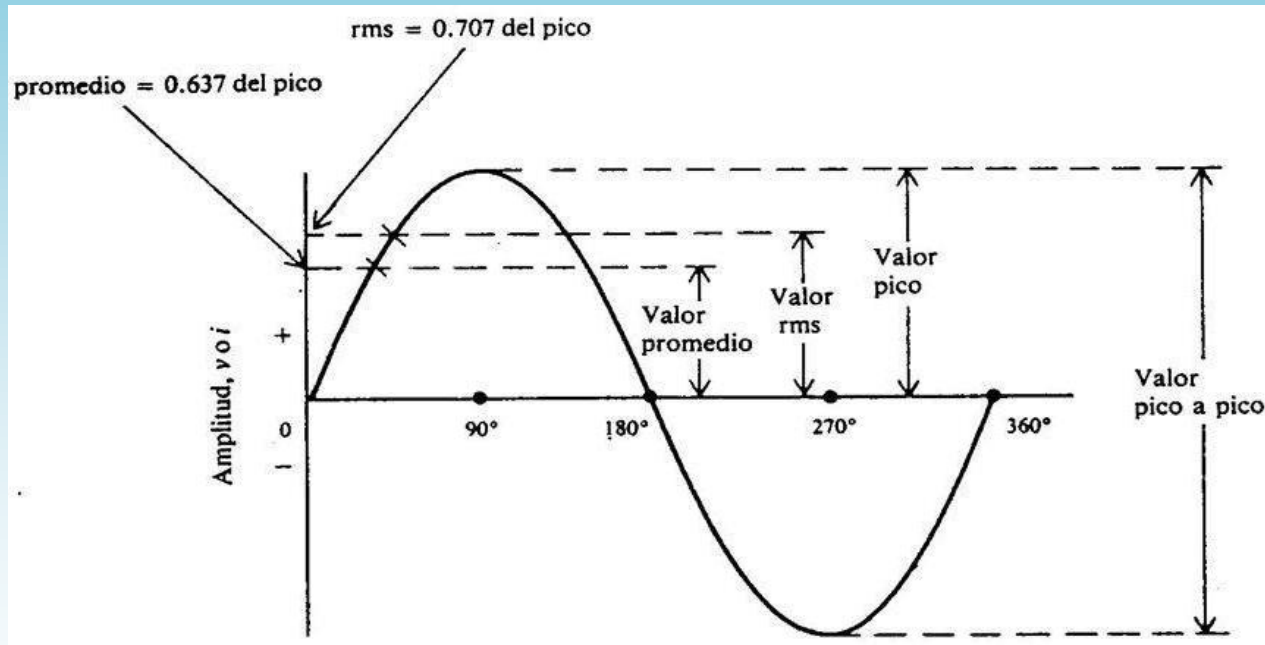
Mercado Europeo: 230 Vac / 50 Hz

Mercado Americano: 115 Vac / 50 Hz



Tensión de suministro

En general, la tensión de red será de tipo senoidal, tal y como se muestra a continuación:



Tensión de suministro

El valor que conocemos de 230 Vac, ¿Qué valor es?



R: El valor eficaz

¿Qué relación existe entre el valor eficaz y el valor máximo?

$$I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i_m \sin^2 \omega t \, dt}$$

$$I^2 = \frac{1}{T} \int_0^T i_m \sin^2 \omega t \, dt = \frac{i_m^2}{T} \left[\frac{1 - \cos 2\omega t}{2} \right]_0^T = \frac{i_m^2}{2}$$

$$I = \frac{i_m}{\sqrt{2}}$$



Tensión de suministro

¿Y todas estas ecuaciones o definiciones como las aplico a mis productos o la compra de los mismos?

- Hemos de prestar una cierta atención en la tensión de suministro del lugar de instalación, si se trata de un sistema monofásico, trifásico, y especialmente los rangos de tensión de entrada, por lo que conviene revisar, si la luminaria o el driver interno los soporta, es habitual encontrar luminarias con tensión de entrada 220 - 240 Vac, en este caso, este producto está pensado para el rango europeo que comentábamos al principio de la presentación.



