

# La importancia en la limitación de la distorsión armónica en lámparas LEDs de consumo masivo.

## The importance of limiting harmonic distortion in LED lamps of mass consumption.

### **Masat, Fernando**

Laboratorio de Mediciones y Ensayos (LaMyEn), del Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos (CIESE) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe - Argentina  
fmasat@frsf.utn.edu.ar

### **Pochettino, Nicolás**

Laboratorio de Mediciones y Ensayos (LaMyEn), del Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos (CIESE) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe - Argentina  
npochettino@frsf.utn.edu.ar

### **Acosta, Javier**

Laboratorio de Mediciones y Ensayos (LaMyEn), del Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos (CIESE) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe - Argentina  
jaacosta@frsf.utn.edu.ar

### **Orué, Matias**

Laboratorio de Mediciones y Ensayos (LaMyEn), del Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos (CIESE) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe - Argentina  
morue@frsf.utn.edu.ar`

### **Banegas, Marcos**

Laboratorio de Mediciones y Ensayos (LaMyEn), del Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos (CIESE) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe - Argentina  
jmbanegas@frsf.utn.edu.ar

### **Resumen**

La evolución de la tecnología empleada para la iluminación, vincula directamente el empleo de lámparas led y el ahorro de energía, conformando una gran ventaja para los usuarios ya sean industriales o residenciales. Sin embargo, dejar de lado la distorsión armónica de su corriente puede generar problemas en los centros de abastecimiento.

En la ejecución de los ensayos de determinación de eficiencia energética, basados en la norma IRAM 62404-3, 2017, es necesario alimentar las lámparas durante 3000 horas para constatar el mantenimiento del flujo luminoso. La muestra se compone de 20 lámparas por cada modelo a evaluar. Es allí, y luego de haber conectado varios modelos, donde encontramos los problemas que acarrea la distorsión armónica, entre ellos, gran corriente de neutro en sistemas trifásicos conexión estrella equilibrados, bajo factor de potencia y, por ende, gran consumo de potencia aparente, y desaprovechamiento de potencia disponible en transformadores de distribución.

Para entender dichos problemas, se analizaron los consumos de dos lámparas donde una de ellas integra un sistema de corrección de armónicos. Se tomaron datos durante 15 minutos de factores de potencia, coseno de  $\phi$ , distorsión armónica total, potencias activas y aparentes con un vatímetro y se obtuvo que la lámpara con corrección de armónicos cuenta con un factor de potencia considerablemente mayor y hasta cercano a la unidad, esto se tradujo en un menor consumo de potencia aparente, hasta un 40% menos frente a su par, lo que aportaría a un mejor aprovechamiento de la potencia disponible en transformadores o fuentes de tensión controlada. Hay que tener en cuenta también, que dicha disminución de consumo de reactivos se logró con el aumento de solo un 4% de la potencia activa y sin cambios en el nivel de eficiencia entre un modelo y el otro.

Luego de comprobar el efecto adverso que poseen los armónicos de corriente que consumen las lámparas LED en cuanto al aumento en el consumo de potencia reactiva, encontramos de gran importancia el mercado, para posterior regulación por parte del ente responsable, de algún indicador de la distorsión armónica que posea el equipo, ya que la posibilidad de encontrar una solución individual por cada lámpara para dicho problema es altamente factible y viable, mientras que la aplicación de filtros de armónicos de potencia para subsanar el inconveniente es difícil y costoso.

**Palabras clave:** Lámparas LED, distorsión armónica, normas, factor de potencia.

## Abstract

The evolution of the technology used for lighting, directly links the use of LED lamps and energy savings, constituting a great advantage for users, whether industrial or residential. However, neglecting the harmonic distortion of the current can cause problems in supply centers.

In the execution of the energy efficiency determination tests, based on the IRAM 62404-3, 2017, it is necessary to power the lamps for 3000 hours to verify the maintenance of the luminous flux. The sample consists of 20 lamps for each model to be evaluated. It is there, and after having connected several models, where we find the problems caused by harmonic distortion, among them, high neutral current in balanced star connection three-phase systems, low power factor and, therefore, high apparent power consumption, and waste of available power in distribution transformers.

To understand these problems, the consumption of two lamps where one of them integrates a harmonic correction system was analyzed. Data were taken during 15 minutes with a wattmeter: power factors, cosine of  $\phi$ , total harmonic distortion, active and apparent powers, it was obtained that the lamp with harmonic correction has a considerably higher power factor and even close to unity. This resulted in lower apparent power consumption, up to 40% less than its torque, which would contribute to a better use of the available power in transformers or controlled voltage sources. It must also be taken into account that this

reduction in reactive power consumption was achieved with an increase of only 4% of the active power and without changes in the level of efficiency between one model and the other.

After checking the adverse effect of current harmonics consumed by LED lamps in terms of the increase in reactive power consumption, we find of great importance the label for each lamp, for a later regulation by the responsible entity, of some indicator of the distortion harmonic that the equipment has, since the possibility of finding an individual solution for each lamp for this problem is highly feasible and viable, while the application of power harmonic filters to correct the inconvenience is difficult and expensive.

**Keywords:** LED lamps, harmonic distortion, standards, power factor