

CATÁLOGO 2005

32 / 05

ELECTRÓNICA







PRESENTACIÓN

Es para nosotros un placer presentarles el nuevo catálogo de balastos electrónicos ELT.

Con él, **Especialidades Luminotécnicas, S.A.** confirma su compromiso con la satisfacción de las necesidades más exigentes del usuario final de productos de iluminación a través de los profesionales, fabricantes, instaladores, distribuidores, ingenierías, constructoras, que son nuestros clientes.

La luz es una necesidad humana. Dado que la mayor parte de la luz artificial sigue y seguirá siendo producida por lámparas de descarga (tubos fluorescentes y lámparas de alta intensidad de descarga), el sector de la iluminación precisa de componentes auxiliares que permitan funcionar a estas lámparas. ELT diseña y fabrica estos componentes de acuerdo con las características de las lámparas. Una marca, ELT, que responde a las necesidades de diseño y fabricación de equipos auxiliares para iluminación.

Compuesta por un equipo de profesionales a su servicio con más de 40 años de experiencia en iluminación. Miembros de una empresa que se encuentra entre las 4 principales especialistas de reactivancias y balastos de Europa, con 10 fábricas y más de 400 profesionales a su servicio. Líder en España y con gran reconocimiento e implantación internacional que permite que nuestros productos se exporten a más de 60 países de los cinco continentes.

Personal altamente especializado que participa activamente en el CEI (Comité Electrotécnico Internacional), en AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), ANFALUM (Asociación Nacional de Fabricantes de Luminarias) y CELMA (Federación de Asociaciones de Fabricantes Nacionales de Luminarias y de Componentes Electrotécnicos para Luminarias en la Unión Europea).

Este catálogo completa la gama ofertada por ELT a través de sus otros catálogos de fluorescencia y de descarga que usted puede solicitar, o consultar en línea, a través de nuestra página en internet <http://www.elt.es>

Los clientes de ELT encuentran en nosotros un colaborador, cuyos miembros, personas de gran profesionalidad y dedicación, cultivan permanentemente relaciones de colaboración provechosas para ambos, dando lugar a las mejores soluciones de iluminación para el mercado, a través del mantenimiento de una actividad comercial que se transforma en negocios sostenibles y con voluntad de perdurar en el tiempo. Colaboración técnica, comercial y logística que se materializa mediante una eficaz y rápida asistencia pre y posventa.

Una marca, ELT, que identifica un producto de calidad y de la máxima garantía. Calidad definida como fabricación libre de defectos, que da como resultado balastos de gran fiabilidad y duración. Calidad entendida como dar a los clientes lo que necesitan en el momento que lo necesitan. Garantía estándar de 3 años para nuestros productos y la posibilidad de una garantía extendida de 5 años, sin coste adicional.

Nuestro sistema de gestión de la calidad está certificado desde 1993, según la norma ISO 9001:2000. Asimismo, seguimos la metodología EFQM (European Foundation for Quality Management) en nuestro camino hacia la excelencia y aplicamos los principios de la mejora continua a todos los procesos de nuestra empresa.



INTRODUCTION

It is with great pleasure that ELT wishes to introduce you to this new electronic ballasts' catalogue.

*So doing, **Especialidades Luminotécnicas, S.A.** (ELT) confirms its engagement to the most stringent requirements and needs of the lighting products final user through you, the lighting professionals, our clients: luminaire manufacturers, installers, dealers, engineering companies and contractors, etc.*

Light is a human being basic need. The artificial light is mostly produced, and will remain so, by discharge lamps (fluorescent and high intensity discharge lamps). The lighting sector needs auxiliary lighting components to control those lamps and ELT design and manufacture those components according to the lamps' characteristics. A brand, ELT, that fulfils the requirements of design and production of auxiliary lighting equipment.

A company, ELT, grouping a team of professionals at your service gathering more than 40 years expertise in lighting. Members of a company within the 4 meanest companies specialising in ballasts out of Europe. 10 factories and more than 400 professionals working for you. Leader in Spain, ELT has got great international prestige and its products are exported to more than 60 countries over the five continents.

Highly specialised personnel active members of CEI (Spanish Lighting Committee), of AENOR (Spanish Association for Standardisation and Certification), ANFALUM (Spanish Luminaire Manufacturer Association) and CELMA (Federation of National Manufacturers Associations for Luminaires and Electrotechnical Components for Luminaires in the European Union).