Tensión de suministro

Hoja de datos de producto

Datos técnicos

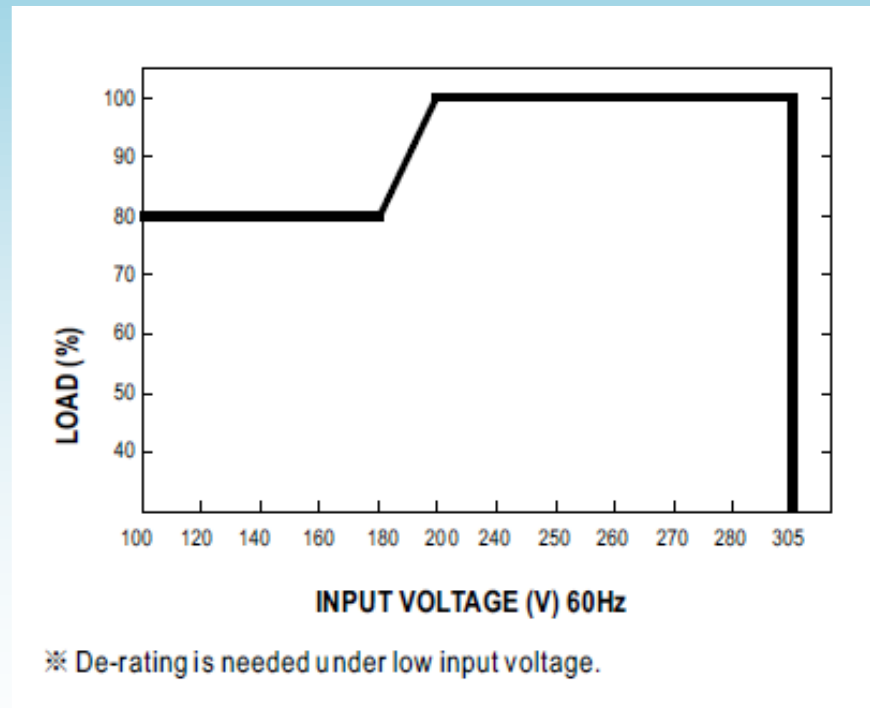
Datos eléctricos

Tensión nominal	220...240 V
Tensión de entrada	170...264 V ¹⁾
Corriente nominal	0,46 A ²⁾
Frecuencia de red	50...60 Hz ³⁾
Factor de potencia λ	0,95/0,9 ⁴⁾
Distorsión armónica total	10 % ⁵⁾



Tensión de suministro

En general, un driver, tiene un comportamiento peor que en alta tensión, debido a que la corriente es mayor, y por lo tanto, existe un factor de derating y de degradación a tener en cuenta:



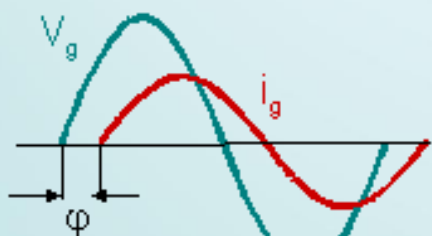
Factor de potencia

¿Qué es el factor de potencia?

Es el valor angular existente entre la tensión y corriente.



Debido a la presencia de la componente inductiva la corriente estaba desfasada pero era bastante senoidal



Factor de potencia: $FP = \frac{\bar{P}}{S} = \frac{\text{Potencia_Real}}{\text{Potencia_Aparente}}$

La potencia aparente es: $S = V_{gef} \cdot I_{gef}$

$$\bar{P} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} v_g \cdot i_g \cdot d\theta \quad \rightarrow \quad \bar{P} = V_{gef} \cdot I_{gef} \cdot \cos \phi$$

El factor de potencia será: $FP = \frac{\bar{P}}{S} = \frac{V_{gef} \cdot I_{gef} \cdot \cos \phi}{V_{gef} \cdot I_{gef}} \quad \rightarrow \quad FP = \frac{\bar{P}}{S} = \cos \phi$



