

Balastos electrónicos para lámparas fluorescentes

Los balastos electrónicos constituyen un sistema de alimentación de alta frecuencia para lámparas fluorescentes, sustitutivo de la instalación convencional compuesta de reactancia electromagnética, cebador y condensador para alto factor de potencia.

Este sistema consiste en un circuito impreso con componentes electrónicos que hacen trabajar a las lámparas a frecuencias por encima de los 20kHz, a diferencia de las reactancias convencionales en las que las lámparas trabajan a la frecuencia de red.

La aplicación de los balastos electrónicos se extiende a todo tipo de lámparas fluorescentes.

Las características principales son:

- **Eficiencia energética.** Los balastos electrónicos de ELT ahorran hasta un 30% con respecto a otros equipos convencionales electromagnéticos.
- Funcionamiento de las lámparas a frecuencia superior a 20KHz. El **flujo luminoso** obtenido, para la misma potencia en lámpara, es hasta un **10% mayor** que el obtenido con 50Hz.
- **Ausencia de efecto estroboscópico.** Los equipos electrónicos de ELT evitan la fatiga visual y sensación de movimiento menor a la real en los cuerpos en rotación.
- **Sin parpadeos** en el arranque de las lámparas.
- Ausencia de parpadeos con lámpara agotada.
- **Estabilización de potencia y flujo luminoso** ante variaciones de la tensión de red de un $\pm 10\%$.
- **Menor depreciación del flujo luminoso** debido a una mayor uniformidad de los parámetros eléctricos.
- **Simplificación del montaje de componentes.** No necesitan cebador de encendido, ni condensador para corregir el factor de potencia. Un único balasto es válido para diferentes tensiones y frecuencias de red e incluso para 2, 3 ó 4 lámparas.
- **Cumplimiento con la normativa de seguridad, compatibilidad electromagnética, requisitos de inmunidad y buena supresión de radio interferencias.**

Electronic ballasts for fluorescent lamps

The electronic ballasts are made up of a high frequency supply system for fluorescent lamps, which substitutes the conventional installation made up of an electromagnetic ballast, ignitor and a high power factor capacitor.

This system consists of a printed circuit board with the electronic components which make the lamps operate with a frequency higher than 20kHz, with conventional ballasts the lamps operate at mains frequency.

The Electronic ballasts can be used in all types of fluorescent lamps.

The main characteristics are:

- **Energy efficiency.** *ELT's electronic ballasts save up to 30% compared with other conventional electromagnetic equipment.*
- *Lamps operate with a frequency higher than 20kHz. The **luminous flux** obtained for the same power in the lamps is up to **10% greater** than that obtained with 50Hz.*
- **Absence of stroboscopic effect.** *ELT's electronic equipment avoids eyestrain and the feeling that rotating objects are moving less than they really are.*
- *No flickering during lamp ignition.*
- **No flickering** with burnt out lamp.
- **Stabilization of power and luminous flux** in the face of variations in the supply voltage, up to $\pm 10\%$.
- **Lower depreciation of the luminous flux** due to a higher uniformity in the electrical parameters.
- **Simplification of component assembly.** *Neither ignitor nor power factor correction capacitor required. One single ballast valid for different mains voltages and frequencies, and also for 2,3 or 4 lamps.*
- **Compliance with safety regulations, electromagnetic compatibility, immunity requirements and good elimination of radio interferences.**

Balastos electrónicos

El balasto de alta frecuencia

Las lámparas de descarga poseen una impedancia al paso de la corriente que disminuye a medida que esta aumenta, por lo que no pueden ser conectadas directamente a la red de alimentación sin dispositivos que controlen la intensidad de corriente que circule por ellas.

Estos dispositivos se denominan reactancia o balasto y deben asegurar un correcto funcionamiento de las lámparas, realizando las siguientes funciones:

- Suministrar la corriente de calentamiento de los cátodos.
- Proporcionar la tensión necesaria para el encendido de la lámpara.
- Limitar la corriente que circula por las lámparas.

Estas funciones pueden ser realizadas tanto por reactancias electromagnéticas como por balastos electrónicos.

Reactancias electromagnéticas

Son impedancias inductivas compuestas por bobinas de hilo de cobre y núcleos de hierro, que requieren de un dispositivo externo de encendido, un cebador, y un condensador para compensar la potencia reactiva.

Balastos electrónicos

Los balastos electrónicos constituyen un sistema de alimentación de alta frecuencia para lámparas fluorescentes, sustitutivo de la instalación convencional compuesta de reactancia electromagnética, cebador y condensador para alto factor de potencia.

Este sistema consiste en un circuito impreso con componentes electrónicos que hacen trabajar a las lámparas a frecuencias por encima de 20kHz, a diferencia de las reactancias convencionales en las que las lámparas trabajan a la frecuencia de red.

Características de los balastos electrónicos

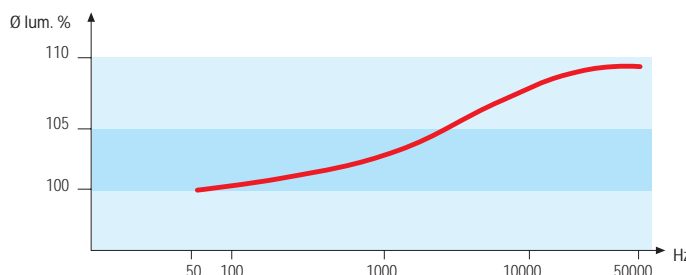
Funcionamiento en alta frecuencia

La principal característica de los balastos electrónicos es el funcionamiento en alta frecuencia de las lámparas.

Haciendo trabajar a las lámparas fluorescentes a frecuencias superiores a 20kHz, el flujo luminoso obtenido, para la misma potencia en lámpara, es hasta un 10% mayor que el obtenido con 50Hz.

Trabajar a frecuencias superiores a 50kHz no supone una mejora significativa en el aumento de la eficacia luminosa.

Gracias a este comportamiento, los balastos de alta frecuencia reducen la corriente en la lámpara, y por tanto la potencia en la misma, para obtener el mismo flujo que con 50Hz.



By making fluorescent lamps work with frequencies higher than 20 KHz, the luminous flux obtained for the same power in the lamp is up to 10% greater than that obtained with 50Hz.

Operating with

Electronic ballasts

The high frequency electronic ballasts

The impedance that discharge lamps possess decreases as the current that passes through the lamp increases, which means that they cannot be connected to the mains supply without devices which control the intensity of the current which flows through them.

These devices are called ballasts and must ensure that the lamps operate correctly, carrying out the following functions:

- To supply the heating cathode current.
- To provide the voltage necessary to start the lamp.
- To limit the current which flows through the lamps.

These functions can be carried out both by electromagnetic ballasts, and by electronic ballasts.

Electromagnetic ballasts

These are inductive impedances made up of copper wire coils and iron cores. They require an external start device, a starter and a capacitor to compensate the reactive power.

Electronic ballasts

Electronic ballasts are a high frequency supply system for fluorescent lamps which substitutes the conventional system made up of a electromagnetic ballast, a starter and a capacitor for high power factor.

This system consists of a printed circuit board with electronic components that makes the lamps work at frequencies over 20kHz, while lamps work at net standard frequency (e.g. 50Hz in Europe) with electromagnetic ballasts.

Electronic ballasts characteristics

High frequency operation

The main characteristic of the electronic ballasts is the high frequency operation of the lamps.

frequencies higher than 50 KHz does not result in a significant improvement in the increase of light efficiency.

Thanks to this behaviour, high frequency ballasts reduce the current and also the power in the lamp needed to obtain the same flow as achieved with 50Hz.

Alto grado de confort

Ausencia de efecto estroboscópico

Consecuencia de utilizar corriente alterna en las redes de alimentación, la intensidad de la lámpara pasa por cero dos veces por periodo, disminuyendo su intensidad luminosa casi a cero en esos momentos. Esto ocasiona un parpadeo que aumenta la fatiga visual y produce una sensación de un movimiento menor al real en los cuerpos en rotación.

Usando balastos electrónicos la lámpara se alimenta en alta frecuencia, por lo que los instantes de paso por cero de la intensidad son de un valor temporal tan pequeño que son imperceptibles para el ojo humano, corrigiéndose así este molesto y peligroso fenómeno.

Sin parpadeos en arranque

El uso de balastos electrónicos elimina el parpadeo característico en el encendido de las lámparas fluorescentes con equipo convencional, proporcionando un encendido más agradable.

Ausencia de parpadeos con lámpara agotada

Las lámparas fluorescentes, funcionando con equipo convencional, al final de su vida, cuando están agotadas, producen un molesto parpadeo al intentar ser encendidas continuamente por el cebador.

Los balastos electrónicos de ELT disponen de los dispositivos oportunos que desconectan la lámpara automáticamente cuando la detectan agotada o averiada.

Estabilización de potencia y flujo luminoso

Los balastos electrónicos de ELT proporcionan una completa estabilidad de la potencia en lámpara y por tanto del flujo luminoso ante variaciones de la tensión de alimentación, de hasta el $\pm 10\%$ de la tensión nominal de la reactancia, proporcionando un nivel de iluminación constante.

Menor depreciación del flujo luminoso

Debido a la mayor estabilización de potencia y flujo luminoso que proporcionan los balastos de alta frecuencia, se obtiene una mayor uniformidad en los parámetros eléctricos, y, como consecuencia, un menor deterioro en el flujo de la lámpara con el paso del tiempo.

Funcionamiento

silencioso

Utilizando balastos electrónicos en las luminarias se consigue eliminar el zumbido que se puede producir en algunas situaciones con equipos convencionales debido al campo magnético disperso.

Respeto del entorno

Mayor eficiencia energética

Con los balastos electrónicos, por poseer un mayor rendimiento luminoso y menores pérdidas, se obtienen una mejor eficiencia energética que con reactancias electromagnéticas, alcanzando índices de eficiencia energética **IEE=A1, A2** ó **A3**, según la clasificación de la directiva de eficiencia energética.

High degree of comfort

Absence of stroboscopic effect

As a result of the use of alternative current in the mains supply, the lamp's intensity passes zero twice per period thus decreasing the luminous intensity to almost zero in those moments. This causes a flickering which increases eyestrain and creates the feeling that rotating objects are moving less than they really are.

With the use of electronic ballasts the lamp is powered by high frequency, this means that the instants in which the intensity passes zero are so short that they are imperceptible to the human eye, in this way an annoying and harmful phenomenon is corrected.

No flickering during start

The use of electronic ballasts eliminates the characteristic flickering during the ignition of fluorescent lamps with conventional equipment; this provides a more agreeable ignition.

No flickering with burnt out lamp

When fluorescent lamps which function with conventional equipment reach the end of their lives and are burnt out, they produce an annoying flickering as the starter continually tries to start them.

ELT's electronic ballasts have devices which automatically disconnect the lamp when they detect that it is faulty or burnt out.

Stabilization of power and luminous flux

ELT's electronic ballasts provide complete power stability in the lamp and as a result in the luminous flux in the face of variations in the supply voltage, up to $\pm 10\%$ of the nominal voltage in the ballast, providing a constant level of lighting.

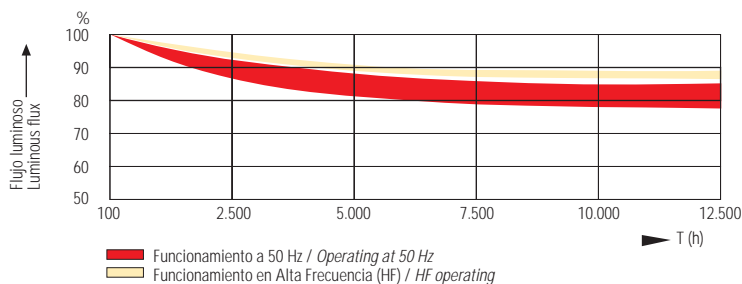
Lower depreciation of the luminous flux

Due to the higher power and luminous flux stabilization that the high frequency ballasts provide, a higher uniformity in the electrical parameters is obtained and as a result a lower deterioration in the lamp's flux as time passes.

Silent

Operation

Using electronic ballasts in luminaires eliminates the buzzing that in some situations can be caused with conventional equipment due to the magnetic field leakage.



Respecting the Environment

Better energy efficiency

Better energy efficiency is obtained with electronic ballasts in comparison with electromagnetic ballasts due to better luminous output and lower losses. The energy efficiency indexes **IEE=A1, A2** or **A3** are reached.

Bajos calentamientos

Gracias a las ventajas comentadas, menor potencia total, se obtienen incrementos de temperatura menores.

Disminución de residuos

La mayor duración de las lámparas proporciona una notable disminución de lámparas agotadas residuales.

Compatibilidad electromagnética EMC

Las balastos electrónicos de ELT satisfacen los requisitos establecidos por la directiva de compatibilidad electromagnética 89/336/CEE, siendo inmunes y no causando interferencias a otros equipos de su entorno.

Armónicos de la red de alimentación

Gracias al diseño de los balastos electrónicos de ELT, el nivel de armónicos queda muy por debajo de los límites establecidos en la norma EN 61000-3-2.

Interferencias radioeléctricas

El funcionamiento de las lámparas en alta frecuencia puede provocar interferencias a otros equipos. Las reactancias de ELT cumplen con los límites establecidos por la norma EN 55015.

Posibilidad de regulación del flujo luminoso

Algunos balastos electrónicos permiten regular el flujo luminoso de las lámparas fluorescentes del 1 al 100%, con la consecuente reducción de consumo y obteniéndose un nivel de iluminación acorde con las necesidades reales de cada instalación y en cada momento.

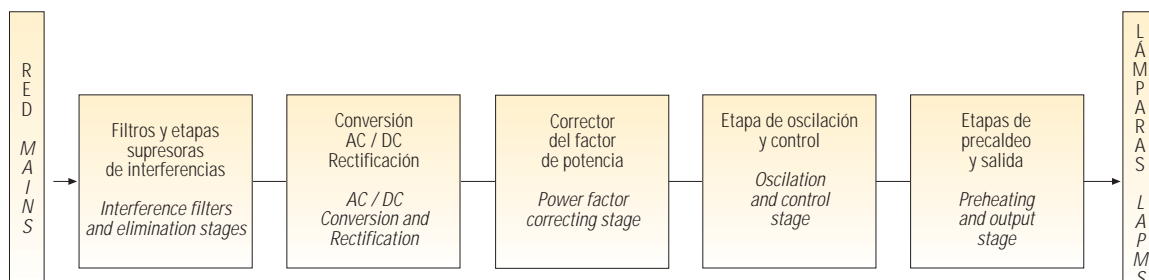
Otras ventajas importantes

- Un único balasto es válido para diferentes tensiones y frecuencias de red.
- Uso de un solo balasto para 1, 2, 3 ó 4 lámparas.
- No necesario cebador de encendido, ni condensador para alto factor de potencia.
- Bajo contenido armónico.
- Pueden funcionar como alumbrado de emergencia alimentadas en corriente continua.
- Menor peso.
- Montaje más fácil y rápido.

Funcionamiento. Diagrama de bloques

La estructura general básica de un balasto electrónico consta de los siguientes bloques o etapas:

- Filtro de entrada y supresión de interferencias
- Etapa rectificadora
- Etapa correctora del factor de potencia
- Etapa de oscilación y control
- Etapa de precaldeo
- Etapa de salida



Low heating

Thanks to the previously mentioned advantages, that is to say, lower total power, smaller temperature increases are obtained.

Decrease in waste

The longer life of the lamps causes a notable reduction in the disposal of burnt out lamps.

Electromagnetic compatibility EMC

ELT's electronic ballasts satisfy the requirements established by the electromagnetic compatibility Directive 89/336/EC by being immune and not causing interference with other equipment near them.

Mains supply harmonics

Thanks to the design of ELT's electronic ballasts, the level of harmonics is well below the limits established in the EN 61000-3-2 standard.

Radio electrical Interferences

The operation of lamps with high frequency can interfere with other equipment. ELT's ballasts operate within the limits established in the EN 55015 standard.

Possibility of dimming the luminous flux

The electronic ballasts allow the luminous flux of the fluorescent lamps to be dimmed from 1 to 100% with the consequent reduction in consumption and obtaining a level of lighting adequate to the necessities of each installation and at each given moment.

Other important advantages

- A single ballast could be valid for different mains voltages and frequencies.
- The use of a single ballast for 1, 2, 3 or 4 lamps.
- A starter is not necessary, neither is a capacitor for high power factor.
- Low harmonic content.
- Can operate as emergency lighting powered by direct current.
- Lighter.
- Easier and quicker assembly.

Operation. Block diagram

The basic general structure of an electronic ballast consists of the following blocks or stages:

- Input filter and interference elimination
- Rectifying stage
- Power factor correcting stage
- Oscillation and control stage
- Pre-heating stage
- Output stage

Filtro y supresión de interferencias

Los balastos electrónicos son aparatos que operan en altas tensiones de conmutación y altas frecuencias, siendo fuentes importantes de ruidos eléctricos y emisiones no deseables, que deben ser eliminados o disminuidos según exigencias de la normativa.