This catalogue completes the product range offered by ELT through its other catalogues for fluorescence and discharge. We would be very pleased if you ask us for catalogues and you can go through them on line by visiting our web page at www.elt.es

ELT's clients do find in ours the total partnership offered by ELT team of professionals highly motivated and engaged. They develop win to win partnership to get the best market lighting solutions, ensuring the sustainability of the businesses and long lasting relationship. This technical, logistical and commercial collaboration comes out from an efficient and quick pre and after sales careful service.

ELT, a brand that identifies the "best quality" and "highest guarantee" product. Quality defined as production with no defaults, resulting into the highest reliable and lasting ballasts. Quality understood as "giving the client what he needs in the very moment he needs it".

A 3 year standard guarantee for our products and the possibility given to the client of a 5 year extended guarantee, with no additional cost.

Our Quality Management System is certified since 1993, under ISO 9001:2000 standard. More on, we work following the EFQM (European Foundation for Quality Management) methodology in our pace towards the excellence following the continuous improvement principles all over our company processes.

ELT está comprometida con el medio ambiente desde el diseño de los productos y equipamientos productivos, hasta la fabricación y venta de reactancias y balastos eficientes que contribuyen a mejorar el rendimiento (balastos electrónicos, reactancias de bajas pérdidas -B1 y B2- y reactancias para lámparas de descarga de 2 niveles de potencia), pasando por la gestión de los recursos energéticos y materiales. Nuestro sistema de gestión medioambiental está certificado según ISO 14001 desde el año 2000.

ELT es una empresa innovadora que reinvierte un porcentaje importante del resultado de sus ventas en dar satisfacción a las necesidades de sus clientes por medio del mantenimiento de un importante departamento que desarrolla actividades punteras de I+D. Tecnología de producto y productiva de desarrollo propio que protege mediante patentes y modelos de utilidad.

La seguridad es otra necesidad humana. Los productos marca ELT están homologados según normas europeas e internacionales. No emplee ni acepte productos que no estén homologados y desconfíe de productos aparentemente económicos de origen dudoso.

Los balastos electrónicos de ELT, perfecto complemento a nuestras reactancias magnéticas, ofrecen una serie de ventajas que se relacionan en las páginas interiores de este catálogo. Se han diseñado con el objetivo de ofrecer la máxima fiabilidad, se fabrican con componentes electrónicos de primer nivel y se comprueba su funcionamiento y parámetros en el 100% de las unidades. Nuestra empresa Electrónica de Balastos (ELB), sita en Zaragoza, donde se diseñan y fabrican balastos electrónicos, tiene su sistema de gestión de la calidad certificado ISO 9001:2000.

Realidades, todas ellas, que se adentran en el futuro del sector volcado hacia la miniaturización y la eficiencia energética de los equipos de iluminación y sus componentes.

ELT, Calidad a todas luces

ELT is engaged with environment protection since the very inception of the design of the product and its manufacturing equipment, until the production and sales of efficient ballasts (electronic, low loss, very low loss, and HID Bi-Power system ballasts), contributing so to the energy consumption reduction with no functionality loose at all, passing through materials and energy input management. Our Environmental Management System is certified since year 2000 under ISO 14001.

As innovative company ELT reinvests an important percentage of its sales profits in satisfying its clients needs by maintaining an important R+D+i department developing state-of-the-art activities. Self developed product and production equipment protected with patents and utility models.

Security is another human need. ELT branded products' are homologated following European and international standards. Do not employ or accept non homologated products. Beware of non homologated and apparently economical products of uncertain origin.

ELT's electronic ballasts, a perfect complement to the magnetic ones, offer a wide variety of advantages shown within this catalogue. They have been designed keeping in mind the goal of achieving the highest reliability, are manufactured with first level components and their parameters are 100% functionally tested one by one. Our sister company Electronica de Balastos (ELB), located in Zaragoza (Spain), where the electronic ballasts are designed and manufactured, has got its Quality Management System certified under ISO 9001:2000 standard.

All those realities bring us forward into a sector focused on lighting equipment and components miniaturisation and energy efficiency.

ELT, Quality in lighting!