Factor de potencia

TRIANGULO DE POTENCIAS

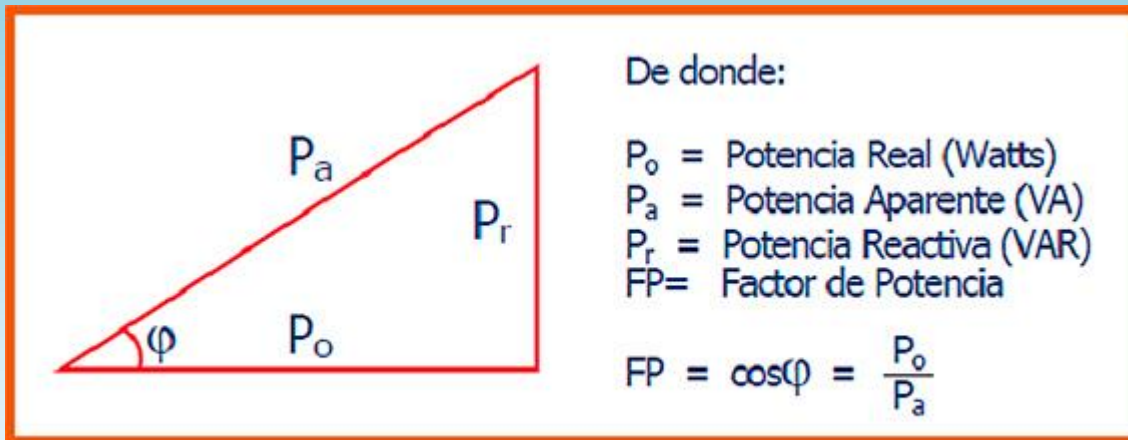
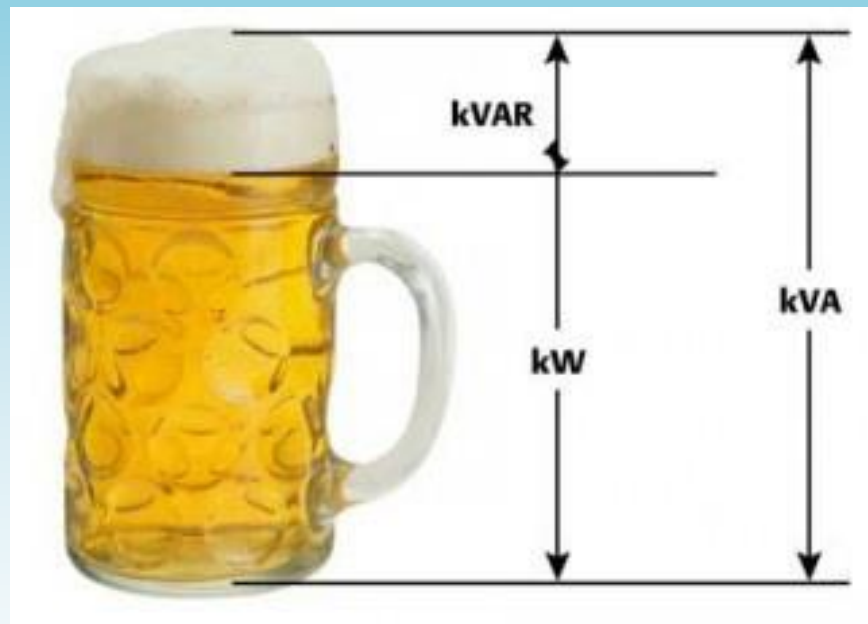


Fig. 1 Triángulo de potencias



Factor de potencia

¿Qué es la potencia reactiva?



Factor de potencia

Tipos de cargas: Lineales y no lineales

En general una carga lineal suele ser una carga de tipo resistiva, no introduce desfase entre la tensión y corriente y hace que la potencia aparente sea la misma que la potencia real o potencia activa.

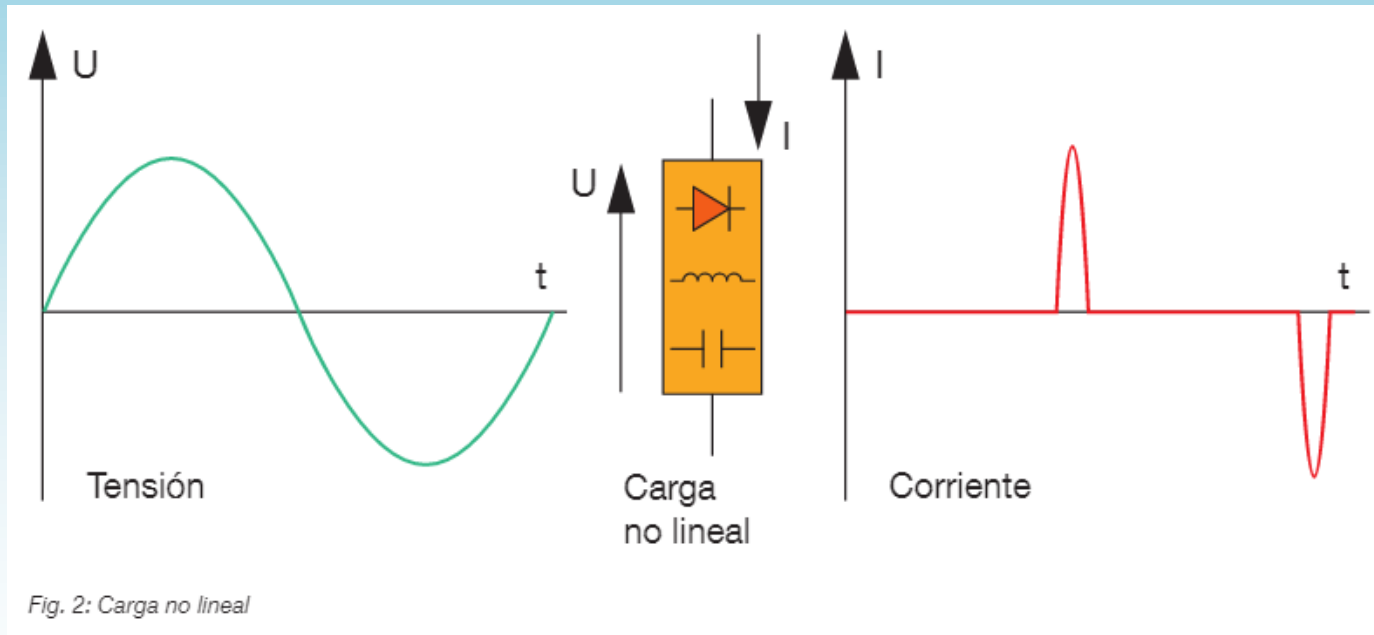
El resto de cargas, en general, cargas de tipo reactivo, originan las no linealidades, suelen tener su origen en transformadores, fuentes de alimentación o sistemas capacitivos.