Esta etapa está formada por un circuito de bobinas y condensadores, que derivan a tierra las componentes no deseadas en forma de corrientes de dispersión o de fuga. Realiza las siguientes funciones:

- Disminuir las emisiones conducidas de alta frecuencia a la red de acuerdo a los límites establecidos por la normativa aplicable (EN 55015).
- Disminuir los armónicos por debajo de los límites marcados por la normativa (EN 61000-3-2).
- Contribuye a la mejora del factor de potencia, ya que reduce la modulación de alta frecuencia en la onda de corriente de alimentación.

Etapa rectificadora

La etapa rectificadora tiene por finalidad convertir la tensión alterna de entrada en una tensión continua pulsada.

Etapa correctora del factor de potencia

El factor de potencia se define como:

- Indicador del desfase entre la tensión y corriente de un circuito eléctrico
- Indicador de la deformación de la forma de onda de corriente respecto de la tensión

La etapa correctora del factor de potencia tiene por finalidad acercar el valor de éste lo más posible a 1.

Además de colocar un condensador electrolítico de alta tensión a la salida del rectificador o de la etapa de corrección del factor de potencia para aplanar las pulsaciones de la tensión continua.

Etapa de oscilación y control

La etapa de oscilación y control tiene los siguientes fines:

- Controlar los tiempos de precaldeo, ignición, rearme, etc.
- Controlar y excitar la etapa de salida
- Controlar las posibles situaciones anormales tales como lámpara fundida, sobretensiones, cortocircuitos, etc.
- ELT ha desarrollado un sistema con las últimas tecnologías disponibles para Balastos Electrónicos, basado en el uso de microprocesadores que confieren el máximo de flexibilidad y fiabilidad a los equipos

Etapa de precaldeo

Realiza un calentamiento de los electrodos previo al encendido, favoreciéndolo y aumentando la durabilidad de los electrodos y por tanto de la lámpara.

El precaldeo es especialmente importante en aquellas aplicaciones que requieren un alto número de encendidos diarios.

Etapa de salida

Esta etapa es la encargada de generar la onda cuadrada de tensión y alta frecuencia que, a través de una bobina con núcleo de ferrita, se aplicará a la/s lámpara/s.

Filter and interference elimination

Electronic ballasts are devices which operate with high voltage commutation and high frequency. They are important sources of electrical noise and undesirable emissions which must be eliminated or reduced according to the requirements of the standards.

This stage is formed by a circuit of coils and capacitors which shunt unwanted components to the earth wire in the form of dispersed or leakage currents. It carries out the following functions:

- *The reduction of emissions conducted from high frequency to the mains in accordance with the limits established in the applicable standard (EN 55015).*
- *The reduction of harmonics to below the limits established marked by the standard (EN 61000-3-2).*
- *It contributes to the improvement in the power factor, due to the fact it reduces the high frequency modulation in the mains current wave.*

Rectifying stage

The main aim of the rectifying stage is to convert the input alternating voltage to pushed direct voltage.

Power factor correcting stage

The power factor is defined as:

- *The phase displacement indicator between the voltage and current in an electrical circuit*
- *The indicator of the deformation of the current into the shape of a wave with respect to the voltage.*

The main aim of the power factor correcting stage is to make the value of the power factor as close to 1 as possible.

Additionally a high voltage electrolytic capacitor is connected at the outlet of the rectifier or the power factor correcting stage to flatten the direct voltage impulses.

Oscillation and control stage

The oscillation and control stage has the following aims:

- *To control the heating, start, rearming, etc times*
- *To control and excite the output stage*
- *To control possible abnormal situations such as burnt out lamps, over voltage, short circuits, etc.*
- *ELT has developed a system with state-of-the-art technology for Electronic Ballasts. This system is based on the use of microprocessors which give maximum flexibility and reliability to the equipment*

Pre-heating stage

This heats the electrodes before start, so favouring it and increasing the durability of the electrodes and as a result, of the lamp.

Pre-heating is especially important in those devices which are switched on a large number of times per day.

Output stage

It is the responsibility of this stage to generate the square voltage wave and the high frequency which, through a ferrite ballast, will be applied to the lamp/s.

Tipos de balastos electrónicos

Balastos electrónicos según el sistema de encendido

Se considera tiempo de encendido de un balasto, al periodo de tiempo transcurrido desde que se le suministra tensión al sistema hasta que luce la lámpara.

En función de este periodo de tiempo y el método de encendido utilizado se pueden clasificar los equipos: de encendido instantáneo o de arranque en frío, y con precalentamiento de cátodos o de arranque en caliente.

Encendido instantáneo

Se denomina encendido instantáneo aquel que se produce en la lámpara sin un precalentamiento previo de los cátodos, es decir, con los cátodos de la lámpara fríos.

Este encendido se genera por aplicación de una alta tensión entre los extremos de la lámpara tal que se alcance el punto de encendido o "punto Townsend".

Las lámparas sometidas a este tipo de encendido sufren un deterioro incipiente de sus cátodos, por lo que los balastos que utilizan este sistema de encendido instantáneo sólo son recomendables en instalaciones donde el número de encendidos sea menor de dos o tres al día.

Encendido con precalentamiento de cátodos

Este sistema, también llamado encendido con precaldeo o arranque en caliente, consiste en calentar los cátodos de la lámpara por el paso a través de ellos de una corriente inicial previa al encendido. Con ello se reduce el punto de encendido o "punto Townsend" y se origina un encendido suave, no instantáneo, pero de una corta duración de entre 1 ó 2 segundos.

De este modo el deterioro de los cátodos no es tan acusado como el generado por encendidos instantáneos, lo que permite a los balastos con precaldeo ser utilizadas en instalaciones con cierto número de encendidos al día.

Los balastos electrónicos de ELT poseen encendido con precalentamiento, alargando la vida y el número de encendidos de las lámparas.

Lámparas en serie o en paralelo

Existen modelos de balastos electrónicos para el funcionamiento de dos o más lámparas. La etapa de salida puede estar diseñada para hacer funcionar a las lámparas en serie o en paralelo.

El funcionamiento de las lámparas en paralelo permite que en caso de avería o agotamiento de alguna de las ellas, las demás continúen funcionando correctamente, manteniendo un nivel de iluminación aceptable hasta que se sustituya la lámpara agotada.

Balastos a incorporar e independientes

Dependiendo de las características de instalación de los balastos electrónicos, éstos pueden clasificarse como a incorporar o independientes.

Balastos a incorporar

Balastos diseñados para funcionar incorporados en luminarias, cajas o envolventes que los protejan de los contactos directos y del medio ambiente.

Balastos independientes

Balastos que pueden montarse separadamente en el exterior de una luminaria y sin envolvente adicional. Se fabrican con diversos grados de protección.

Types of electronic ballasts

Electronic ballasts according to the start system

A ballast's start time is considered the time that goes by from the moment in which the voltage is supplied to the system until the light shines.

Due to this period of time and the ignition method used, the equipment can be classified: those of instantaneous start or cold start and those with cathode pre-heating or warm start.

Instant start

When the lamp starts without pre-heating the cathodes that is to say with the lamps cathodes cold, it is called instant start. This start is generated due to the application of high voltage between the ends of the lamp so that it reaches the start point or the "Townsend" point.

Lamps started in this way begin to suffer deterioration in their cathodes which means that ballasts that use this instant start system are not suitable for lighting installations which are switched on more than 2 or 3 times a day.

Start with cathode pre-heating

This system, also called pre-heating start or hot switch-on, consists in heating the lamp's cathodes by passing an initial current through them before start.

With this the start point or the "Townsend point" is reduced and gentle start is achieved, however it is not instant but takes place after a pause of 1 or 2 seconds.

In this way the deterioration in the cathode is not as pronounced as with instant ignition which permits ballasts which preheat to be used in lighting installations which are switched on a certain number of times a day.

ELT's ballasts use a pre-heating start system which extends their life and allows for a greater number of ignitions.

Lamps in series or in parallel

Models of electronic ballasts for the operation of two or more lamps exist. The output stage can be designed to make the lamps operate in series or parallel.

The operation of lamps in parallel means that if one of them is faulty or burns out, the rest continue to operate correctly and provide an acceptable level of lighting until the burnt out lamp can be changed.

Ballasts for built-in use or independent ballasts

Depending on the characteristics of the installation of the electronic ballasts, these can be classified as for built-in use or as independent.

Ballasts for built-in use

These are ballasts designed to operate built in the luminaires, boxes or casings that protect them from direct contact and from the environment.

Independent ballasts

These are ballasts which can be separately assembled in the exterior of a luminaire without an additional casing. These are manufactured with different degrees of protection.

Para poder usar balastos electrónicos en instalaciones o rótulos a la intemperie, sin ninguna protección adicional, se debe asegurar que el grado de protección de su envoltorio sea el adecuado.

ELT ofrece balastos electrónicos de alto grado de protección IP-67 para duras condiciones ambientales.

Balastos en función del tipo de lámpara

Los principales tipos de balastos electrónicos de ELT son los expuestos a continuación:

- Balastos para lámparas lineales T8 y compactas largas TC-L.
- Balastos para lámparas compactas TC-S, TC-DE, TC-TE.
- Balastos para lámparas lineales T5 / HE.
- Balastos para lámparas lineales T5 / HO.

Balastos electrónicos alimentados en corriente continua

Los balastos electrónicos con alimentación en corriente continua son utilizados en aplicaciones muy específicas entre las que se encuentran:

- Iluminación de emergencia siendo alimentados por baterías en caso de fallo de la red
- Vehículos de transporte públicos como trenes, barco, tranvías, autobuses, etc.
- Objetos de uso domésticos como iluminación para camping

ELT incorpora en su catálogo balastos electrónicos tipo CE1 para dichas aplicaciones.

Vida de los balastos electrónicos

La gran fiabilidad y una total respuesta a las normativas de seguridad, prestaciones y supresión de interferencias presentan a los balastos de ELT como la alternativa más recomendable en iluminaciones interiores de oficinas, locales públicos, industrias, centros de enseñanza, hospitales, etc.

ELT ofrece un amplio catálogo de balastos electrónicos de primera calidad fabricados con la tecnología más vanguardista, basada en el uso de microprocesadores que asegura un alto grado de autoprotección, desactivándose frente a anomalías externas tales como:

- Micro cortes de red.
- Transitorios de red fuera de normas.
- Tensión de red fuera de rango.
- Errores de conexión de lámpara.
- Lámparas agotadas.
- Cátodos en cortocircuito.
- Lámparas incorrectas.

Vida media de los balastos electrónicos

Los balastos electrónicos, por ser menos robustos que las reactancias convencionales, deben ser tratados con cuidado, como si de un equipo de música, un reproductor de video o cualquier otro equipo electrónico se tratase.

La vida media de los balastos electrónicos depende de la temperatura de trabajo y de la calidad de los componentes utilizados.

Como todo elemento electrónico, el balasto de alta frecuencia tiene un consumo propio para su funcionamiento, que se transforma íntegramente en calor.

Para controlar los calentamiento, los balastos electrónicos llevan

In order to use electronic ballasts in exterior lighting installations or illuminated signs without any additional protection, the degree of protection that its own casing provides must be first found to be sufficient.

ELT offers electronic ballasts with a high degree of IP-67 protection for harsh exterior conditions.

Ballasts depending on the type of lamp

The following are ELT's principal ballasts:

- *Ballasts for T8 linear lamps and TC-L compact lamps*
- *Ballasts for TC-S, TC-DE, TC-TE compact lamps*
- *Ballasts for T5 / HE linear lamps*
- *Ballasts for T5 / HO linear lamps*

DC Electronic ballasts

Electronic ballasts powered by direct current (DC) are used in very specific installations such as:

- *Emergency lighting powered by batteries in case of a fault in the mains*
- *Public transport vehicles such as trains, ships, trams, buses etc.*
- *Objects for domestic use such as camping lights*

ELT has incorporated CE1 type electronic ballasts for these installations in its catalogue.

Electronic ballasts reliability

The great reliability and total fulfilment of security regulations, features and elimination of interference make ELT's ballasts the most recommendable alternative for interior lighting in offices, public premises, industries, educational centres, hospitals, etc. ELT has a catalogue with a wide range of high quality electronic ballasts manufactured with state-of-the-art technology, based on the use of microprocessors which ensure a high degree of self-protection, switching themselves off in the face of the following external anomalies:

- *Micro power cuts.*
- *Mains transients out with regulations.*
- *Mains voltage out with normal range.*
- *Errors in the lamps connections.*
- *Burnt out lamps.*
- *Short-circuit cathodes.*
- *Incorrect lamps.*

Electronic ballast average service life

Electronic ballasts being less robust than the conventional electromagnetic ones must be treated carefully, as if they were hi-fi components, video tape recorders or any other electronic devices.

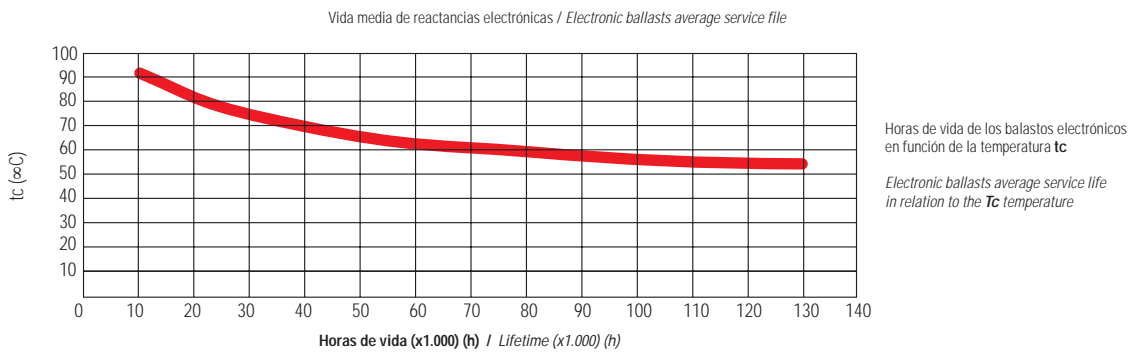
The average service life of the electronic ballasts relays on the working temperature and the electronic components' quality employed.

As with all electronic devices, the high frequency ballasts consumes energy in order to operate; this energy is all turned into heat.

To avoid overheating, a temperature control (tc) point on the

indicado sobre la envoltura un punto donde debe medirse la temperatura para comprobar que no se sobrepasa el valor indicado por el fabricante. Este punto se denomina **tc**.

ballasts casing gives a reference point to a measure the temperature to check that it does not exceed a value specified by the manufacturer.



Funcionando a la temperatura máxima indicada en el punto **tc** cabe esperar una vida media de 50.000 horas. Una temperatura inferior a la marcada alargará la vida media estimada, pero una temperatura superior la podría acortar de forma significativa. Además, la fabricación de los balastos electrónicos de ELT con componentes electrónicos de primera calidad, junto con los ensayos y pruebas de vida realizados, garantizan la vida media esperada y una total fiabilidad y seguridad de funcionamiento.

*Operating at the maximum temperature indicated in the temperature control point **tc**, a service life of 50.000 hours could be anticipated. A reduction of temperature could increase the average service life. But an increase of it on the ballasts **tc** would shorten considerably the average service life.*

The manufacturing of ELT electronic ballasts is made with first quality electronic components. A stringent process of testing raw component, finished product and lifetime test is carried out. Thus guaranteeing the average service life expected and full reliability and operating security.

Guías para el diseño de luminarias en alta frecuencia

Guides for the desing of high frequency luminaires

Además de respetar las recomendaciones de instalación anteriores, debe prestarse especial atención al diseño de las luminarias con balastos electrónicos para garantizar una buena compatibilidad electromagnética.

As well as respecting the previous installation recommendations, special attention must also be paid to the design of the luminaires with electronic ballasts in order to guarantee good electromagnetic compatibility.

Compatibilidad electromagnética

Se define compatibilidad electromagnética como la capacidad de un aparato, dispositivo o sistema para funcionar satisfactoriamente en un entorno electromagnético, sin producir interferencias inaceptables para su entorno.

Electromagnetic compatibility

Electromagnetic compatibility is defined as the capacity of an apparatus, device or system to function in electromagnetic surroundings, without producing interference that is unacceptable for its surroundings.

El término compatibilidad electromagnética engloba dos aspectos. Por un lado asegurar un nivel bajo de emisiones o interferencias al entorno, y por otro, asegurar su propia inmunidad frente a las emisiones o interferencias del entorno.

The term electromagnetic compatibility covers two aspects. On one hand the insurance of a low level of emissions or interferences for the surroundings, and on the other the insurance of its own immunity to emissions and interferences in the surroundings.