Índice

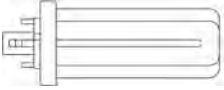
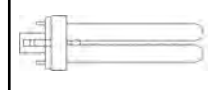
- Presentación	3
- Índice	5
- Combinaciones balastos y lámparas.....	6
- Balastos electrónicos para lámparas fluorescentes, Serie BE:	
• T8/TC-L 1-2 lámparas	7
• T8/TC-L 3-4 lámparas	8
• T8/TC-L formato estrecho.....	9
• T5-HE 1-2 lámparas	10
• T5-HE 3-4 lámparas 14W	11
• T5-HO 1 lámpara	12
• T5-HO 2 lámparas	13
• T5-HO 3-4 lámparas 24W	14
• TC 1-2 lámparas compactas	15
• T8/TC-L grado de protección IP67	16
• T8 para alimentación con corriente continua	17
- Transformadores electrónicos para lámparas halógenas, Serie TCE:	
• TCE	18
• TCE-N	19
• TCE-R	20
- Información técnica:	
• Índice	22
• El balasto electrónico de alta frecuencia.....	24
• Características	24
• Funcionamiento.....	28
• Tipos de balastos	29
• Vida de los balastos.....	32
• Condiciones de uso e instalación.....	33
• Guías para el diseño de luminarias.....	36
• Marcas e indicaciones.....	42
• Normas de fabricación	43
- Garantía.....	45
- Delegaciones, Representantes, Distribuidores	50

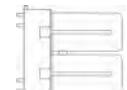
Index

- Introduction	3
- Index	5
- Combinations electronic ballasts-fluorescent lamps.....	6
- Electronic ballasts for fluorescent lamps, BE Series:	
• T8/TC-L 1-2 lamps.....	7
• T8/TC-L 3-4 lamps.....	8
• T8/TC-L small section	9
• T5-HE 1-2 lamps	10
• T5-HE 3-4 lamps 14W	11
• T5-HO 1 lamp.....	12
• T5-HO 2 lamps.....	13
• T5-ho 3-4 lamps 24W	14
• TC 1-2 compact lamps	15
• T8/TC-L degree of protection IP67.....	16
• T8 for operation D.C.....	17
- Dimmable electronic transformer transformers for halogen lamps, Serie TCE:	
• TCE.....	18
• TCE-N.....	19
• TCE-R	20
- Technical information:	
• Index	22
• The high frequency electronic ballast	24
• Characteristics	24
• Operation.....	28
• Types of electronic ballasts	29
• Electronic ballasts reability.....	32
• Installation conditions.....	33
• Guide for the design of high frequency luminaires.....	36
• Marks and indications.....	42
• Manufacturing standards	43
- Guarantee.....	45
- Branches, Agents, Distributors	50

Combinaciones de balastos electrónicos con lámparas fluorescentes

Combinations Electronic ballasts - fluorescent lamps

Lámpara / Lamp Casquillo / Sockets Potencia / Power	TC-S/E				TC-T/E					T5 HE				T5 HO					TC-D/E			
	2G7				Gx24q-1					G5				G5					G24q-1			
	5	7	9	11	13	18	26	32	42	14	21	28	35	24	39	49	54	80	10	13	18	26
																						
BE 113-TC	•	•	•	•	•														•	•		
BE 213-TC	•	•	•	•	•														•	•		
BE 218-TC						•															•	
BE 126-TC						•	•															•
BE 226-TC							•															•
BE 142-TC							•	•	•													•
BE 242-TC							•	•	•													•
BE 114-35-T5										•	•	•	•									
BE 214-35-T5										•	•	•	•									
BE 314-T5										•												
BE 414-T5										•												
BE 124-T5							•								•							•
BE 224-T5							•								•							•
BE 324-TC							•								•							•
BE 424-TC							•								•							•
BE 139-T5															•							
BE 239-T5															•							
BE 149-T5																•						
BE 249-T5																•						
BE 154-T5																	•					
BE 254-T5																	•					
BE 180-T5																		•				
BE 136								•														
BE 236								•														

Lámpara / Lamp Casquillo / Sockets Potencia / Power	T8							TC-L					TC-F			CIRCULAR / CIRCULAR		
	G13							2G11					2G10			G10q		
	15	18	25	30	36	58	70	18	24	36	40	55	18	24	36	22	32	40
																		