Factor de potencia

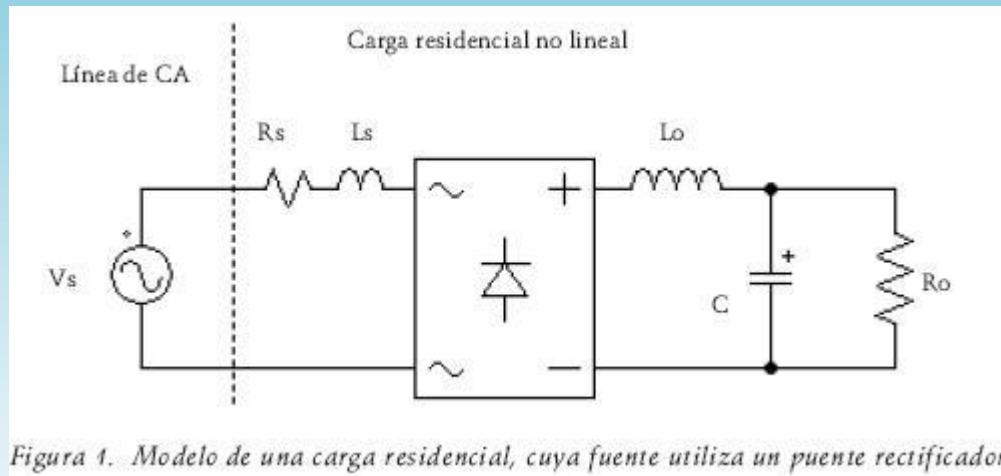
Tipos de cargas: Lineales y no lineales

¿Cómo es la forma de onda de una carga no lineal?



Factor de potencia

Tipos de cargas: Lineales y no lineales



Factor de potencia

¿Cuál es el valor del factor de potencia que indica la normativa vigente? ¿ > 0.95 ? ¿ > 0.90 ?



Desde un punto de vista normativo, hemos de tomar
Como referencia para los equipos de iluminación la norma
UNE-EN-61000-3-2 / CLASE C



Factor de potencia

Tabla 2 – Límites para equipos de Clase C

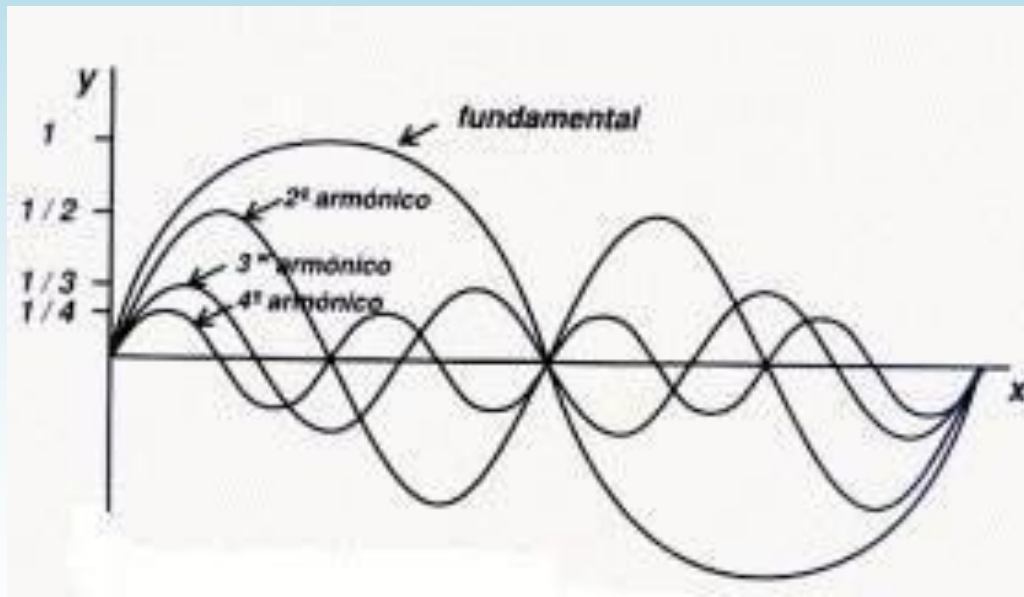
Orden del armónico	Corriente armónica máxima admisible expresada en porcentaje de la corriente de entrada a la frecuencia fundamental
n	%
2	2
3	$30 \cdot \lambda^*$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (sólo armónicos impares)	3

* λ es el factor de potencia del circuito.