Para asegurar la buena compatibilidad electromagnética de un sistema eléctrico o electrónico, existen normas que establecen límites a las interferencias emitidas.

To ensure good electromagnetic compatibility in an electrical or electronic system, regulations which establish the limits of interferences emitted exist.

Las principales normas relacionadas de aplicación para los equipos de iluminación son:

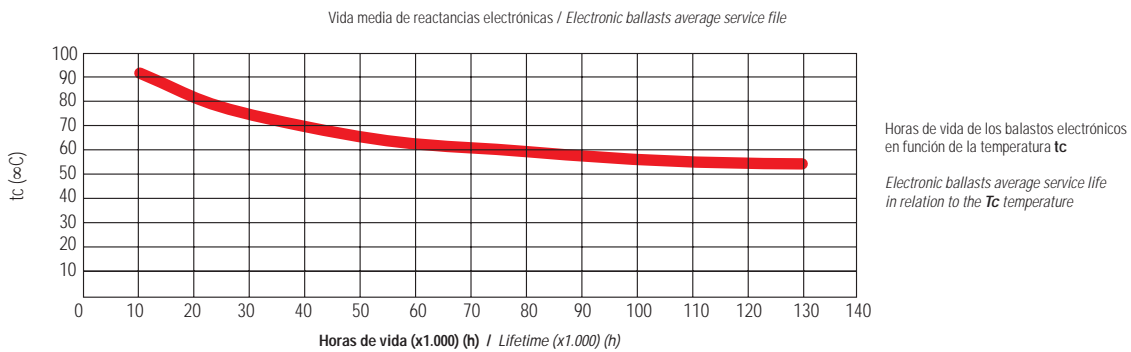
The main standards related with lighting equipment that must be applied are:

- EN 61000-3-2 (antigua EN 60555-2)
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 3: Límites.
Sección 2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada menor o igual que 16 A por fase).
- EN 61457 Equipos para alumbrado de uso general.
Requisitos de inmunidad - CEM.
- EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares (interferencias conducidas y radiadas < 30 MHz).

- EN 61000-3-2 (former EN 60555-2)
Electromagnetic compatibility (EMC).
Part 3: Limits.
Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment with input current less than or equal to 16 A per phase).
- EN 61457 General use lighting equipment.
Immunity requirements - EMC.
- EN 55015 Limits and methods to measure the characteristics relative to the radio electrical disturbance in lighting or similar equipment (conducted and radiated interferences < 30 MHz).

indicado sobre la envoltura un punto donde debe medirse la temperatura para comprobar que no se sobrepasa el valor indicado por el fabricante. Este punto se denomina **tc**.

ballasts casing gives a reference point to a measure the temperature to check that it does not exceed a value specified by the manufacturer.



Funcionando a la temperatura máxima indicada en el punto **tc** cabe esperar una vida media de 50.000 horas. Una temperatura inferior a la marcada alargará la vida media estimada, pero una temperatura superior la podría acortar de forma significativa. Además, la fabricación de los balastos electrónicos de ELT con componentes electrónicos de primera calidad, junto con los ensayos y pruebas de vida realizados, garantizan la vida media esperada y una total fiabilidad y seguridad de funcionamiento.

*Operating at the maximum temperature indicated in the temperature control point **tc**, a service life of 50.000 hours could be anticipated. A reduction of temperature could increase the average service life. But an increase of it on the ballasts **tc** would shorten considerably the average service life.*

The manufacturing of ELT electronic ballasts is made with first quality electronic components. A stringent process of testing raw component, finished product and lifetime test is carried out. Thus guaranteeing the average service life expected and full reliability and operating security.

Guías para el diseño de luminarias en alta frecuencia

Guides for the desing of high frequency luminaires

Además de respetar las recomendaciones de instalación anteriores, debe prestarse especial atención al diseño de las luminarias con balastos electrónicos para garantizar una buena compatibilidad electromagnética.

As well as respecting the previous installation recommendations, special attention must also be paid to the design of the luminaires with electronic ballasts in order to guarantee good electromagnetic compatibility.

Compatibilidad electromagnética

Se define compatibilidad electromagnética como la capacidad de un aparato, dispositivo o sistema para funcionar satisfactoriamente en un entorno electromagnético, sin producir interferencias inaceptables para su entorno.

Electromagnetic compatibility

Electromagnetic compatibility is defined as the capacity of an apparatus, device or system to function in electromagnetic surroundings, without producing interference that is unacceptable for its surroundings.

El término compatibilidad electromagnética engloba dos aspectos. Por un lado asegurar un nivel bajo de emisiones o interferencias al entorno, y por otro, asegurar su propia inmunidad frente a las emisiones o interferencias del entorno.

The term electromagnetic compatibility covers two aspects. On one hand the insurance of a low level of emissions or interferences for the surroundings, and on the other the insurance of its own immunity to emissions and interferences in the surroundings.

Para asegurar la buena compatibilidad electromagnética de un sistema eléctrico o electrónico, existen normas que establecen límites a las interferencias emitidas.

To ensure good electromagnetic compatibility in an electrical or electronic system, regulations which establish the limits of interferences emitted exist.

Las principales normas relacionadas de aplicación para los equipos de iluminación son:

The main standards related with lighting equipment that must be applied are:

- EN 61000-3-2 (antigua EN 60555-2)
Compatibilidad electromagnética (CEM).
Parte 3: Límites.
Sección 2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada menor o igual que 16 A por fase).
- EN 61457 Equipos para alumbrado de uso general.
Requisitos de inmunidad - CEM.
- EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares (interferencias conducidas y radiadas < 30 MHz).

- EN 61000-3-2 (former EN 60555-2)
Electromagnetic compatibility (EMC).
Part 3: Limits.
Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment with input current less than or equal to 16 A per phase).
- EN 61457 General use lighting equipment.
Immunity requirements - EMC.
- EN 55015 Limits and methods to measure the characteristics relative to the radio electrical disturbance in lighting or similar equipment (conducted and radiated interferences < 30 MHz).

Tipos de interferencias

Las interferencias pueden dividirse en dos tipos:

- La interferencia conducida: conducida a través de los cables a la red
- Interferencia radiada: la emitida al entorno

Pueden subdividirse nuevamente en:

- Interferencia conducida:
 - Distorsión armónica de la red
 - Interferencia conducida (RFI)
- Interferencia radiada:
 - Campo magnético (RFI)
 - Campo eléctrico (RFI)

Se denominan Interferencias de Radio Frecuencia (R.F.I.) a los campos electromagnéticos que pueden perturbar la radio y la televisión.

Interferencias con balastos electrónicos, lámparas y luminarias

Interferencias conducidas

- La distorsión armónica y una parte de las conducidas son generadas por el propio funcionamiento interno del balasto, y para corregirlo el fabricante debe aplicar los filtros correspondientes para evitar que salgan a la red.
- Otras interferencias conducidas son producidas por las capacidades parásitas que existen entre:
 - Los cables de lámpara y los de red (C1)
 - Los cables de lámpara y la luminaria (C2)
 - La lámpara y la luminaria (C3)
 - La lámpara y tierra (C4)

Types of interferences

The interferences can be divided into two types:

- *Conducted interference: conducted through the mains wires.*
- *Radiated interference: emitted into the surroundings.*

They can then be subdivided into:

- *Conducted interference:*
 - *Harmonic distortion in the mains.*
 - *Conducted interference (RFI).*
- *Radiated interference:*
 - *Magnetic field (RFI).*
 - *Electrical field (RFI).*

Those electromagnetic fields which can disturb the radio and television are known as Radio Frequency Interferences (R.F.I.).

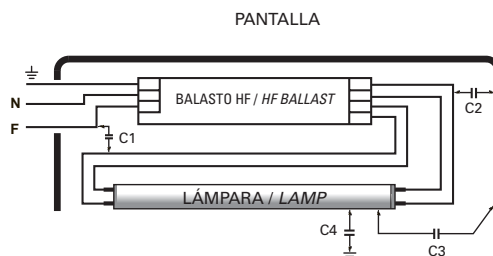
Interference with electronic ballasts, lamps and luminaires

Conducted interferences

- The harmonic distortion and a part of the conducted distortions are generated by the ballasts own internal operation and in order to correct this, the manufacturer must apply the corresponding filters which stop the distortions from getting into the mains.

- Other conducted interferences are produced by the interference capacities which exist between:

- The cables of the lamp and those of the mains (C1)
- The cables of the lamps and the luminaire (C2)
- The lamp and the luminaire (C3)
- The lamp and earth (C4)



Capacidades parásitas en luminarias con balastos electrónicos / Interference capacities in luminaires with electronic ballasts

Las corrientes que originan estas capacidades saldrán a la red si no se toman acciones que lo eviten, con la consiguiente introducción de interferencias en red.

Parte de ellas son corregidas por la construcción interna del balasto, pero otras deben minimizarse cuidando la forma constructiva de la luminaria, su instalación y el cableado.

El cableado de alimentación dentro de la luminaria debe ser lo más corto posible, conectado directamente y alejado al máximo de los otros cables de lámparas y de las propias lámparas para minimizar las capacidades parásitas.

Una buena conexión eléctrica entre la luminaria, el reflector y el balasto, y de ambos al conductor de tierra, favorecerá de gran manera su eliminación.

The currents that these capacities cause will escape into the mains and introduce interferences there if actions to avoid this are not taken.

Some of these are corrected by the ballast's internal make up, but others must be minimized by taking care with the luminaire's structure, its installation and wiring.

The input wiring within the luminaire must be as short as possible, directly connected and located as far away as possible from the other lamp cables and from the lamps themselves in order to reduce the interference capacities to a minimum.

A good electrical connection between the luminaire, the reflector and the ballast, and between each of them and the earth wire will greatly favour their elimination.

Interferencias radiadas

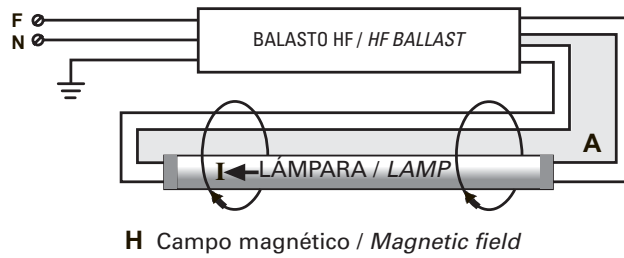
- Interferencia radiada - campo magnético (H)
Es producida principalmente por la lámpara y su cableado con el balasto. Depende del área A que rodea la corriente de lámpara.

El campo magnético puede mantenerse bajo disminuyendo al máximo el área A, o usando un apantallamiento adicional que forme parte de la luminaria. Así también previene que se introduzcan corrientes en el cable de alimentación, que incrementará las interferencias conducidas.

Radiated interferences

- Radiated interferences – magnetic field (H)
This is principally produced by the lamp and its wiring and the ballast. It depends on area A which surrounds the lamp's current.

The magnetic fields can be kept low by reducing area A as much as possible, or by using additional screening which forms a part of the luminaire. In this way, currents will be also prevented entering the input cable so reducing conducted interference.



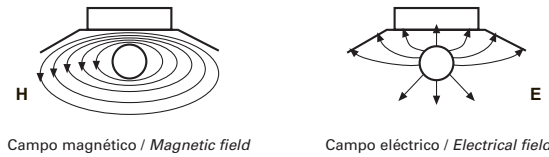
Campo electromagnético generado por la luminaria / Electromagnetic field generated by the luminaire

- Interferencia radiada - campo eléctrico (E)
Debido a los armónicos de la tensión de la lámpara, ésta radia un campo eléctrico.

- Radiated interference – electrical field (E)
Due to the lamp's voltage harmonics, it radiates an electrical field.

Los armónicos se reducen considerablemente mediante un filtro adicional en el balasto, la interferencia radiada a los alrededores puede reducirse mediante apantallamientos, y se minimizan las capacidades parásitas entre los cables y la luminaria utilizando separadores respecto a las superficies de la luminaria.

The harmonics are considerably reduced by an additional filter in the ballast, the interference radiated into the surroundings can be reduced with screening, and the interference capacities between the cables and the luminaire can be reduced using separators on the luminaire's surfaces.



Líneas de campos eléctricos y magnéticos / Electrical and magnetic field lines

Efecto apantallamiento

El campo magnético (H) radiado por las lámparas se reduce por las corrientes inducidas en el apantallamiento. Por lo tanto, es necesario construir las luminarias con un material metálico, buen conductor y evidentemente bien conectado al circuito de tierra.

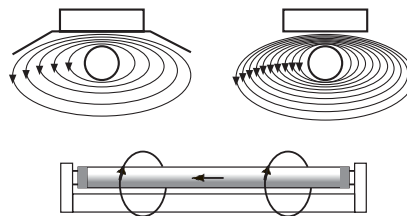
En la figura se muestra la reducción del campo magnético en la luminaria con apantallamiento.

El campo eléctrico (E), siempre dirigido perpendicularmente a las superficies metálicas, se reduce por un apantallamiento capacitivo, de tal manera que las corrientes pueden retornar al circuito resultando corrientes circundantes bajas.

El apantallamiento debe ser buen conductor y tener una baja

Screening effect

The magnetic field (H) radiated by lamps is reduced by the currents induced by screening. Due to this, it is necessary to construct the luminaires with a metallic material, which is a good conductor and obviously well connected to the earth circuit. The figure below shows the reduction in the magnetic field in the luminaire with screening.



Líneas de campo magnético / Magnetic field lines

The electrical field (E), always perpendicularly directed at the metallic surfaces, is reduced by a capacitive screening, in such a way that the currents can return to the circuit resulting in low surrounding currents.

The screen must be a good conductor and have low contact

resistencia de contacto con el balasto de alta frecuencia, por lo que no se recomienda el uso de separadores en el montaje de la reactancia en la luminaria.

Ante instalaciones sin pantallas, se recomienda tomar las medidas oportunas.

Reglas básicas de diseño de luminarias

El cumplimiento de la compatibilidad electromagnética concierne básicamente, al conjunto formado por balastos, lámparas, luminaria y cableado.

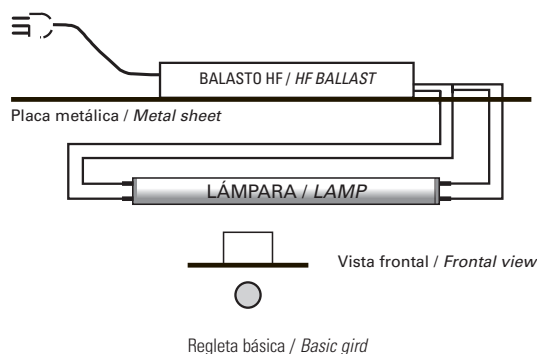
Deben respetarse las indicaciones de los puntos anteriores junto con las del apartado 5, "Recomendaciones de instalación", para optimizar la compatibilidad electromagnética del sistema.

A continuación se exponen ejemplos donde se ilustran dichas recomendaciones.

Regletas

En la figura se representa una regleta básica. La placa de montaje ha sido usada como reflector y como apantallamiento y tiene buen contacto eléctrico con el balasto de alta frecuencia. Los hilos son cortos y por ello las capacidades parásitas entre la lámpara y los hilos y de estos entre sí, es baja.

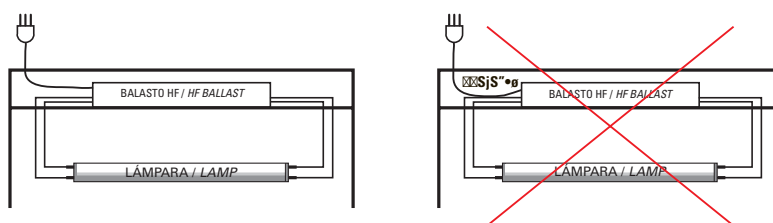
En la figura siguiente se muestra un buen y un mal diseño de una regleta con reflector.



Grids

The figure below represents a basic grid. The assembly board has been used as a reflector and as a screen and has good electrical contact with the high frequency ballast. The wires are short and due to this the interference capacities between the lamp and itself and the wires and themselves and between both of them are low.

The following figure shows a well designed and a badly designed grid with reflector.



Regletas / Grids

En la segunda imagen se observa un mal diseño por estar próximos o entrecruzados los cables de red con los de la lámpara, apareciendo capacidades parásitas con los consecuentes problemas, de mayor importancia si los hilos de la lámpara cruzados con los de la alimentación, son los "hilos calientes".

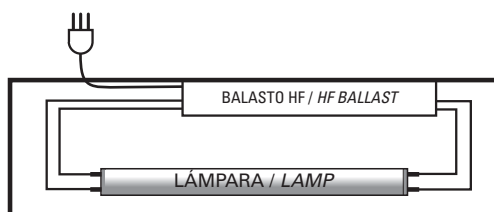
In the second image a badly designed grid can be observed. The fault is due to the fact that the mains wires are close to or crossed with those of the lamp, this causes the appearance of interference capacities with their consequent problems. If the wires of the lamp which cross with input wires are "hot wires" the problems will be more serious.