BE 126-TC		•						•	•				•	•				
BE 226-TC		•						•	•				•	•				
BE 142-TC		•			•			•	•	•			•	•	•			
BE 242-TC		•			•			•	•	•			•	•	•			
BE 124-T5		•			•			•	•	•			•	•	•			
BE 224-T5		•			•			•	•	•			•	•	•			
BE 324-T5		•						•	•				•	•				
BE 424-T5		•						•	•				•	•				
BE 118	•	•						•					•			•		
BE 218	•	•						•					•			•		
BE 318	•	•						•					•			•		
BE 418	•	•						•					•			•		
BE 136				•	•					•	(*)1				•		•	
BE 236				•	•					•	(*)1				•		•	
BE 336				•	•					•					•		•	
BE 436				•	•					•					•		•	
BE 158						•						•						
BE 258						•						•						

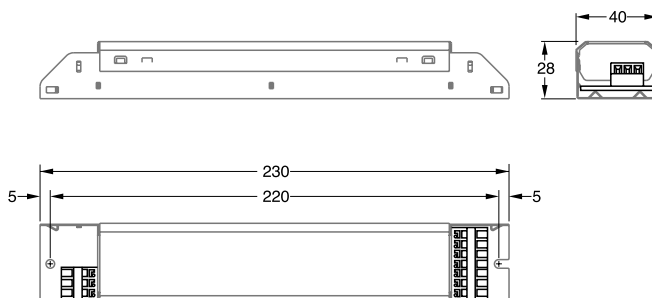
(*) 1. Bajo pedido y condiciones especiales / Under request and special conditions

BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T8 / TC-L

Electronic ballasts for T8 / TC-L lamps

220 - 240V 50-60Hz
BE

1 o 2 lamp
18-36-58W (T8)
18-36-55W (TC-L)



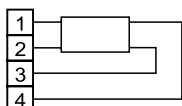
- Balasto a incorporar. Clase I
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Funcionamiento de lámparas independientes (*). Funciona correctamente con una lámpara aunque la otra esté agotada.
- Rearme automático en caso de reposición de lámpara agotada.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V (A/C) 2 horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60928; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547
- Permite el uso de luminarias de clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un 27% de ahorro máximo de potencia del sistema respecto a equipos convencionales electromagnéticos.

- Ballasts for built-in use. Class I.
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Independent lamps working (*). Correct operation with one single lamp, when the second one is exhausted.
- Automatic restarting when exhausted lamps replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) 2 hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60928; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547
- Suitable to be used in Class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving a 27% maximum power of the system compared to the electromagnetic conventional control gears.

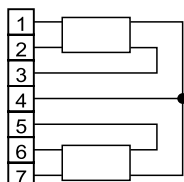
Características / <i>Characteristics</i>	Balastos para 1 lámpara <i>1 Lamp ballasts</i>						Balastos para 2 lámparas <i>2 Lamp ballasts</i>					
	BE-118		BE-136		BE-158		BE-218		BE-236		BE-258	
Potencia de lámpara / <i>Power</i> (W.)	T8	18W	T8	36W	T8	58W	T8	18W	T8	36W	T8	58W
Tensión permitida / <i>Allowed voltage</i> (V _{a/c})	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	55W	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	55W
Intensidad en red / <i>Line current</i> (A)	0,080		0,165		0,250		0,185		0,320		0,480	
Factor de Potencia / <i>Power factor</i> (λ)	0,90		0,95				0,94		0,96			
Homologaciones / <i>Approvals</i>	ENEC-01											
Índice de Eficiencia Energética / <i>EEL Index</i>	A3				A2		A3		A2			
Temperatura máx. envoltorio / <i>max. casing temperature</i> (tc °C)	70											
Temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature</i> (ta °C)	-20...+55											
Peso / <i>Weight</i> (Kg.)	0,240						0,249		0,270			
Unidades por caja / <i>Box of</i>	12											
Código / <i>Code</i>	96100001		96100002		96100003		96200001		96200002		96200003	

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

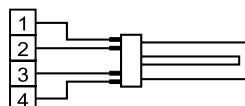
1 LAMP T8



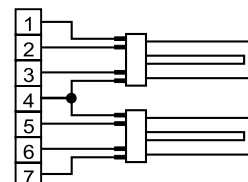
2 LAMP T8



1 LAMP TC-L



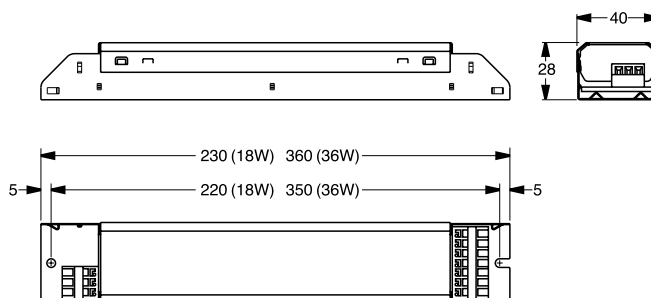
2 LAMP TC-L



BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T8 / TC-L

Electronic ballasts for T8 / TC-L fluorescent lamps

220 - 240V 50-60Hz
BE 3 o 4 lamp 18W (T8/TC-L)
BE 3 o 4 lamp 36W (T8/TC-L)