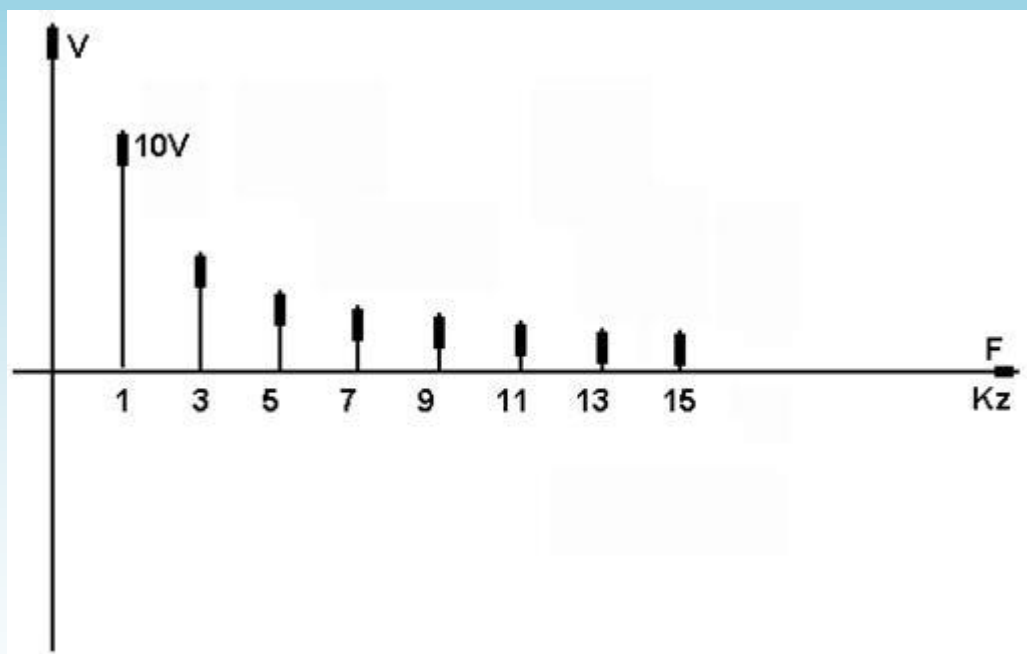
Armónicos

Partiendo de una señal, en general, se puede descomponer en serie, esta serie más conocida como el teorema de Fourier, se puede entender gráficamente como:



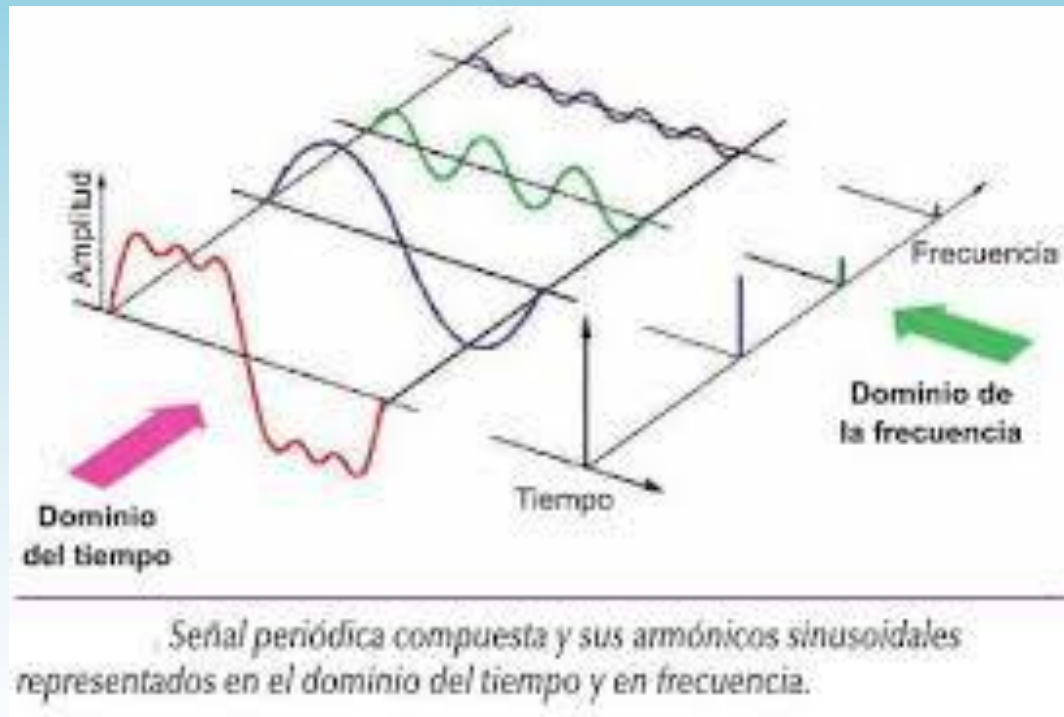
Armónicos

Se puede entender también desde un punto de vista en el dominio frecuencial:



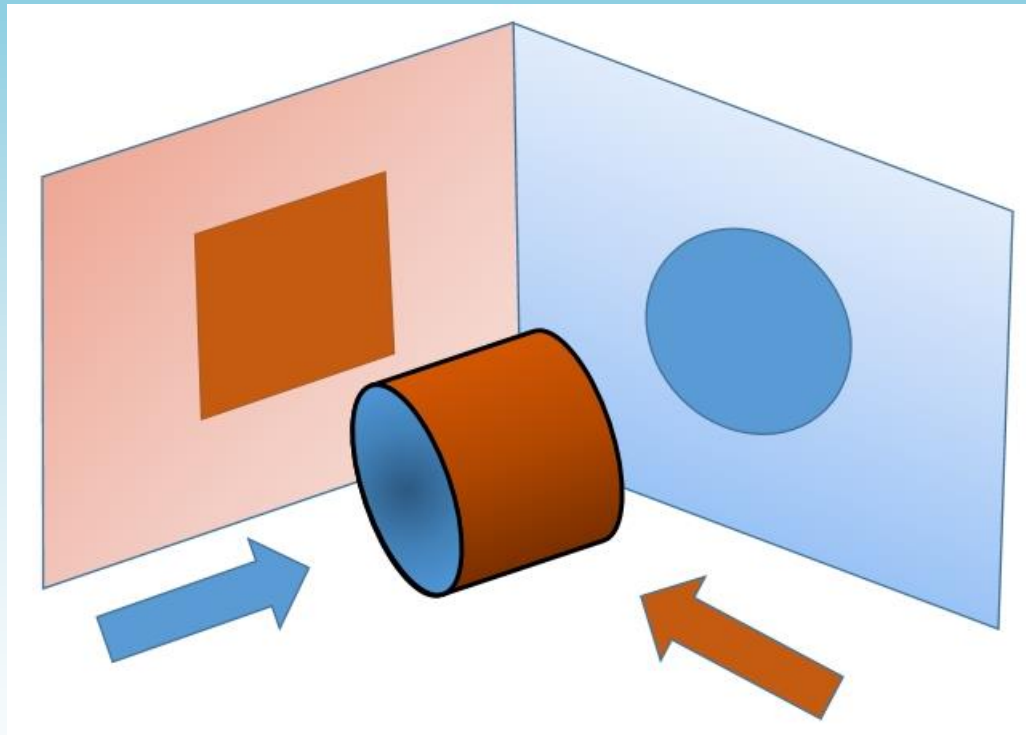
Armónicos

Se puede entender también desde un punto de vista en el dominio frecuencial:



Armónicos

Punto de vista señales



Armónicos

Distorsión armónica:

Relación de la amplitud de la totalidad de armónicos, versus el primer armónico o fundamental.

$$\text{THD}_R = \frac{\sqrt{(I_0^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2)}}{\sqrt{(I_0^2 + I_1^2 + \dots + I_n^2)}}$$

$$\text{THD}_F = \frac{\sqrt{(I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_n^2)}}{I_1}$$