Luminarias

La siguiente figura muestra un ejemplo de un buen diseño de una luminaria, con el cable de alimentación corto y saliendo inmediatamente al exterior. La luminaria actúa como apantallamiento, reduciendo los campos electromagnéticos.

Luminaires

The following figures shows an example of a well designed luminaire, with a short input wire which immediately exits the luminaire. The luminaire acts as a screen, reducing the electro-magnetic fields.



Ejemplo de cableado correcto / Example of correct wiring

No es recomendable colocar separadores entre el balasto y la luminaria ya que se dificulta e incluso elimina el contacto eléctrico entre ambos.

En una luminaria de dos lámparas es aconsejable que el montaje del balasto se realice entre las dos lámparas, en lugar de montarla a un lado. Los cables largos de lámpara se mantienen próximos al mismo y de forma que no hagan bucles.

No se recomienda el montaje con el balasto a un lado de las lámparas:

Reflectores y difusores

En la mayoría de las luminarias se usan reflectores o difusores. Éstos deben de ser buenos conductores eléctricos.

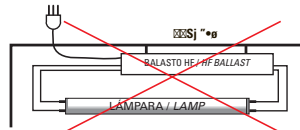
En las siguientes figuras se muestra un reflector y un difusor que actúan como apantallamiento.

Deben hacer buen contacto eléctrico con la luminaria, para que ésta no presente capacidad parásita con el cableado.

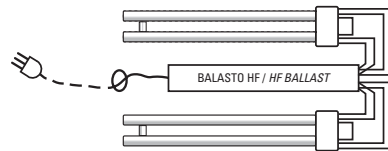
La función de apantallamiento sólo será eficaz si la resistencia óhmica entre el reflector y la luminaria es baja. Un buen contacto eléctrico se puede conseguir mediante un hilo de tierra corto o un muelle de tierra. Los contactos intermitentes pueden hacer que las interferencias sean aún peor que si no tuviese el apantallamiento.

Luminarias con varios balastos en alta frecuencia

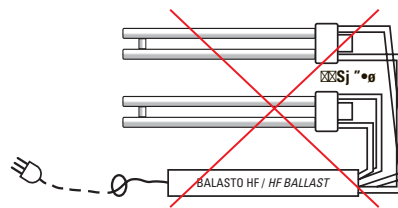
En la figura se muestra el montaje más interesante, donde el cableado de la alimentación sale lo antes posible fuera de la luminaria, y los "cables calientes" de lámpara son los más cortos.



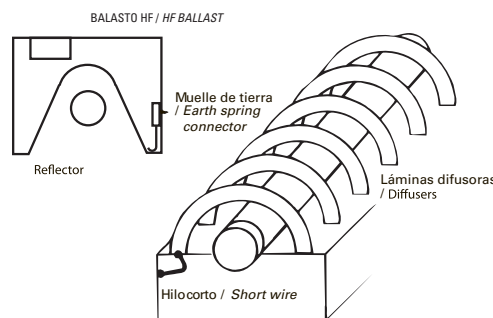
Ejemplo de diseño incorrecto / Example of an incorrect wiring



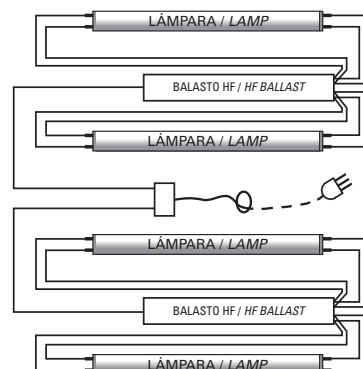
Ejemplo de diseño correcto / Example of a correct design



Ejemplo de diseño incorrecto / Example of a incorrect design



Reflectores y difusores / Reflectors and diffusers



LUMINARIA DE 4 LÁMPARAS / 4 LAMPS LUMINAIRE

Luminarias con varios balastos / Luminaires with several ballasts

It is not recommended to install separators between the ballast and the luminaire because it is difficult and can eliminate the electrical contact between them.

In a luminaire with two lamps it is advisable that assembly of the ballast is carried out between the two lamps, instead of assembling it on one side. The lamp's long cables must be kept close to the lamp in a way that they do not form loops.

The assembly with the ballast at one side of the lamps is not recommended:

Reflectors and diffusers

Reflectors and diffusers are used in the majority of luminaires. These must be good electrical conductors.

A reflector and a diffuser acting as a screen are shown in the following figure.

They must have good electrical contact with the luminaire to avoid the appearance of an interference capacity with the wiring.

The screening will only be effective if the ohmic resistance between the reflector and the luminaire is low.

A good electrical contact can be achieved through a short earth wire or an earth spring connector. Intermittent contacts can make the interferences even worse than if they were not subjected to screening.

Luminaires with several high frequency ballasts

The most interesting assembly where the input wiring leaves the luminaire as quickly as possible and the "hot wires" are the shortest is shown in the figure below.

Instrucciones para la instalación de balastos electrónicos

El balasto de alta frecuencia utiliza componentes electrónicos sensibles. De ser tratado con cuidado, como si de un equipo de música, reproductor DVD o cualquier equipo electrónico. Su instalación requiere seguir unas pautas acordes con las recomendaciones del fabricante, con el fin de conseguir una durabilidad y funcionamiento adecuado, tanto del balasto como de la lámpara.

Seguridad

El balasto debe estar instalado dentro de la luminaria. Las operaciones de mantenimiento y reposición deben ser realizadas por personal cualificado, sin tensión de red y siguiendo rigurosamente las instrucciones dadas sobre el producto y la reglamentación vigente.

Conductor de tierra

El uso del conductor de tierra es rigurosamente **OBLIGATORIO**. Debe ser conectado al balasto y a la luminaria. La estructura metálica del falso techo (si existe) es conveniente conectarla a tierra.

Alimentación eléctrica

La tensión y frecuencia de alimentación deben estar dentro del rango normal de funcionamiento. Respetad la polaridad indicada (fase y neutro).

El funcionamiento en corriente continua, solamente está permitido para balastos especialmente diseñados al efecto. En instalaciones trifásicas a 400V, se debe asegurar que el neutro esté siempre conectado, si quedara interrumpido, podrían llegar los 400V a los equipos con el consiguiente riesgo de avería de los balastos. Al realizar la instalación, debe equilibrar al máximo el reparto de cargas entre fases.

Temperatura

Se debe comprobar que la máxima temperatura ambiente en la instalación no sobrepasa la **ta** marcada sobre el equipo, y asegurar un grado de protección adecuado contra la humedad. En cualquier caso, no se debe superar la temperatura **tc** marcada sobre el envoltorio del balasto, ya que un funcionamiento continuado con temperaturas superiores podría producir una reducción progresiva de la esperanza de vida del balasto.

Cableados y componentes de la luminaria

La longitud de los cables de conexión entre balasto y lámpara deben ser lo más cortos posible (nunca superiores a 2 m.), sobre todo los hilos de mayor tensión o "hilos calientes" indicados en el marcaje del balasto.

Clemas de conexión y preparación del cable

Se recomienda el uso de hilo rígido de un solo conductor de sección 0,5-1,5 mm² con longitud de pelado entre 8-10 mm. Si se desea extraer un conductor previamente insertado, no ejercer una fuerza excesiva sobre la leva de desbloqueo de los bornes de conexión para evitar rotura.

Instructions for the installation of electronic ballasts

High frequency electronic ballasts use sensitive electronic components and should be handled with the same care as a sound system, DVD player or any other electronic equipment. In order to achieve a long life and correct functioning, both in the ballast and in the lamps, it is necessary to follow some guidelines in compliance with the manufacturer's recommendations.

Security

The ballasts must be installed inside the light fixture. Maintenance and replacement must be carried out by qualified personnel, with the voltage disconnected. The instructions given with the product and the current regulations must be strictly followed.

Earth wire

The use of the earth wire is strictly **OBLIGATORY**. Said wire must be connected to the ballasts and the light fixture. It is convenient to connect the metallic structure of the false roof (if one exists) to the earth wire.

Electrical supply

The voltage and frequency of the power line must be within the normal working range specified on the ballast. The polarity indicated must be respected (phase and neutral). Operation with direct current is only allowed in specially designed ballasts.

In 400V triphase installations, it must be ensured that the **neutral is always connected**, otherwise the 400V could reach the equipment with the consequent risks. When the installation is being carried out the load distribution between phases must be balanced as much as possible.

Temperature

The maximum environmental temperature in the installation must be checked in order to ensure it does not exceed the **ta** marked on the equipment, and an adequate degree of protection against humidity should be provided. Without exception, the temperature **tc** marked on the case of the ballast should not be exceeded, as continued use at higher temperatures may cause a continued reduction in the ballast's life.

Ballast connections and components

The length of the connection wires between the ballasts and the light fixture must be as short as possible (never more than 2 m.), especially in all the wires with higher voltage or "hot wires" indicated on the ballast.

Wire preparation

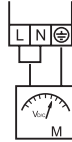
The use of only one rigid wire with a section between 0,5 and 1,5 mm² and a stripped length between 8 and 10 mm. is recommended.

If a previously inserted wire is to be extracted, do not use excessive force on the connection supports to avoid breaking.



Test de aislamiento

Si se realiza la prueba de aislamiento a la instalación, en los circuitos que alimenten balastos electrónicos, el ensayo se realizará aplicando la tensión de prueba entre fases y neutros todos unidos y el conductor de tierra. Nunca se aplicará tensión de prueba entre fases y neutro o entre fases.



Insulation test

If a insulation test is done on the installation of the circuits which supply power to the electronic ballasts, the test will be done applying the test voltage between phases and neutrals together and the earth wire. The test voltage will never be applied between phases and neutral or between phases.

Encendidos frecuentes

Los balastos electrónicos de ELT con precaldeo pueden ser utilizados incluso en combinación con sensores de presencia, siempre que el intervalo de encendido sea mayor de 15 minutos. Una frecuencia alta de encendidos, puede reducir la vida de la lámpara.

Frequent ignition

ELT's preheating electronic ballasts can be used with a combination of presence sensors, as long as the interval between ignitions is more than 15 minutes. A high frequency of ignitions can reduce the lamp's life.

Infrarrojos

La frecuencia de trabajo de las lámparas fluorescentes alimentadas con balastos electrónicos se encuentra entre 10 y 50 KHz, ésta, es una frecuencia raramente utilizada por sistemas que usan infrarrojos.



Debido a que los receptores de los telecomandos no son selectivos, pueden producirse interferencias si la luz de las lámparas llega a los mismos, en tal caso, se recomienda el uso de filtros ópticos situados en los receptores, o bien, sistemas de infrarrojos con frecuencia superior a 400 KHz.

Infrared

The operating frequency of fluorescent lamps supplied by electronic ballasts is between 20 and 50 KHz, this is a frequency rarely used by systems which use infrared.

Due to the fact that remote control receivers are not selective, interference can be produced if the light from the lamps reach them. In this case, the use of optic filters situated in the receivers or infrared systems with a frequency higher than 400 KHz is recommended.

Interruptor diferencial

Cada grupo de balastos electrónicos debe estar protegido por un interruptor magnetotérmico y un diferencial de uso exclusivo.



Los filtros de supresión de interferencias de los balastos electrónicos, tienen la función de derivar a tierra las interferencias en forma de corriente de fuga. Los balastos de ELT poseen una corriente de fuga menor de 0,5 mA.

En redes trifásicas: Repartir las luminarias equilibradamente entre las tres fases. Las corrientes de fuga de compensan.

Differential circuit breaker

Each group of electronic ballasts must be protected by a magneto-thermal circuit breaker and a differential dedicated circuit breaker.

The function of the anti-interference filters in electronic ballasts is to divert interference to the earth wire as leakage current. ELT's ballasts have a leakage current of less than 0,5 mA.

In triphase systems: Distribute the light fixtures equally between the three phases. The leakage currents will compensate each other.

En redes monofásicas: Se recomienda un máximo de 35 balastos electrónicos con cada interruptor de sensibilidad 30 mA.

In monophase systems: The use of a maximum of 35 electronic ballasts with each circuit breaker with 30 mA sensitivity is recommended.

Interruptor automático

El encendido de las lámparas con balastos electrónicos es simultáneo. En el instante de la conexión, los condensadores del equipo crean un fuerte pulso de corriente, aunque de muy corta duración, es la llamada *Inrush current*. Se recomienda la colocación de un número máximo de balastos según el tipo y las características del magnetotérmico de protección. Ver tabla en página siguiente.



Automatic circuit breaker

The ignition of lamps with electronic ballasts is simultaneous. At the moment of connection, the equipment's capacitors create a strong pulse of current of very short duration, this is called Inrush current. The installation of a maximum number of ballasts depending on the type and characteristics of the magneto-thermal protection is recommended. See table on the next page.

Potencia Power	Tipos de Balastos Type of ballasts			Inrush current		Nº max. de equipos Max nº of equipment			
				I. Pico I. Peak A	Tiempo Time µs	Magnetotérmico Tipo B Magnetothermal Type B			Diferencial R.C.D. 30mA
						10A	16A	20A	
< 58W	BE 113-TC	BE 218-TC	BE 126-TC	20	200	20	28	36	35
	BE 213-TC	BE 142-TC	BE 226-TC						
	BE 114-35-T5	BE 124-T5	BE 139-T5						
	BE 314-T5		BE 149-T5						
	BE 118-S	BE 118	BE 318						
	BE 218-S	BE 218	BE 318-S						
	BE 136-S	BE 136	BE 136-2						
	BE 158-S	BE 158	BE 158-2						
< 80W	BE 214-35-T5			23	250	13	19	24	35
	BE 224-T5	BE 239-T5							
	BE 154-T5	BE 180-T5							
< 116W	BE 414-T5	BE 418	BE 242-TC	34	200	9	13	16	35
	BE 324-T5	BE 424-T5	BE 249-T5						
	BE 236-S	BE 236	BE 236-2						
	BE 336	BE 254-T5							
	BE 258-S	BE 258	BE 258-2						
> 116W	BE 280-T5-2	BE 436-2	BE 436	36	240	6	8	11	35

Respuesta del balasto y sistema de protección / Ballast reaction and protection system

Tipos de Balastos Type of ballasts		Lámpara / Lamp			Protecciones / Protection		
		Reencendido automático al reemplazar una lámpara Automatic reignition after replacing lamp	Respuesta ante una lámpara agotada Reaction when lamp burns out	Respuesta ante la falta de una lámpara Reaction when lamp missing	Protección ante cortocircuito de una lámpara Protection against a short circuit in a lamp	Protección ante efecto rectificador de la lámpara Protection against rectifying effect in lamp	Tensión de red <198V >264V Supply voltage <198V >264V
BE 136-EN	BE 136-2	No No	Intenta hasta tres veces y pasa a bloqueo Tries up to 3 times and then blocks	Enciende la otra lámpara Ignition of other lamp	Bloqueo Block	Bloqueo (*) Block	
BE 158-EN	BE 158-2						
BE 236-EN	BE 236-2						
BE 258-EN	BE 258-2						
BE 324-T5	BE 318	Si Yes	Enciende el circuito en el que no está la lámpara con fallo Ignition of circuit without faulty lamp	Encienden dos lámparas Ignition of other two lamps	Bloqueo Block	Bloqueo (*) Block	
	BE 418						
BE 424-T5	BE 336						
	BE 436						
BE 318-2	BE 436-2						
BE 336-2							
BE 418-2							
BE 314-T5-2							
	BE 414-T5-2		Bloqueo Block	Encienden las otras lámparas Ignition of other lamps			
	BE 114-35-T5	Si Yes	Precaldea los cátodos y pasa a bloqueo Preheating of cathodes and then blocks	Bloqueo Block	Bloqueo / Block	Bloqueo (*) Block	
	BE 214-35-T5						
	BE 314-T5						
	BE 414-T5						
BE 239-T5	BE 124-T5	Si Yes	Precaldea los cátodos y pasa a bloqueo Preheating of cathodes and then blocks	Bloqueo Block	Bloqueo Block	Bloqueo (*) Block	
BE 249-T5	BE 139-T5						
BE 254-T5	BE 149-T5						
	BE 154-T5						
	BE 180-T5						
	BE 224-T5						
	BE 280-T5-2	No No	Precaldea los cátodos y pasa a bloqueo Preheating of cathodes and then blocks		Enciende la otra lámpara Ignition of other lamp	Bloqueo / Block	
BE... TC	BE... TC-2	Si Yes	Bloqueo Block		Enciende la otra lámpara Ignition of other lamp	Sin protección (*) Without protection	

Bloqueo: Situación de "stand-by" o de reposo del balasto. Las lámparas permanecen apagadas con el balasto sometido a tensión de alimentación hasta una nueva maniobra de desconexión de la tensión alimentación. (*) Riesgo de avería >264Vac

Block: Situation of "stand-by" or of rest in the ballast. The lamps will remain switched off with the ballast receiving supply voltage until the supply voltage is disconnected again.