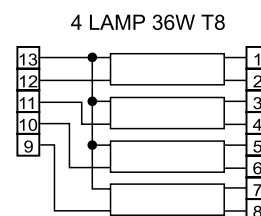
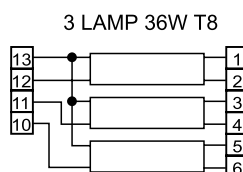
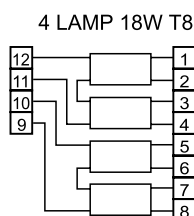
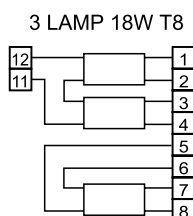


- Balasto a incorporar. Clase I
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos, ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Funcionamiento de lámparas independientes en modelos de 36W.
- Funcionamiento de dos lámparas en serie en los modelos de 18W.
- Rearme automático en caso de reposición de lámparas.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V (A/C) 2 horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60928; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547
- Sistema de cableado sencillo y sin cruzamientos (T8).
- Permite el uso de luminarias de clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite hasta un 30% de ahorro máximo de potencia del sistema respecto a equipos convencionales electromagnéticos.

- Ballasts for built-in use. Class I.
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Independent lamps working (36W types).
- Automatic restarting when exhausted lamps replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) 2 hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60928; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547
- Simple wiring connection system.
- Suitable to be used in class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving a 30% maximum power of the system compared to the electromagnetic conventional control.

Características / <i>Characteristics</i>	Balastos para 3 lámparas 3 Lamp ballasts				Balastos para 4 lámparas 4 Lamp ballasts			
Tipo / <i>Type</i>	BE-318		BE-336		BE-418		BE-436	
Potencia de lámpara / <i>Power</i> (W.)	T8	18W	T8	36W	T8	18W	T8	36W
	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	18W	TC-L	36W
Tensión permitida / <i>Allowed voltage</i> (V _{a/c})	198 - 264							
Intensidad en red / <i>Line current</i> (A)	0,240		0,470		0,320		0,610	
Factor de Potencia / <i>Power factor</i> (λ)	0,95		0,97		0,96		0,98	
Homologaciones / <i>Approvals</i>	ENEC - 01							
Índice de Eficiencia Energética / <i>EEI Index</i>	A2							
Temperatura máx. envolvente / <i>max. casing temperature</i> (tc °C)	70							
Temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature</i> (ta °C)	-20...+55							
Peso / <i>Weight</i> (Kg.)	0,260		0,380		0,270		0,400	
Unidades por caja / <i>Box of</i>	12		18		12		18	
Código / <i>Code</i>	9630001		9630002		9640001		9640002	

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams



BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T8 / TC-L

Electronic ballasts for T8 / TC-L fluorescent lamps

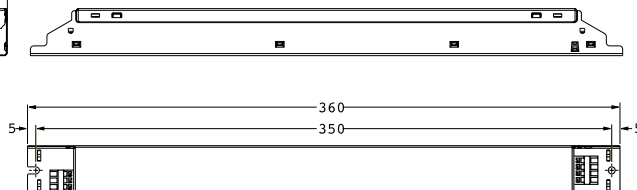
220 - 240V 50-60Hz

BE

1 o 2 lamp

18-36-58W (T8)

18-36-55W (TC-L)



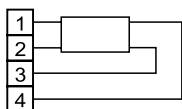
- Balasto a incorporar. Clase I.
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Funcionamiento de lámparas independientes. Funciona correctamente con una lámpara aunque la otra esté agotada o desconectada.
- Rearme automático en caso de reposición de lámpara agotada.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V (A/C) 2 horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60928; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Permite el uso de luminarias de clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un 27% de ahorro máximo de potencia del sistema respecto a equipos convencionales electromagnéticos.