Armònics

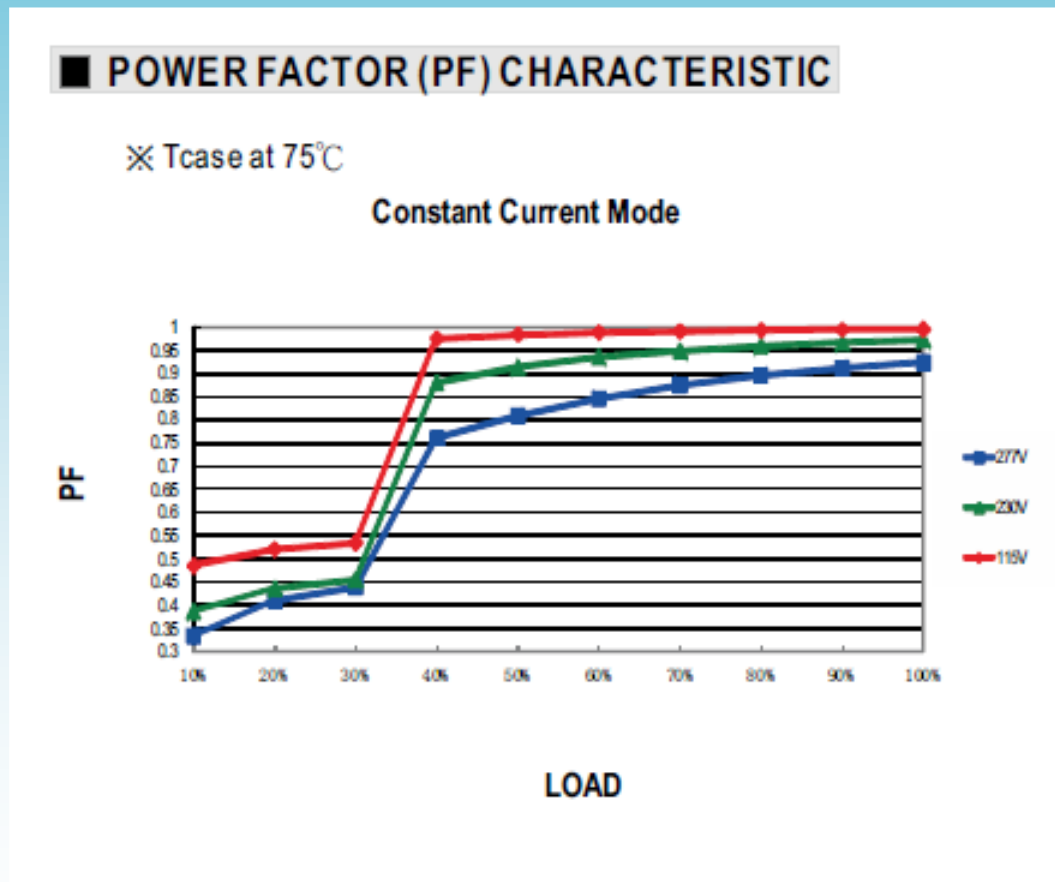
Desde el punto de vista de un driver:

POWER FACTOR	PF \geq 0.97/115VAC, PF \geq 0.95/230VAC, PF \geq 0.92/277VAC@full load (Please refer to "POWER FACTOR (PF) CHARACTERISTIC" section)
TOTAL HARMONIC DISTORTION	THD < 20% (@load \geq 50%/115VC, 230VAC; @load \geq 75%/277VAC) (Please refer to "TOTAL HARMONIC DISTORTION(THD)" section)