(*) Fault risk over 264 Vac.

Potencia Power	Tipos de Balastos Type of ballasts			Inrush current		Nº max. de equipos Max nº of equipment			
				I. Pico I. Peak A	Tiempo Time µs	Magnetotérmico Tipo B Magnetothermal Type B			Diferencial R.C.D. 30mA
						10A	16A	20A	
< 58W	BE 113-TC	BE 218-TC	BE 126-TC	20	200	20	28	36	35
	BE 213-TC	BE 142-TC	BE 226-TC						
	BE 114-35-T5	BE 124-T5	BE 139-T5						
	BE 314-T5		BE 149-T5						
	BE 118-S	BE 118	BE 318						
	BE 218-S	BE 218	BE 318-S						
	BE 136-S	BE 136	BE 136-2						
	BE 158-S	BE 158	BE 158-2						
< 80W	BE 214-35-T5			23	250	13	19	24	35
	BE 224-T5	BE 239-T5							
	BE 154-T5	BE 180-T5							
< 116W	BE 414-T5	BE 418	BE 242-TC	34	200	9	13	16	35
	BE 324-T5	BE 424-T5	BE 249-T5						
	BE 236-S	BE 236	BE 236-2						
	BE 336	BE 254-T5							
	BE 258-S	BE 258	BE 258-2						
> 116W	BE 280-T5-2	BE 436-2	BE 436	36	240	6	8	11	35

Respuesta del balasto y sistema de protección / Ballast reaction and protection system

Tipos de Balastos Type of ballasts		Lámpara / Lamp			Protecciones / Protection		
		Reencendido automático al reemplazar una lámpara Automatic reignition after replacing lamp	Respuesta ante una lámpara agotada Reaction when lamp burns out	Respuesta ante la falta de una lámpara Reaction when lamp missing	Protección ante cortocircuito de una lámpara Protection against a short circuit in a lamp	Protección ante efecto rectificador de la lámpara Protection against rectifying effect in lamp	Tensión de red <198V >264V Supply voltage <198V >264V
BE 136-EN	BE 136-2	No No	Intenta hasta tres veces y pasa a bloqueo Tries up to 3 times and then blocks	Enciende el circuito en el que no está la lámpara con fallo Ignition of circuit without faulty lamp	Encienden dos lámparas Ignition of other two lamps	Bloqueo Block	Bloqueo (*) Block
BE 158-EN	BE 158-2						
BE 236-EN	BE 236-2						
BE 258-EN	BE 258-2						
BE 324-T5	BE 318	Si Yes	Encienden las otras dos lámparas Ignition of other two lamps	Encienden las otras tres lámparas Ignition of other three lamps	Encienden las otras lámparas Ignition of other lamps	Bloqueo Block	Bloqueo (*) Block
	BE 418						
BE 424-T5	BE 336						
	BE 436						
BE 318-2	BE 436-2						
BE 336-2							
BE 418-2							
BE 314-T5-2							
BE 414-T5-2							
	BE 114-35-T5	Si Yes	Precaldea los cátodos y pasa a bloqueo Preheating of cathodes and then blocks	Bloqueo Block	Encienden las otras dos lámparas Ignition of other two lamps	Bloqueo / Block	Bloqueo (*) Block
	BE 214-35-T5						
	BE 314-T5						
	BE 414-T5						
BE 239-T5	BE 124-T5	Si Yes	Precaldea los cátodos y pasa a bloqueo Preheating of cathodes and then blocks	Bloqueo Block	Enciende la otra lámpara Ignition of other lamp	Bloqueo Block	Bloqueo (*) Block
BE 249-T5	BE 139-T5						
BE 254-T5	BE 149-T5						
	BE 154-T5						
	BE 180-T5						
	BE 224-T5						
	BE 280-T5-2	No No	Precaldea los cátodos y pasa a bloqueo Preheating of cathodes and then blocks				
BE... TC	BE... TC-2	Si Yes		Bloqueo Block	Enciende la otra lámpara Ignition of other lamp		Sin protección (*) Without protection

Bloqueo: Situación de "stand-by" o de reposo del balasto. Las lámparas permanecen apagadas con el balasto sometido a tensión de alimentación hasta una nueva maniobra de desconexión de la tensión alimentación. (*) Riesgo de avería >264Vac

Block: Situation of "stand-by" or of rest in the ballast. The lamps will remain switched off with the ballast receiving supply voltage until the supply voltage is disconnected again.

(*) Fault risk over 264 Vac.

Normas de fabricación

Las normas según las cuales están fabricadas los balastos electrónicos de ELT para lámparas fluorescentes son:

EN 61347-1	Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
EN 61347-2-3 (EN 60928)	Requisitos particulares para balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes.
EN 61347-2-5 (EN 60924)	Requisitos particulares para balastos electrónicos alimentadas en corriente continua para iluminación en transportes públicos.
EN 60929	Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.
EN 60925	Balastos electrónicos alimentados en corriente continua para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.
EN 60081	Lámparas tubulares fluorescentes para iluminación general.
EN 60901	Lámparas fluorescentes de casquillo único. Prescripciones de seguridad y funcionamiento.
EN 55015	Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
EN 61000-3-2	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada menor o igual que 16 A por fase).
EN 61547	Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad - CEM

Los ensayos para el cumplimiento con las normativas aplicables de emisión de radio-interferencias, armónicos e inmunidad, deben ser realizados al conjunto formado por balasto, lámpara, luminaria y cableado.

Manufacturing standards

ELT's electronic ballasts for fluorescent lamps are manufactured in accordance with the following standards:

<i>EN 61347-1</i>	<i>Auxiliary equipment for lamps. Part 1: general and safety requirements.</i>
<i>EN 61347-2-3 (EN 60928)</i>	<i>Particular requirements for alternating current powered electronic ballasts for fluorescent lamps.</i>
<i>EN 61347-2-5 (EN 60924)</i>	<i>Particular requirements for direct current powered electronic ballasts for lighting in public transport.</i>
<i>EN 60929</i>	<i>Alternating current powered electronic ballasts for tubular fluorescent lamps. Operating requirements.</i>
<i>EN 60925</i>	<i>Direct current powered electronic ballasts for tubular fluorescent lamps. Operating requirements.</i>
<i>EN 60081</i>	<i>Tubular fluorescent lamps of general lighting.</i>
<i>EN 60901</i>	<i>Single base fluorescent lamps. Security and operating requirements.</i>
<i>EN 55015</i>	<i>Limits and measuring methods of the relative characteristics of radio electrical disturbance of lighting and similar equipment.</i>
<i>EN 61000-3-2</i>	<i>Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits. Section 2: Limits for the harmonic current emissions (equipment with an input current equal to or lower than 16 A per phase).</i>
<i>EN 61547</i>	<i>Equipment for general lighting use. EMC immunity requirements.</i>

The tests to ensure the fulfilment of the applicable regulations for the emission of radio-interference, harmonics and immunity are carried out on the device made up of the ballast, lamp, luminaire and wiring.

**Capacidades para corregir
el factor de potencia.
Lámparas fluorescentes**

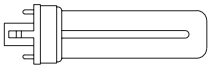
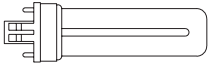
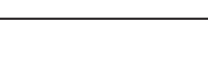
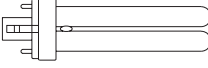
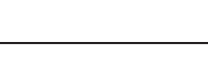
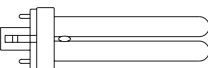
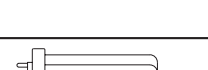
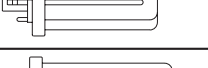
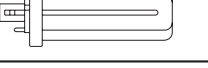
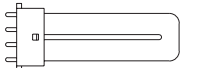
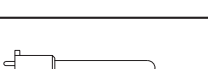
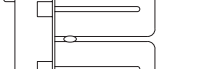

**Capacities for power factor correction.
Fluorescent lamps**

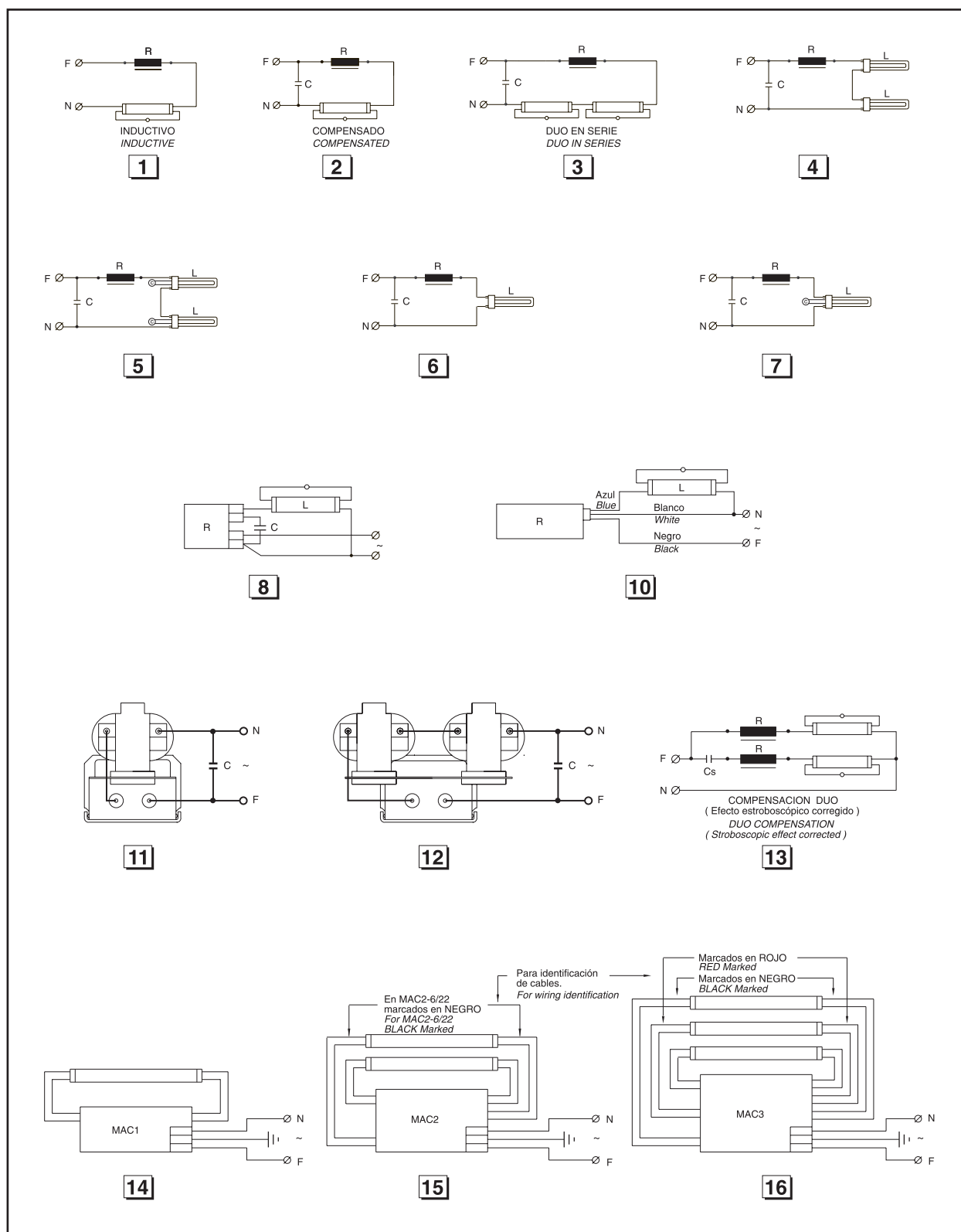
Potencia Power	Lámpara Lamp		Tensión Voltage V	Capacidad para $\lambda : 0,95^{\pm 0,05}$ For capacity	
	Casquillo Cap			50Hz μ F	60Hz μ F
5, 7, 9	TC		115/125	3	2,5
4, 6, 8	T			3	2,5
13	T			2	2
18	TC-D			3	3
14, 15, 20, 22	T, TR			6	5
26	TC-D			4,5	4
30	T			4,5	4
32	T-R			6	5
36, 40	T			5,5	4,5
65	T			25	22
10	TC-DD			220/230	2
16	TC-DD		2		1,7
21	TC-DD		3,5		3
28	TC-DD		4		3,5
38	TC-DD		4,5		4
4, 6, 8	T		2		1,7
5, 7, 9, 11	TC		2		1,7
13	T		2		1,7
10, 13	TC-D		2		1,7
14, 15	T		4,5		4
16	T		2		1,7
18	TC-D	TC-T	2,52		
18	TC-F	TC-L	4,5		4
18, 20	T		4,5		4
22	T-R		4,5		4
24	TC-F	TC-L	4		3,5
25	T		3,5		3
26	TC-D	TC-T	3,53		
30	T		4,5		4
32	T-R		4,5		4
36	TC-F	TC-L	4,54		
36, 40	T		4,5	4	
58, 65	T		7	6	
70,75	T		230	8	7
80	T			9	8
100	T			10	9

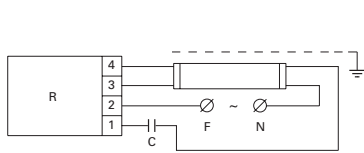
- Ver formatos y dimensiones en página 161
- See formats and dimensions on page 161

Tabla de lámparas compactas

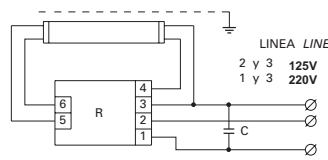
Table of compact lamps

Tipo de lámpara <i>Lamp type</i>	Casquillo <i>Cap</i>	Potencia <i>Power</i> W	Corriente <i>Current</i> A	Tipo de reactancia <i>Ballast type</i>	
 TC	G23	1 x 5	0,180	AC1 09/23-SP	
		1 x 7	0,175		
 TC	G23	1 x 9	0,170	AC1 09/23-SP	
		1 x 11	0,160		
		2 x 5	0,180		
 TC	G23	2 x 7	0,160	AC1 13/23-SP	
		2 x 9	0,140		
		2 x 9	0,140		
 TC-D	G24d-1	1 x 8	0,195	AC1 13/23-SP	
	G24d-1	1 x 10	0,190		
		1 x 13	0,165		
 TC-D	G24d-2	1 x 18	0,220	AC1 18/23-D-SC-1	
	G24d-3	1 x 26	0,325	AC1 26/23-SC o AC1 2/23-B2-SC	
	G24q-1	1 x 10	0,190	AC1 13/23-SP	
 TC-D/E	G24q-2	1 x 13	0,165	AC1 18/23-D-SC-1 y cebador and starter	
		1 x 18	0,220		
		1 x 26	0,325		
 TC-T	GX24d-2	1 x 18	0,220	AC1 18/23-D-SP	
		GX24d-3	1 x 26		0,325
			1 x 26		0,325
 TC-TE	G24q-2	1 x 18	0,210	AC1 18/23-D-SC-1 y cebador and starter	
		G24q-3	1 x 26		0,300
			1 x 26		0,300
 TC-S/E	2G7	1 x 5	0,190	AC1 09/23-SP y cebador and starter	
		1 x 7	0,175		
		1 x 9	0,170		
		1 x 11	0,150		
 TC-F	2G10	1 X 18	0,370	AC1 2/23-B2-SC	
		2G10	1 X 24	0,300	
			1 X 24	0,345	
 TC-L	2G10	1 X 36	0,430	AC1 4/23-B2-SC	
		2G10	2 x 18	0,370	
			2G11	1 X 18	0,370
 TC-L	2G11	1 X 24	0,345	AC1 2/23-B2-SC	
		2G11	1 X 36	0,430	
			2 x 18	0,370	
		2G11	1 X 40	0,375	ATR 25/23-26 + AC1 4/26-SC
		2G11	1 X 55	0,580	ATR 25/23-26 + AC1 5/26-SC
 TC-DD	GR 10q	1 X 10	0,180	AC1 13/23-SP	
		GR 10q	1 X 16	0,200	
			1 X 21	0,260	
		GR 10q	1 X 28	0,320	AC1 25/23-SC
		GR 10q	1 X 38	0,430	AC1 4/23-B2-SC