- Ballasts for built-in use. Class I
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Independent lamps working. Correct operation with one single lamp when the second one is exhausted or disconnected.
- Automatic restarting when exhausted lamps replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) 2 hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60928; EN-60929, EN-61000-2-3; EN-55015; EN-61547.
- Suitable to be used in class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving a 27% maximum power of the system compared to the electromagnetic conventional control gears.

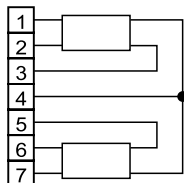
Características / <i>Characteristics</i>	Balastos para 1 lámpara <i>1 Lamp ballasts</i>						Balastos para 2 lámparas <i>2 Lamp ballasts</i>					
	BE-118-S		BE-136-S		BE-158-S		BE-218-S		BE-236-S		BE-258-S	
Tipo / <i>Type</i>	T8	18W	T8	36W	T8	58W	T8	18W	T8	36W	T8	58W
Potencia de lámpara / <i>Power</i> (W.)	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	55W	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	55W
Tensión permitida / <i>Allowed voltage</i> (V _{a/c})	198 - 264											
Intensidad en red / <i>Line current</i> (A)	0,080		0,165		0,250		0,185		0,320		0,480	
Factor de Potencia / <i>Power factor</i> (λ)	0,90		0,95				0,94		0,96			
Homologaciones / <i>Approvals</i>	ENEC-01											
Índice de Eficiencia Energética / <i>EEI Index</i>	A3				A2		A3		A2			
Temperatura máx. envoltente / <i>max. casing temperature</i> (tc °C)	70											
Temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature</i> (ta °C)	-20...+55											
Peso / <i>Weight</i> (Kg.)	0,240						0,249		0,270			
Unidades por caja / <i>Box of</i>	12											
Código / <i>Code</i>	9610009		9610010		9610011		9620010		9620011		9620012	

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

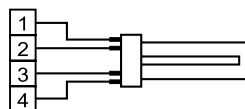
1 LAMP T8



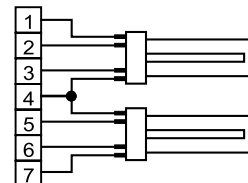
2 LAMP T8



1 LAMP TC-L



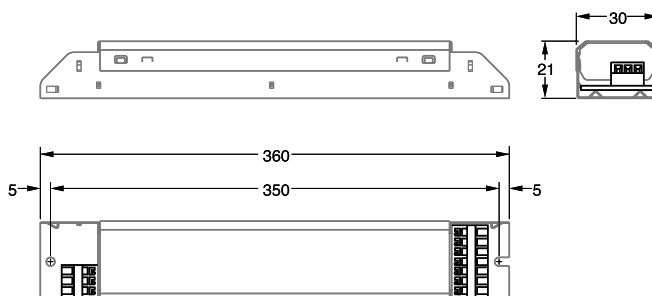
2 LAMP TC-L



BALASTOS ELECTRÓNICOS MULTIPOTENCIA PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T5-HE

Electronic Multipower ballasts for T5-HE fluorescent lamps

220 - 240V 50-60Hz
BE 1 o 2 lamp 14-21-28-35W (T5-HE)



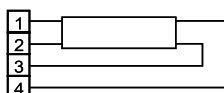
- Balasto a incorporar. Clase I
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos, ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Altura reducida de 21mm.
- Rearme automático en caso de reposición de ambas lámparas agotadas.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V a.c., durante dos horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Permite el uso de luminarias de Clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un importante ahorro energético.

- Ballasts for built-in use. Class I.
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Height 21mm.
- Automatic restarting when exhausted lamps replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) two hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929, EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547
- Suitable to be used in Class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving an important power consumption.

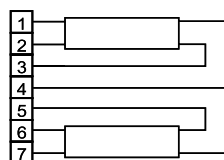
Características / Characteristics	Balastos para 1 lámpara 1 Lamp ballasts	Balastos para 2 lámparas 2 Lamp ballasts
Tipo / Type	BE-114-35-T5	BE-214-35-T5
Potencia de lámpara / Power (W.)	1 x T5-HE 14, 21, 28, 35W	2 x T5-HE 14, 21, 28, 35W
Tensión permitida / Allowed voltage (V _{a/c})	198 - 264	
Intensidad en red / Line current (A)	0,078 - 0,172	0,15 - 0,34
Factor de Potencia / Power factor (λ)	0,95	0,98
Homologaciones / Approvals	ENEC - 01	
Índice de Eficiencia Energética / EEI Index	A2	
Temperatura máx. envoltorio / max. casing temperature (t _c °C)	70	
Temperatura de funcionamiento / Operating temperature (t _a °C)	-20...+55	
Peso / Weight (Kg.)	0,22	0,29
Unidades por caja / Box of	10	
Código / Code	9610004	9620005