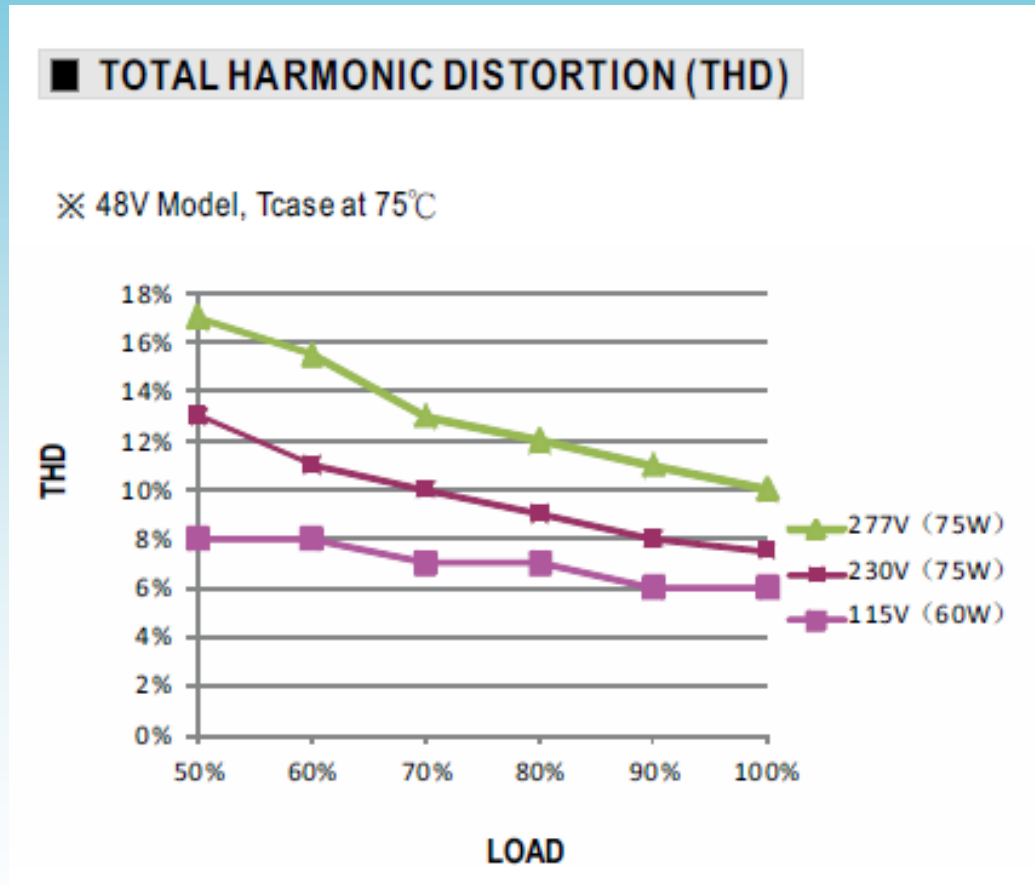
Armónicos

Desde el punto de vista de un driver:



Armónicos

Desde el punto de vista de un driver:



Corriente de arranque

La corriente de entrada en un driver, no es despreciable, en general se trata de valores que en algunos casos son decenas de amperios, casi 100 veces la corriente de arranque, veamos un caso:

AC CURRENT	0.7A / 115VAC 0.45A / 230VAC 0.38A/277VAC
INRUSH CURRENT(Typ.)	COLD START 50A(twidth=350 μ s measured at 50% Ipeak) at 230VAC; Per NEMA 410
MAX. No. of PSUs on 16A CIRCUIT BREAKER	5 units (circuit breaker of type B) / 8 units (circuit breaker of type C) at 230VAC



Corriente de arranque

Los elementos que nos permiten limitar la corriente de arranque se denominan ICL = Inrush Current Limiter, donde la corriente de arranque queda atenuada notablemente.

[VER EJEMPLO PRACTICO HANDS ON]

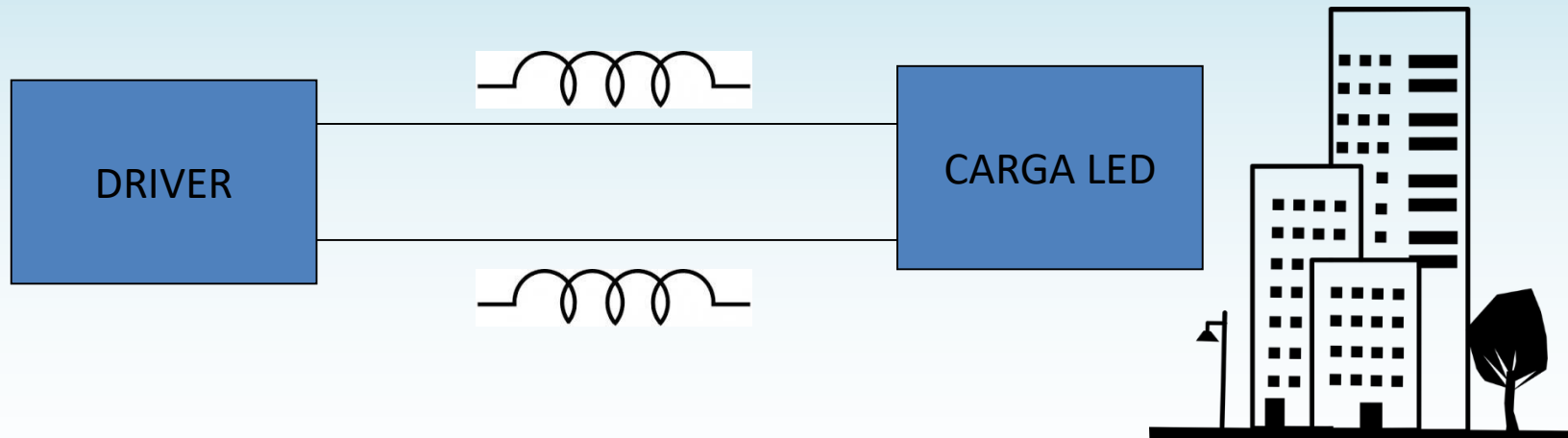


Ley de Faraday

Ley de Faraday, conviene recordarla puesto que nos puede ayudar ante problemas desconocidos o que no son evidentes.

Un inductor se manifiesta ante cambios "bruscos" de la corriente generando sobre-tensiones de tipo transitoria. [Recomendado usar un TVS carga LED]

$$E = L * [\Delta I / \Delta t]$$



Normas básicas

Las normas básicas a tener en cuenta, para equipos de iluminación:

- Guía Idae

<https://www.idae.es/tecnologias/eficiencia-energetica/edificacion/iluminacion-eficiente-en-edificios>

- Guía Premium Light Pro

http://www.premiumlightpro.es/fileadmin/es/Guia_Illuminacion_Interior_web.pdf



PREGUNTAS



MUCHAS GRACIAS