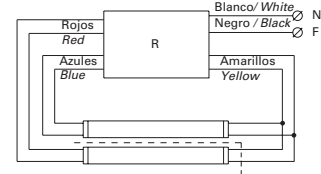




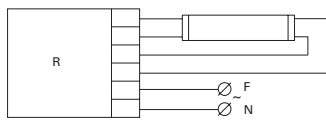
17



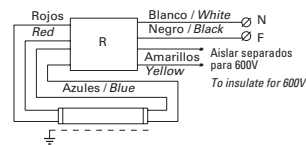
18



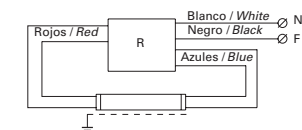
19



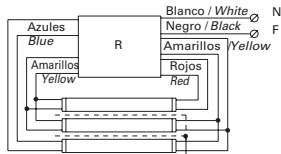
20



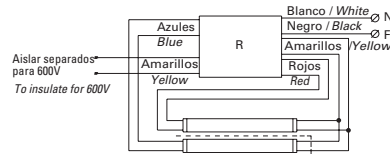
21



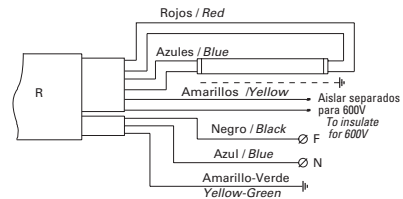
22



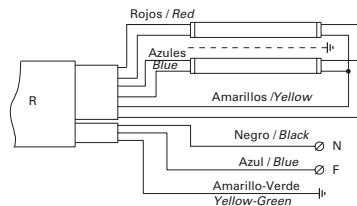
23



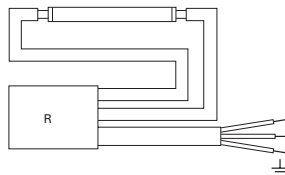
24



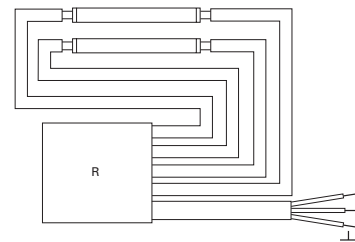
25



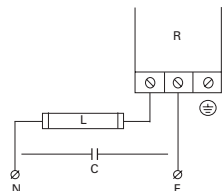
26



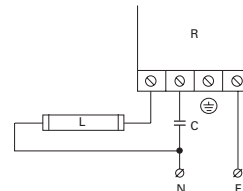
27



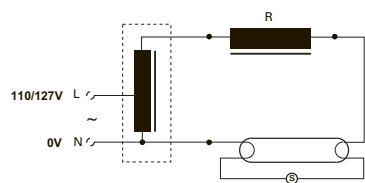
28



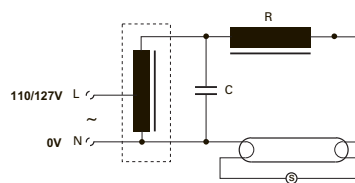
29



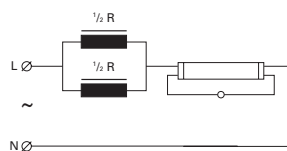
30



31



32



33

Lámparas fluorescentes

Generalidades

Las lámparas de descarga incluyen un amplio abanico de tipos, todos ellos basados en un mismo principio de funcionamiento. La luz es generada por medio de una descarga eléctrica entre dos electrodos, en el interior de un tubo lleno de gas. Una de ellas es la lámpara fluorescente. Esta consta de un tubo de vidrio de diámetro y longitud variables según la potencia, recubierto internamente de una capa de sustancia fluorescente. En los extremos del tubo se encuentran los electrodos (ó cátodos) de wolframio, recubiertos de una pasta emisora de electrones. Interiormente tiene gas argón a baja presión y una pequeña cantidad de mercurio. Estas lámparas, como todas las de descarga, presentan impedancia al paso de la corriente que disminuye a medida que esta aumenta, por lo que no pueden ser conectadas directamente a la red de alimentación sin un dispositivo que controle la intensidad que circula por ellas. Este dispositivo es lo que habitualmente llamamos reactancia o también balasto y realiza las siguientes funciones:

- Limita y regula la corriente de la lámpara.
- Suministra las corrientes o tensiones de precalentamiento de los cátodos.
- Para los sistemas sin cebador, proporciona la tensión necesaria para el encendido de la lámpara.

Además, una buena reactancia debe garantizar lo siguiente:

- Buena regulación frente a las variaciones de tensión.
- Bajo calentamiento.
- Funcionamiento sin ruido.
- Limitación de componentes armónicos en las corrientes de línea y de lámpara.
- Pérdidas propias moderadas para lograr un buen rendimiento del sistema.
- Dimensiones apropiadas.
- Larga vida de la lámpara.

Cada lámpara tiene unas características particulares y por tanto necesita su balasto específico.

Existen dos grupos bien diferenciados de balastos para lámparas fluorescentes:

- **Balastos electromagnéticos** en los cuales la lámpara trabaja a la frecuencia nominal de la línea 50 ó 60Hz.
- **Balastos electrónicos** con los que la lámpara funciona a frecuencias entre 20 - 50khz. Estos balastos se describen en su catálogo específico de producto.

Balastos electromagnéticos

Tipos de balastos electromagnéticos:

a) Según la forma de encendido de la lámpara:

- De arranque por cebador.
- De arranque sin cebador ó arranque rápido.
- De arranque instantáneo.

b) Según la tensión de alimentación en línea:

- De choque o simple impedancia.
- De autotransformador de dispersión.

Balastos de choque o simple impedancia

Es el sistema más sencillo, económico y más usado. Consiste

Fluorescent lamps

Generalities

There is a wide range of discharge lamps, all of them based on the same operating principle.

The light is generated by means of a electrical discharge between two electrodes, on the inside of a tube full of gas. One of them is the fluorescent lamp. The fluorescent lamp comprises a glass tube with variable diameter and length depending on the power, covered on the inside with a layer of fluorescent substance. The wolfram electrodes (or cathodes) are located on the ends of the tube, covered with an electron emitting paste. It contains low pressure argon gas and a small amount of mercury on the inside. These lamps, like all discharge lamps, present an impedance to the passing of the current which decreases as the current increases, so they cannot be conneted directly to the power mains without a device to control the intensity which circulates through them.

This device is what we normally call reactance or also ballast and carries out the following functions:

- *It limits and adjusts the current of the lamp.*
- *It supplies the currents or preheating voltagoes of the cathodes.*
- *For systems without a starter, it provides the voltage required for the lamp to light up.*

In addition, a good ballast must guarantee the following:

- *Good adjustment faced with voltage variations.*
- *Low heating.*
- *Noiseless operation.*
- *Limitation of harmonic components in the line and lamp currents.*
- *Moderate own losses so that the system works correctly.*
- *Suitable dimensions.*
- *Long life of the lamp.*

Each lamp has its own particular characteristics and therefore needs its specific ballast.

There are two well-differentiated groups for fluorescent lamps.

- **Electromagnetic ballasts** where the lamp works at the rated frequency of the line 50 or 60 Hz.
- **Electronic ballasts** where the lamp works at frequencies between 20-50khz.

These ballasts are described in their specific product catalogues.

Electromagnetic ballasts

Types of electromagnetic ballasts:

a) According to the type of ignition:

- *Ignition by starter.*
- *Ignition without starter or rapid start.*
- *Instant start.*

b) According to the in-line supply voltage:

- *Choke or simple impedance.*
- *Leakage autotransformer.*

Choke or simple impedance ballasts

This is the most simple, economical and most usual system.

It consists of an inductance connected in series to the lamp

Lámparas fluorescentes

Generalidades

Las lámparas de descarga incluyen un amplio abanico de tipos, todos ellos basados en un mismo principio de funcionamiento. La luz es generada por medio de una descarga eléctrica entre dos electrodos, en el interior de un tubo lleno de gas. Una de ellas es la lámpara fluorescente. Esta consta de un tubo de vidrio de diámetro y longitud variables según la potencia, recubierto internamente de una capa de sustancia fluorescente. En los extremos del tubo se encuentran los electrodos (ó cátodos) de wolframio, recubiertos de una pasta emisora de electrones. Interiormente tiene gas argón a baja presión y una pequeña cantidad de mercurio. Estas lámparas, como todas las de descarga, presentan impedancia al paso de la corriente que disminuye a medida que esta aumenta, por lo que no pueden ser conectadas directamente a la red de alimentación sin un dispositivo que controle la intensidad que circula por ellas. Este dispositivo es lo que habitualmente llamamos reactancia o también balasto y realiza las siguientes funciones:

- Limita y regula la corriente de la lámpara.
- Suministra las corrientes o tensiones de precalentamiento de los cátodos.
- Para los sistemas sin cebador, proporciona la tensión necesaria para el encendido de la lámpara.

Además, una buena reactancia debe garantizar lo siguiente:

- Buena regulación frente a las variaciones de tensión.
- Bajo calentamiento.
- Funcionamiento sin ruido.
- Limitación de componentes armónicos en las corrientes de línea y de lámpara.
- Pérdidas propias moderadas para lograr un buen rendimiento del sistema.
- Dimensiones apropiadas.
- Larga vida de la lámpara.

Cada lámpara tiene unas características particulares y por tanto necesita su balasto específico.

Existen dos grupos bien diferenciados de balastos para lámparas fluorescentes:

- **Balastos electromagnéticos** en los cuales la lámpara trabaja a la frecuencia nominal de la línea 50 ó 60Hz.
- **Balastos electrónicos** con los que la lámpara funciona a frecuencias entre 20 - 50khz. Estos balastos se describen en su catálogo específico de producto.

Balastos electromagnéticos

Tipos de balastos electromagnéticos:

a) Según la forma de encendido de la lámpara:

- De arranque por cebador.
- De arranque sin cebador ó arranque rápido.
- De arranque instantáneo.

b) Según la tensión de alimentación en línea:

- De choque o simple impedancia.
- De autotransformador de dispersión.

Balastos de choque o simple impedancia

Es el sistema más sencillo, económico y más usado. Consiste

Fluorescent lamps

Generalities

There is a wide range of discharge lamps, all of them based on the same operating principle.

The light is generated by means of a electrical discharge between two electrodes, on the inside of a tube full of gas. One of them is the fluorescent lamp. The fluorescent lamp comprises a glass tube with variable diameter and length depending on the power, covered on the inside with a layer of fluorescent substance. The wolfram electrodes (or cathodes) are located on the ends of the tube, covered with an electron emitting paste. It contains low pressure argon gas and a small amount of mercury on the inside. These lamps, like all discharge lamps, present an impedance to the passing of the current which decreases as the current increases, so they cannot be conneted directly to the power mains without a device to control the intensity which circulates through them.

This device is what we normally call reactance or also ballast and carries out the following functions:

- *It limits and adjusts the current of the lamp.*
- *It supplies the currents or preheating voltagoes of the cathodes.*
- *For systems without a starter, it provides the voltage required for the lamp to light up.*

In addition, a good ballast must guarantee the following:

- *Good adjustment faced with voltage variations.*
- *Low heating.*
- *Noiseless operation.*
- *Limitation of harmonic components in the line and lamp currents.*
- *Moderate own losses so that the system works correctly.*
- *Suitable dimensions.*
- *Long life of the lamp.*

Each lamp has its own particular characteristics and therefore needs its specific ballast.

There are two well-differentiated groups for fluorescent lamps.

- **Electromagnetic ballasts** where the lamp works at the rated frequency of the line 50 or 60 Hz.
- **Electronic ballasts** where the lamp works at frequencies between 20-50khz.

These ballasts are described in their specific product catalogues.

Electromagnetic ballasts

Types of electromagnetic ballasts:

a) According to the type of ignition:

- *Ignition by starter.*
- *Ignition without starter or rapid start.*
- *Instant start.*

b) According to the in-line supply voltage:

- *Choke or simple impedance.*
- *Leakage autotransformer.*

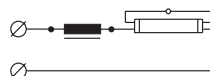
Choke or simple impedance ballasts

This is the most simple, economical and most usual system.

It consists of an inductance connected in series to the lamp

en una inductancia conectada en serie con la lámpara que limita y regula la corriente en la misma.

Su utilización es adecuada en circuitos donde la tensión de alimentación es suficiente para asegurar el arranque y funcionamiento estable de la lámpara. La tensión de línea debe ser aproximadamente el doble del de la lámpara o lámparas si es para dos en serie.

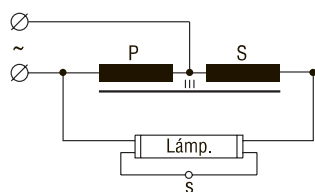


Balastos de autotransformador de dispersión

Cuando la tensión de la línea de alimentación no es suficiente para el arranque y funcionamiento estable de la lámpara, es necesaria la utilización de estos balastos, cuyo funcionamiento consiste en elevar la tensión para lograr el encendido de la lámpara y regular la corriente en ésta.

Se utilizan para todos los tipos y tamaños de lámparas pero su aplicación fundamental es para las lámparas de Alta y Muy Alta Luminosidad (HO y VHO).

El mismo fin puede lograrse utilizando un autotransformador para elevar la tensión al valor deseado y un balasto de choque adecuado para esa tensión y lámpara a utilizar.



Autotransformador de dispersión
Leakage autotransformer

c) Según el grado de protección de la reactancia

Dependiendo de las características de instalación de las reactancias, éstas pueden clasificarse como "a incorporar" o "independientes".

Reactancias "a incorporar"

Reactancias diseñadas para funcionar incorporadas en luminarias, cajas o envoltentes que las protejan de los contactos directos y del medio ambiente.

Reactancias "independientes"

Reactancias que pueden montarse separadamente en el exterior de una luminaria y sin envoltente adicional. Se fabrican con diversos grados de protección.

Para poder usar reactancias electromagnéticas normales en instalaciones o rótulos a la intemperie, se debe asegurar que el grado de protección del rótulo sea el adecuado.

ELT ofrece reactancias electromagnéticas con alto grado de protección para este tipo de instalaciones en duras condiciones ambientales.

d) Conjuntos en alto factor

ELT ofrece conjuntos montados en placa, con alto factor de potencia, para 1, 2 ó 3 lámparas fluorescentes que incorporan las reactancias, cebadores, condensadores y cables de conexión hasta las lámparas, adecuados para cada aplicación.

which limits and adjusts the current.

It is suitable for use in circuits where the supply voltage is sufficient to ensure the ignition and stable operation of the lamp. The line voltage must be approximately double that of the lamp or lamps if there are two in series.

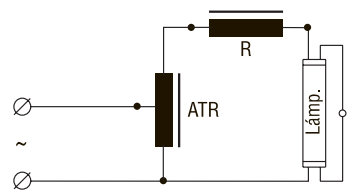
Leakage autotransformer ballasts

When the supply line voltage is not sufficient for the ignition and stable operation of the lamp, this type of ballast must be used.

They operate by raising the voltage so that the lamp lights up and the current in the lamp is regulated. They are used for all types and sizes of lamps but they are mainly applied in High and Very High Luminosity lamps (HO and VCH).

The same can be achieved by using an autotransformer to raise the voltage to the desired value and suitable choke ballast for that voltage and lamp to be used.

c) Depending on the degree of protection in the ballast



Autotransformador + reactancia
Autotransformer + ballast

Depending on the installation characteristics of the ballasts, these can be classified as "or built-in use" or "independent".

Ballasts 'for built-in used'

These are ballasts designed to operate built in the luminaires, boxes or casing that protect them from direct contact and from the atmosphere.

Independent ballasts

These are ballasts which can be separately assembled in the exterior of a luminaire without additional casing. These are manufactured with varying degrees of protection.

In order to use normal electromagnetic ballasts in exterior lighting installations or illuminated signs, degree of protection of the illuminated sign must be ensured to be suitable.

ELT offers electromagnetic ballasts with a high degree of protection for this type of installation in difficult atmospheric conditions.

d) High factor combined units

ELT offers combined units assembled on plates, with a high power factor, for 1, 2, or 3 fluorescent lamps which include the ballasts, starters, capacitors and the connection cables to the lamps, suitable for each application.

e) Reactancias de sección reducida, "SLIM"

Reactancias cuyo formato reducido permite su instalación en perfiles estrechos donde no es posible la colocación de reactancias de formato estándar.

f) Reactancias con protección térmica incorporada

La norma EN 60598-1 en su apartado 12.7 indica los ensayos térmicos con los que deben cumplir las luminarias, semiluminarias o cajas de material termoplástico que incorporan dispositivos de control de lámparas.

Para asegurar el cumplimiento se pueden adoptar las siguientes medidas:

- Medidas constructivas: utilizando soportes resistentes a la temperatura (normalmente metálicos) que mantengan los componentes en su posición incluso en el caso de avería o fallo de éstos.
- Medidas de protección en los dispositivos de control: utilizando dispositivos de control de lámpara con protección térmica adecuada.

e) Ballasts with reduced width, 'SLIM'

The reduced size of these ballasts allows them to be installed in narrow spaces where the installation of standard ballasts is not possible.

f) Ballasts with incorporated thermal protection

Section 12.7 of regulation EN.60598-1 indicates the thermal tests that must be passed by the luminaires, semiluminaires or boxes of thermoplastic material that include lamp control devices.