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

1 LAMP T5-HE



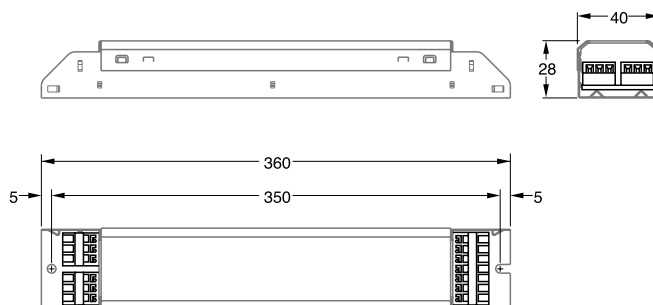
2 LAMP T5-HE



BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T5-HE de 3 y 4 x 14W

Electronic ballasts for T5-HE fluorescent lamps 3 and 4 x 14W

220 - 240V 50-60Hz
BE 3 o 4 lamp 14W (T5-HE)



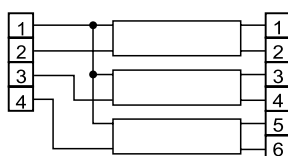
- Balasto a incorporar. Clase I.
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos, ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Funcionamiento de lámparas independientes.
- Rearme automático en caso de reposición de lámparas.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V (A/C) durante dos horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Sistema de cableado sencillo y sin cruzamientos.
- Permite el uso de luminarias de Clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Lámparas en paralelo con funcionamiento independiente de 1 a 4 lámparas.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un importante ahorro energético.

- Ballasts for built-in use. Class I.
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Independent lamps working.
- Automatic restarting when exhausted lamps replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) two hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929, EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Easy wiring connection system.
- Suitable to be used in Class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- Lamps in parallel with independent operation from one up to four lamps.
- High frequency operation, saving an important power consumption.

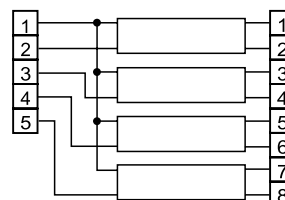
Características / Characteristics	Balastos para 3 lámparas 3 Lamp ballasts	Balastos para 4 lámparas 4 Lamp ballasts
Tipo / Type	BE-314-T5	BE-414-T5
Potencia de lámpara / Power (W.)	3 x T5-HE 14W	4 x T5-HE 14W
Tensión permitida / Allowed voltage (V _{a/c})	198 - 264	
Intensidad en red / Line current (A)	0,23	0,27
Factor de Potencia / Power factor (λ)	0,95	0,96
Homologaciones / Approvals	ENEC - 01	
Índice de Eficiencia Energética / EEI Index	A2	
Temperatura máx. envolvente / max. casing temperature (tc °C)	70	
Temperatura de funcionamiento / Operating temperature (ta °C)	-20...+55	
Peso / Weight (Kg.)	0,38	0,40
Unidades por caja / Box of	18	
Código / Code	9630003	9630003

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

3 LAMP 14W T5-HE



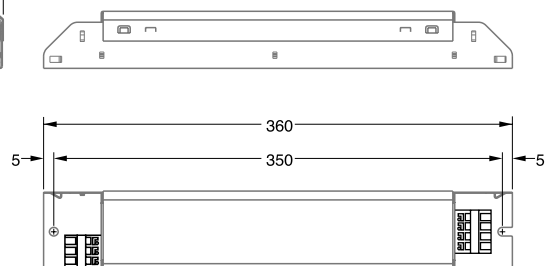
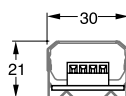
4 LAMP 14W T5-HE



BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T5-HO

Electronic ballasts for T5-HO fluorescent lamps

220 - 240V 50-60Hz
BE 1 lamp 24-39-49-54-80W (T5-HO)



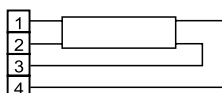
- Balasto a incorporar. Clase I.
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos, ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Altura reducida de 21 mm.
- Rearme automático en caso de reposición de lámpara agotada.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V a.c., durante dos horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Permite el uso de luminarias de Clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un importante ahorro energético.