The following measures can be adopted to ensure compliance:

- Constructive measures: using temperature resistant supports (usually metallic) that maintain the components in position even in the case of a breakdown or fault.
- Protection measures in the control devices: the use of lamp control devices with suitable thermal protection.

Marcas e indicaciones

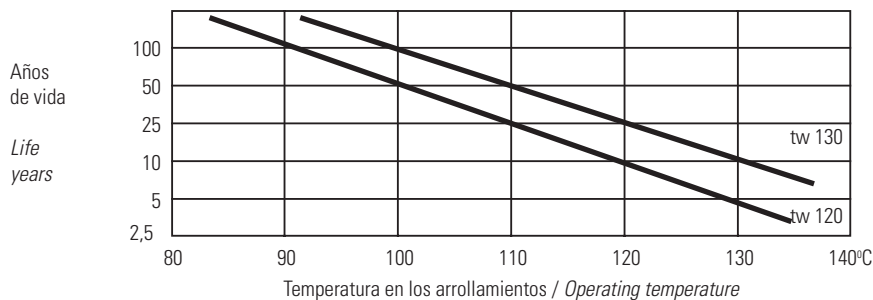
Los balastos, además de las características eléctricas, llevan impresas una serie de indicaciones que conviene conocer para hacer el uso adecuado de los mismos, obteniéndose así las máximas prestaciones eléctricas, de seguridad y duración.

T_w Es la temperatura máxima a la cual pueden funcionar constantemente los bobinados de un balasto en condiciones normales, a su tensión y frecuencia nominales, para asegurar una vida media de 10 años. Los aumentos o disminuciones de la temperatura de los bobinados tienen una influencia en la vida de los mismos, según se refleja en el gráfico adjunto.

Marks and indications

Apart from the electrical features, a series of indications are printed on the ballasts, which should be studied in order to use them correctly, thus obtaining maximum electric, safety and duration possibilities.

T_w This is the maximum temperature at which the ballast windings can operate constantly under normal conditions, at their rated voltage and frequency, to ensure an average life of 10 years. Any increases or decreases in the temperature of the windings affect their life span, as shown in the enclosed chart.



Δ_t Calentamiento de los bobinados de un balasto sobre la temperatura ambiente en la que está instalado, funcionando en condiciones normales y a tensión y frecuencia nominales.

Δ_t Heating of the windings of a ballast over the ambient temperature where it is installed, operating under normal conditions and at rated voltage and frequency.

t_a Temperatura de ambiente máxima a la que puede funcionar un balasto en condiciones normales. Viene determinada por $t_w - \Delta t = t_a$

t_a Maximum ambient temperature at which a ballast can be operated under normal conditions. This is determined by $t_w - \Delta t = t_a$

Ejemplo: $t_w = 130$ $\Delta t = 60$ $t_a = 70^\circ\text{C}$

Example: $t_w = 130$ $\Delta t = 60$ $t_a = 70^\circ\text{C}$

Δ_{tcap} Calentamiento en régimen capacitivo (condensador en serie) en condiciones normales.

Δ_{tcap} Heating in capacitive operation (series capacitor) under normal conditions.

Δ_{tan} Calentamiento de los bobinados medidos en funcionamiento anormal (por ejemplo con el cebador en cortocircuito) y alimentado a 1,1 veces su tensión nominal.

Δ_{tan} Heating of the windings measured in abnormal operation (for example with the starter on short-circuit) and supplied at 1.1 times its rated voltage.

e) Reactancias de sección reducida, "SLIM"

Reactancias cuyo formato reducido permite su instalación en perfiles estrechos donde no es posible la colocación de reactancias de formato estándar.

f) Reactancias con protección térmica incorporada

La norma EN 60598-1 en su apartado 12.7 indica los ensayos térmicos con los que deben cumplir las luminarias, semiluminarias o cajas de material termoplástico que incorporan dispositivos de control de lámparas.

Para asegurar el cumplimiento se pueden adoptar las siguientes medidas:

- Medidas constructivas: utilizando soportes resistentes a la temperatura (normalmente metálicos) que mantengan los componentes en su posición incluso en el caso de avería o fallo de éstos.
- Medidas de protección en los dispositivos de control: utilizando dispositivos de control de lámpara con protección térmica adecuada.

e) Ballasts with reduced width, 'SLIM'

The reduced size of these ballasts allows them to be installed in narrow spaces where the installation of standard ballasts is not possible.

f) Ballasts with incorporated thermal protection

Section 12.7 of regulation EN.60598-1 indicates the thermal tests that must be passed by the luminaires, semiluminaires or boxes of thermoplastic material that include lamp control devices.

The following measures can be adopted to ensure compliance:

- Constructive measures: using temperature resistant supports (usually metallic) that maintain the components in position even in the case of a breakdown or fault.
- Protection measures in the control devices: the use of lamp control devices with suitable thermal protection.

Marcas e indicaciones

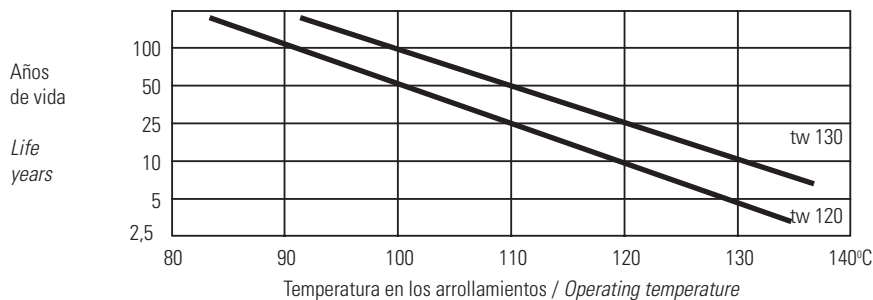
Los balastos, además de las características eléctricas, llevan impresas una serie de indicaciones que conviene conocer para hacer el uso adecuado de los mismos, obteniéndose así las máximas prestaciones eléctricas, de seguridad y duración.

T_w Es la temperatura máxima a la cual pueden funcionar constantemente los bobinados de un balasto en condiciones normales, a su tensión y frecuencia nominales, para asegurar una vida media de 10 años. Los aumentos o disminuciones de la temperatura de los bobinados tienen una influencia en la vida de los mismos, según se refleja en el gráfico adjunto.

Marks and indications

Apart from the electrical features, a series of indications are printed on the ballasts, which should be studied in order to use them correctly, thus obtaining maximum electric, safety and duration possibilities.

T_w This is the maximum temperature at which the ballast windings can operate constantly under normal conditions, at their rated voltage and frequency, to ensure an average life of 10 years. Any increases or decreases in the temperature of the windings affect their life span, as shown in the enclosed chart.



Δ_t Calentamiento de los bobinados de un balasto sobre la temperatura ambiente en la que está instalado, funcionando en condiciones normales y a tensión y frecuencia nominales.

Δ_t Heating of the windings of a ballast over the ambient temperature where it is installed, operating under normal conditions and at rated voltage and frequency.

t_a Temperatura de ambiente máxima a la que puede funcionar un balasto en condiciones normales. Viene determinada por $t_w - \Delta t = t_a$

t_a Maximum ambient temperature at which a ballast can be operated under normal conditions. This is determined by $t_w - \Delta t = t_a$

Ejemplo: $t_w = 130$ $\Delta t = 60$ $t_a = 70^\circ\text{C}$

Example: $t_w = 130$ $\Delta t = 60$ $t_a = 70^\circ\text{C}$

Δ_{tcap} Calentamiento en régimen capacitivo (condensador en serie) en condiciones normales.

Δ_{tcap} Heating in capacitive operation (series capacitor) under normal conditions.

Δ_{tan} Calentamiento de los bobinados medidos en funcionamiento anormal (por ejemplo con el cebador en cortocircuito) y alimentado a 1,1 veces su tensión nominal.

Δ_{tan} Heating of the windings measured in abnormal operation (for example with the starter on short-circuit) and supplied at 1.1 times its rated voltage.

Pérdidas Potencia autoconsumida. Si no se indica otra forma, este valor está medido con voltaje y frecuencia nominales y con los bobinados a una temperatura de 25°C.

λ Factor de potencia, se obtiene por la siguiente fórmula:

$$\lambda = \frac{\text{Potencia en línea}}{\text{Tensión de línea x Corriente de línea}}$$

Marca de autocertificación que declara la conformidad con las Directivas Europeas LV y EMC.

Losses Self-consumed power. If no other way is indicated, this value is measured with rated voltage and frequency and with the windings at a temperature of 25°C.

λ Power Factor is obtained by the following formula:

$$\lambda = \frac{\text{Line power}}{\text{Line voltage x Line current}}$$

Self-certifying mark which indicates conformity with the European Directives LV and EMC.

Normas de fabricación

Las normas según las cuales están fabricadas las reactancias electromagnéticas de ELT para lámparas fluorescentes son:

EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.

EN 61347-2-8 Prescripciones particulares para balastos para lámparas fluorescentes. (EN 60920)

EN 60921 Balastos para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.

ANSI C 82-1 Especificaciones para lámparas fluorescentes.

ANSI C 78 Características físicas y eléctricas para lámparas fluorescentes.

EN 60081 Lámparas tubulares fluorescentes para iluminación general.

EN 60901 Lámparas fluorescentes de casquillo único. Prescripciones de seguridad y funcionamiento.

EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada menor o igual que 16 A por fase).

EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad - CEM.

EN 50294 Método de medida de la potencia total de entrada de los circuitos balasto-lámpara.

Los ensayos para el cumplimiento con las normativas aplicables de emisión de radio-interferencias, armónicos e inmunidad, deben ser realizados al conjunto formado por reactancia, lámpara, luminaria y cableado.

Manufacturing standards

ELT's electromagnetic ballasts for fluorescent lamps are manufactured in accordance with the following standards:

EN 61347-1 Auxiliary equipment for lamps, Part 1: General and security requirements.

EN 61347-2-8 Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps. (EN 60920)

EN 60921 Ballasts for tubular fluorescent lamps. Operation requirements.

ANSI C 82-1 Specifications for fluorescent lamps.

ANSI C 78 Physical and electrical characteristics for fluorescent lamps.

EN 60081 Tubular fluorescent lamps for general lighting.

EN 60901 Single cap fluorescent lamps. Security and operating requirements.

EN 55015 Limits and measuring methods of the relative characteristics of radio electrical disturbance of lighting and similar devices.

EN 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (CEM). Part 3: Limits Section 2: Limits for the harmonic current emissions (equipment with an input current equal to or less than 16A per phase).

EN 61547 Equipment for general lighting use. Immunity requirements-EMC.

EN 50294 Method of measuring the total input power in the ballast-lamp circuit.

The tests to ensure the fulfilment of the applicable regulations for the emissions of radio-interference, harmonics and immunity are carried out on the equipment made up of the ballast, lamp, luminaire and wiring.

Pérdidas Potencia autoconsumida. Si no se indica otra forma, este valor está medido con voltaje y frecuencia nominales y con los bobinados a una temperatura de 25°C.

λ Factor de potencia, se obtiene por la siguiente fórmula:

$$\lambda = \frac{\text{Potencia en línea}}{\text{Tensión de línea x Corriente de línea}}$$

Marca de autocertificación que declara la conformidad con las Directivas Europeas LV y EMC.

Losses Self-consumed power. If no other way is indicated, this value is measured with rated voltage and frequency and with the windings at a temperature of 25°C.

λ Power Factor is obtained by the following formula:

$$\lambda = \frac{\text{Line power}}{\text{Line voltage x Line current}}$$

Self-certifying mark which indicates conformity with the European Directives LV and EMC.

Normas de fabricación

Las normas según las cuales están fabricadas las reactancias electromagnéticas de ELT para lámparas fluorescentes son:

EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.

EN 61347-2-8 Prescripciones particulares para balastos para lámparas fluorescentes. (EN 60920)

EN 60921 Balastos para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.

ANSI C 82-1 Especificaciones para lámparas fluorescentes.

ANSI C 78 Características físicas y eléctricas para lámparas fluorescentes.

EN 60081 Lámparas tubulares fluorescentes para iluminación general.

EN 60901 Lámparas fluorescentes de casquillo único. Prescripciones de seguridad y funcionamiento.

EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada menor o igual que 16 A por fase).

EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad - CEM.

EN 50294 Método de medida de la potencia total de entrada de los circuitos balasto-lámpara.

Los ensayos para el cumplimiento con las normativas aplicables de emisión de radio-interferencias, armónicos e inmunidad, deben ser realizados al conjunto formado por reactancia, lámpara, luminaria y cableado.

Manufacturing standards

ELT's electromagnetic ballasts for fluorescent lamps are manufactured in accordance with the following standards:

EN 61347-1 Auxiliary equipment for lamps, Part 1: General and security requirements.

EN 61347-2-8 Particular requirements for ballasts for fluorescent lamps. (EN 60920)

EN 60921 Ballasts for tubular fluorescent lamps. Operation requirements.

ANSI C 82-1 Specifications for fluorescent lamps.

ANSI C 78 Physical and electrical characteristics for fluorescent lamps.

EN 60081 Tubular fluorescent lamps for general lighting.

EN 60901 Single cap fluorescent lamps. Security and operating requirements.

EN 55015 Limits and measuring methods of the relative characteristics of radio electrical disturbance of lighting and similar devices.

EN 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (CEM). Part 3: Limits Section 2: Limits for the harmonic current emissions (equipment with an input current equal to or less than 16A per phase).

EN 61547 Equipment for general lighting use. Immunity requirements-EMC.

EN 50294 Method of measuring the total input power in the ballast-lamp circuit.

The tests to ensure the fulfilment of the applicable regulations for the emissions of radio-interference, harmonics and immunity are carried out on the equipment made up of the ballast, lamp, luminaire and wiring.

Recomendaciones de instalación

Para lograr una instalación segura, eficaz y duradera, así como el funcionamiento y vida óptimos de las lámparas con reactancias electromagnéticas, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

Montaje de la reactancia

Montar las reactancias lo más separadas posibles entre sí y de las lámparas para evitar excesivos calentamientos.

Asegurar el contacto de la reactancia con la superficie de la luminaria para conseguir una buena transmisión de calor.

Fijar las reactancias a la luminaria firmemente utilizando todos sus puntos de anclaje a una distancia mínima de 3 mm. del lateral de la luminaria para minimizar la vibración generada por el campo magnético disperso y evitar ruidos.

Las vibraciones dependen mucho de las luminarias, por lo que éstas deben ser de construcción sólida y prever, si fuera necesario, nervios o acanaladuras, para evitar la propagación de las vibraciones.

Cableado

Realizar el cableado según el esquema eléctrico marcado por el fabricante sobre la reactancia.

Para conexión con ficha rápida utilizar hilo de cobre rígido, de sección entre 0.5 y 1 mm².

Para conexión con ficha tornillo, utilizar cable de cobre rígido o multifilar de una sección máxima de 2.5 mm².

En el caso de utilizar conductores multifilares es aconsejable usar punterolas.

Respetar la longitud de pelado de los cables normalmente entre 8 y 10 mm.

Tensión de alimentación

Se deben realizar siempre las conexiones en ausencia de tensión. Antes de la puesta en marcha de la instalación, verificar que la tensión y frecuencia de alimentación corresponden con la marcada en la reactancia.

Las reactancias de ELT pueden funcionar a la tensión nominal indicada con una tolerancia de +/-5%. Para desviaciones superiores es necesario utilizar reactancias de tensión nominal adecuada, de lo contrario se acortará la vida de la lámpara.

Se debe respetar la polaridad indicada. En instalaciones trifásicas a 400V, se debe asegurar que el neutro esté siempre conectado, si quedara interrumpido, podría existir riesgo de avería.

Conductor de tierra

Conectar la reactancia y las partes metálicas de la luminaria al conductor de tierra, por seguridad eléctrica y para favorecer el encendido.

Condensadores

El condensador de corrección del factor de potencia debe ser de la capacidad y tensión recomendadas por el fabricante de la reactancia.

Cebadores

Para la correcta elección del cebador se debe tener en cuenta la tensión de red y potencia de lámpara para las cuales van a ser empleados, así como si se instala una, o dos lámparas en serie.

Installation recommendations

To obtain a safe, efficient and lasting installation, as well as optimum operation and lifetime in the lamps with electromagnetic ballasts, the following recommendations should be taken into consideration.

Ballast assembly

Assemble the ballasts as far away from each other and from the lamps as possible to avoid excessive heating.

Ensure that the ballast is in contact with the surface of the luminaire to achieve good heat transmission.

Fix the ballasts to the luminaire using all its fixing points at a minimum distance of 3mm from the side of the luminaire to minimize the vibration generated by the dispersed magnetic field and to avoid noise.

Vibrations depend a lot on the luminaires, and so these must be solidly built and if necessary, nerves or piping should be planned to avoid the spread of the vibrations.

Wiring

Carry out the wiring according to the diagram marked by the manufacturer on the ballast.

To connect with a quick clamp, use rigid copper or multifilar wire with a section of between 0.5 and 1mm².

To connect with a screw clamp, use rigid copper or multifilar wire with a maximum section of 2.5mm².

It is advisable to use a pitching tool in the case of using multifilar conductors.

Respect the length of stripped cable, usually between 8 and 10mm.

Input Voltage

The connection must always be carried out without voltage. Before switching on the installation, check that the input voltage and frequency correspond to that marked on the ballast.

ELT's ballasts can operate with the nominal indicated voltage with a tolerance of +/-5%. For larger deviations it is necessary to use adequate nominal voltage ballasts otherwise the life of the lamp could be shortened.

The indicated polarity must be respected. In three-phase installations to 400V, the neutral must always be connected. If it is interrupted there could exist the possibility of a breakdown.

Earth Wire

For electrical security and to favour ignition, connect the ballast and the metallic parts of the luminaire to the earth wire.

Capacitors

The power factor correction capacitor must be of the capacity and voltage recommended by the manufacturer of the ballast.

Starters

To correctly choose a starter, the input voltage and the power of the lamp in which they will be used, as well as if one or two lamps will be installed in series, must be taken into account.

Lámparas

Las reactancias electromagnéticas han sido diseñadas para funcionar con unas lámparas determinadas. Se deberá asegurar la completa compatibilidad entre las lámparas y las reactancias.

Ambiente de funcionamiento

La temperatura y la humedad ambiente en la que se encuentra colocada la reactancia electromagnética, es de vital importancia para su funcionamiento y duración. Verificar que las temperaturas alcanzadas por los componentes no sobrepasan los límites indicados para cada uno de ellos.

Se debe asegurar un grado de protección adecuado contra la humedad.

Mantenimiento

Todas las operaciones de mantenimiento y reposición de componentes siempre deben ser realizadas desconectando los equipos de la red, siempre por personal cualificado, siguiendo rigurosamente las instrucciones dadas sobre el producto y la reglamentación vigente.

Protecciones

Colocar en los circuitos los medios de protección adecuados contra cortocircuitos (fusibles, interruptores magnetotérmicos) y contra corrientes de fuga y derivaciones a masa (diferenciales). Utilizar reactancias con protección térmica donde las altas temperaturas puedan suponer un riesgo de incendio (luminarias de plástico o material combustible). Ver norma EN 60598-1. Apdo. 12.7.

Instalaciones de arranque rápido

Para un funcionamiento correcto de las instalaciones de arranque rápido se requieren, además, una serie de condiciones:

- La tensión de red debe ser mayor del 90% de la nominal.
- Respetar la polaridad indicada en la reactancia para la tensión de red.
- Incorporar ayudas al arranque, a menos de 25 mm. de los tubos y conectadas a tierra, para favorecer el encendido.
- Evitar las centralizaciones de las reactancias. En caso de que se quiera centralizarlas, se deberán fabricar bajo pedido. La resistencia de cada pareja de hilos de cada cátodo no debe sobrepasar los 0.5Ω para las reactancias normales de serie.
- Las reactancias de arranque rápido no son válidas para tubos T8 de 26 mm. de diámetro.

Lamps

The electromagnetic ballasts have been designed to operate in certain lamps. The total compatibility between the lamps and ballasts must be ensured.

Operating atmosphere

The temperature and humidity in the atmosphere in which the electromagnetic ballast is installed is of vital importance to its correct operation and life length. The temperatures reached by each of the components reach must be checked to ensure they do not exceed the limits indicated for each of them.

A correct degree of protection against humidity must be ensured.

Maintenance

All maintenance and replacement operations must be carried out while the equipment is disconnected from the mains. These operations must be carried out by qualified personnel and the instructions and current regulations must be strictly followed.

Protection

Adequate measures of protection against short-circuits, leakage currents and shunts (differentials) should be provided.

Use ballasts with thermal protection where high temperatures suppose a fire risk (ballasts made from plastic or inflammable material). See regulation EN 60598-1. Section 12.7.

Rapid ignition installations

For the correct operation of rapid ignition installations a series of conditions are required:

- *The mains voltage must be higher than 90% of the nominal.*
- *The polarity for mains tension indicated on the ballast must be respected.*
- *Incorporate ignition help, at least 25 mm. of the tubes and connect to the earth wire, to favour ignition.*
- *Avoid centralizing ballasts. In the case that ballasts are required to be centralized, they should be manufactured upon request. The resistance of each pair of wires from each cathode should not exceed 0.5 ohms for normal ballasts in series.*
- *Rapid ignition ballasts are not valid for T8 tubes of 26 mm. diameter.*

Clasificación del conjunto balasto-lámpara según su eficiencia energética

La determinación de la eficiencia de un conjunto balasto-lámpara viene dada por la relación

$$\frac{\text{Flujo emitido por la lámpara}}{\text{Potencia total absorbida}}$$

y, obviamente, depende de las características de la lámpara así como de las pérdidas propias del balasto.

Hasta hoy ninguna norma internacional ha establecido límites para las pérdidas propias de los balastos, pero su uso, la práctica y la evolución tecnológica y características han ido definiendo una clasificación, que concretamente para los balastos utilizados con las lámparas fluorescentes es la siguiente:

- Balastos electrónicos
- Balastos de Muy Bajas Pérdidas
- Balastos de Bajas Pérdidas
- Balasto convencional (pérdidas normales)
- Balastos de elevadas pérdidas

Con el fin de que el usuario pueda seleccionar la combinación balasto-lámpara deseada para cada aplicación, **se ha establecido un sistema de clasificación**, así como el método de medida, desarrollados por CELMA COMPONENTS.

C.E.L.M.A. es el Comité de la Asociación Europea de Fabricantes de Luminarias dentro del cual se encuentra CELMA COMPONENTS formado por los fabricantes de componentes que son miembros de la misma.

Cada clase o nivel queda definido por un valor límite que representa la potencia máxima absorbida por el conjunto balasto-lámpara y se identifica por una letra, que define su Índice de Eficiencia Energética (IEE).

En esta clasificación se han establecido siete clases o niveles para cada tipo de lámpara, en función de la potencia total absorbida por el conjunto balasto-lámpara.

Los siete índices empezando por el de más alta eficiencia son:

A1 A2 A3 B1 B2 C D

Hemos de advertir que estos índices no tienen una correlación directa con la tecnología empleada en los balastos y están referidos a un factor BLF (Ballast Lumen Factor = Factor de luminosidad del balasto) el cual, consiste en la relación siguiente:

$$BLF = \frac{\text{Flujo de la lámpara con reactancia en ensayo}}{\text{Flujo de la lámpara con reactancia de referencia}}$$

El BLF se ha establecido que sea BLF = 1 para los balastos de alta frecuencia o electrónicos y BLF = 0,95 para los electromagnéticos.

Aplicación

Esta clasificación actualmente solo es aplicable a las lámparas que se encuentran en la tabla adjunta, alimentadas a la tensión nominal de red estandarizada en Europa, es decir, 230v. 50Hz y funcionamiento inductivo (compensación en paralelo).

Classification of a ballast-lamp assembly according to their energy efficiency

The efficiency of a ballast-lamp assembly is given by the ratio

$$\frac{\text{Lamp flux emission}}{\text{Total power absorption}}$$

and is, obviously, related to the lamp characteristics as well as to the ballast own losses.

Until today, no international standard has established limits for the actual losses of the ballast, but their use, practice and technological evolution, as well as characteristics, have gradually defined a classification, which, more specifically for ballasts used with fluorescent lamps, is the following:

- Electronic Ballasts
- Very Low Loss Ballasts
- Low Loss Ballasts
- Traditional Ballast (normal losses)
- High Loss Ballasts

In order to give to the user selection criteria to choose ballast-lamp combinations suitable for every need, CELMA COMPONENTS has developed an energy efficiency classification scheme, as well as its measurement scheme. C.E.L.M.A. is the Committee of the European Luminaire Manufacturing Association, which includes CELMA COMPONENTS, composed of national associations in which manufacturers of components are members.

The corrected total input power of the lamp-ballast circuit is defined as "Energy Efficiency Index" (EEI) of the lamp-ballast combination. The grading consists of different classes defined by limiting value. There are seven classes of efficiency. The classes have no direct correlation to a specific technology; every class is defined by a limited value of total input power related to the pertinent ballast lumen factor.

The seven indices, starting with the one of highest efficiency, are:

A1 A2 A3 B1 B2 C D

Notice that those indexes have no direct correlation with the ballast manufacture technology and that are related to the BLF (Ballast Lumen Factor), defined as:

$$BLF = \frac{\text{Ballast under test lamp flumen}}{\text{Reference ballast lamp flumen}}$$

Every class is defined by a limiting value of total input power when referenced with a BLF 1,00 for High Frequency operated ballast and 0,95 the electromagnetic ballast.

Application

Currently, the scheme applies only for lamps shown in the attached table, supplied at the standardised rated network voltage in Europe, that is, 230v, 50Hz and inductive operation (parallel compensation).

Cada fabricante indicará sobre el balasto y en el correspondiente catálogo el IEE del conjunto, en lugar de indicar las pérdidas propias de la reactancia.

Por estandarizar la denominación, se debe utilizar la abreviatura inglesa EEI (Energy Efficiency Index) por lo que, por ejemplo, indicaríamos EEI = B2 o simplemente B2.

La Directiva Europea 2000/55/EC recoge esta clasificación y es aplicable desde el 20 de noviembre de 2000.

Calendario

Las fechas límite para instalar en la Unión Europea balastos de un determinado índice de eficiencia energética se muestran en la siguiente tabla:

EEI	Fecha límite / <i>Deadline</i>
D	21 / 05 / 2002
C	21 / 11 / 2005
B1 y/and B2	No hay fecha / <i>No deadline</i>

Nota: esta Clasificación no debe ser usada para el conjunto de la luminaria, cuyos aspectos como flujo emitido, distribución de la luz, etc. están en estudio.

Finalidad de la clasificación

Esta clasificación puede ser empleada beneficiosamente por:

- El fabricante de balastos, que con el método de medida puede ajustar su producción a la demanda del mercado.
- Los fabricantes de luminarias tienen la posibilidad de elegir el balasto más adecuado para cada aplicación.
- Los diseñadores de iluminación pueden elegir el balasto de acuerdo a unas evaluaciones objetivas y no por su opinión personal.

Each manufacturer will indicate the EEI of the assembly on the ballasts and in the relative catalogue, instead of indicating the actual losses of the ballast.

To standardise the name, the English abbreviation EEI (Energy Efficiency Index) must be used, so, for example, we would indicate EEI = B2 or simply B2.

The European Directive 2000/55/EC gathers this classification and is applicable from the 20th of November 2000.

Calendar

The deadline to install ballasts with a determined energy efficiency index in the European Union is shown in the following table:

Note: This classification must not be used for the luminaire assembly, whose aspects such as emitted flux, light distribution, etc. are being studied.

Purpose of the classification

This classification can be used beneficially by:

- *Ballast manufacturers. Through the application of the scheme they will be able to control their production to the market demand.*
- *Luminaire manufacturers. Will have the possibility to choose the right ballast for each application.*
- *Lighting designers and whoever is responsible for the lighting project. Will be able to choose the ballast starting from objective evaluations and not from personal considerations.*

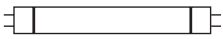
Tabla para la clasificación del conjunto balasto-lámpara

Table for ballasts-lamps circuits classification

Lineal / Linear

Tipo de lámpara
Lamp type

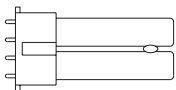
T



Potencia de lámpara Lamp power		Código Ilcos Ilcos code	CLASE / Class EEI						
50Hz	HF		A1	A2	A3	B1	B2	C	D
15 W	13,5 W	FD-15-E-G13-26/450	En estudio Under consideration	≤ 16W	≤ 18W	≤ 21W	≤ 23W	≤ 25W	> 25W
18 W	16 W	FD-18-E-G13-26/600		≤ 19W	≤ 21W	≤ 24W	≤ 26W	≤ 28W	> 28W
30 W	24 W	FD-30-E-G13-26/895		≤ 31W	≤ 33W	≤ 36W	≤ 38W	≤ 40W	> 40W
36 W	32 W	FD-36-E-G13-26/1200		≤ 36W	≤ 38W	≤ 41W	≤ 43W	≤ 45W	> 45W
38 W	32 W	FD-38-E-G13-26/1047		≤ 38W	≤ 40W	≤ 43W	≤ 45W	≤ 47W	> 47W
58 W	50 W	FD-58-E-G13-26/1500		≤ 55W	≤ 59W	≤ 64W	≤ 67W	≤ 70W	> 70W
70 W	60 W	FD-70-E-G13-26/1800		≤ 68W	≤ 72W	≤ 77W	≤ 80W	≤ 83W	> 83W

Compacta 2 tubos / Compact 2 tubes

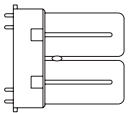
TC-L



18 W	16 W	FSD-18-E-2G11	En estudio Under consideration	≤ 19W	≤ 21W	≤ 24W	≤ 26W	≤ 28W	> 28W
24 W	22 W	FSD-24-E-2G11		≤ 25W	≤ 27W	≤ 30W	≤ 32W	≤ 34W	> 34W
36 W	32 W	FSD-36-E-2G11		≤ 36W	≤ 38W	≤ 41W	≤ 43W	≤ 45W	> 45W
	40 W	FSDH-40-L/P-2G11		≤ 44W	≤ 46W				
	55 W	FSDH-55-L/P-2G11		≤ 59W	≤ 63W				

Compacta 4 tubos plana / Compact 4 tubes flat

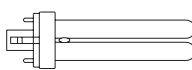
TC-F



18 W	16 W	FSS-18-E-2G10	En estudio Under consideration	≤ 19W	≤ 21W	≤ 24W	≤ 26W	≤ 28W	> 28W
24 W	22 W	FSS-24-E-2G10		≤ 25W	≤ 27W	≤ 30W	≤ 32W	≤ 34W	> 34W
36 W	32 W	FSS-36-E-2G10		≤ 36W	≤ 38W	≤ 41W	≤ 43W	≤ 45W	> 45W

Compacta 4 tubos / Compact 4 tubes


TC-D
TC-DE



10 W	9,5 W	FSQ-10-E/I-G24 q/d = 1	En estudio Under consideration	≤ 11W	≤ 13W	≤ 14W	≤ 16W	≤ 18W	> 18W
13 W	12,5 W	FSQ-13-E/I-G24 q/d = 1		≤ 14W	≤ 16W	≤ 17W	≤ 19W	≤ 21W	> 21W
18 W	16,5 W	FSQ-18-E/I-G24 q/d = 2		≤ 19W	≤ 21W	≤ 24W	≤ 26W	≤ 28W	> 28W
26 W	24 W	FSQ-26-E/I-G24 q/d = 3		≤ 27W	≤ 29W	≤ 32W	≤ 34W	≤ 36W	> 36W

Compacta 6 tubos / Compact 6 tubes


TC-T
TC-TE



18 W	16 W	FSM-18-E/I-GX24 q/d = 2	En estudio Under consideration	≤ 19W	≤ 21W	≤ 24W	≤ 26W	≤ 28W	> 28W
26 W	24 W	FSM-26-E/I-GX24 q/d = 3		≤ 27W	≤ 29W	≤ 32W	≤ 34W	≤ 36W	> 36W
	32 W	FSMH-32-L/P-GX24 q = 4		≤ 36W	≤ 39W				
	42 W	FSMH-42-L/P-GX24 q = 4		≤ 46W	≤ 49W				

Compacta 2 D / Compact 2 D

TC-DD
TC-DDE



10 W	9 W	FSS-10-E-GR10q	En estudio Under consideration	≤ 11W	≤ 13W	≤ 14W	≤ 16W	≤ 18W	> 18W
		FSS-10-L/P/H-GR10q		≤ 17W	≤ 19W	≤ 21W	≤ 23W	≤ 25W	> 25W
16 W	14 W	FSS-16-I-GR8 / FSS-16-E-GR10q		≤ 22W	≤ 24W	≤ 27W	≤ 29W	≤ 31W	> 31W
		FSS-16-L/P/H-GR10q		≤ 29W	≤ 31W	≤ 34W	≤ 36W	≤ 38W	> 38W
21 W	19 W	FSS-21-E-GR10q		≤ 38W	≤ 40W	≤ 43W	≤ 45W	≤ 47W	> 47W
		FSS-21-L/P/H-GR10q		≤ 59W	≤ 63W				