- Ballasts for built-in use. Class I.
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Height 21 mm.
- Automatic restarting when exhausted lamp replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) two hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929, EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Suitable to be used in Class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving an important power consumption.

Características / Characteristics					
Balastos para 1 lámpara 1 Lamp ballasts					
Tipo / Type	BE-124-T5	BE-139-T5	BE-149-T5	BE-154-T5	BE-180-T5
Potencia de lámpara / Power (W.)	24W	39W	49W	54W	80W
Tensión permitida / Allowed voltage (V)	198 - 264				
Intensidad en red / Line current (A)	0,11	0,18	0,23	0,25	0,36
Factor de Potencia / Power factor (λ)	0,97				
Homologaciones / Approvals	ENEC - 01				
Índice de Eficiencia Energética / EEI Index	A2				
Temperatura máx. envoltorio / max. casing temperature (tc °C)	70				
Temperatura de funcionamiento / Operating temperature (ta °C)	55	55	55	55	50
Peso / Weight (Kg.)	0,22				
Unidades por caja / Box of	10				
Código / Code	9610005	9610006	9610007	9610008	9610012

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

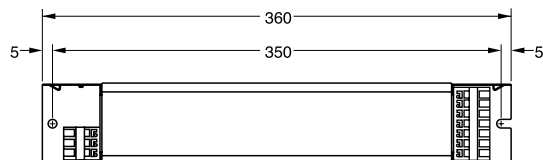
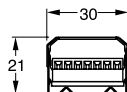
1 LAMP T5-HO



BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T5-HO

Electronic ballasts for T5-HO fluorescent lamps

220 - 240V 50-60Hz
BE 2 lamp 24-39-49-54W (T5-HO)



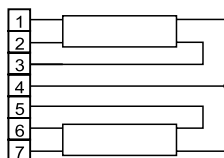
- Balasto a incorporar. Clase I.
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos, ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Altura reducida de 21 mm.
- Rearme automático en caso de reposición de lámpara agotada.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V a.c., durante dos horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Permite el uso de luminarias de Clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un importante ahorro energético.

- Ballasts for built-in use. Class I
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Height 21 mm.
- Automatic restarting when exhausted lamp replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) two hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929, EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Suitable to be used in Class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving an important power consumption.

Características / Characteristics				
Balastos para 2 lámparas 2 Lamp ballasts				
Tipo / Type	BE-224-T5	BE-239-T5	BE-249-T5	BE-254-T5
Potencia de lámpara / Power (W.)	24W	39W	49W	54W
Tensión permitida / Allowed voltage (V)	198 - 264			
Intensidad en red / Line current (A)	0,22	0,35	0,44	0,46
Factor de Potencia / Power factor (λ)	0,97			
Homologaciones / Approvals	ENEC - 01			
Índice de Eficiencia Energética / EEI Index	A2			
Temperatura máx. envolvente / max. casing temperature (tc °C)	70			
Temperatura de funcionamiento / Operating temperature (ta °C)	55	50	50	50
Peso / Weight (Kg.)	0,287			
Unidades por caja / Box of	10			
Código / Code	9620006	9620007	9620008	9620009

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

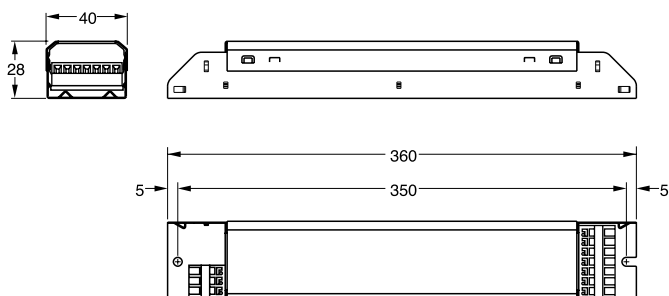
2 LAMP T5-HO



BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T5-HO de 3 y 4 x 24W

Electronic ballasts for T5-HO fluorescent lamps 3 and 4 x 24W

220 - 240V 50-60Hz
BE 3 y 4 lamp 24W (T5-HO)



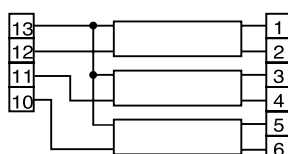
- Balasto a incorporar. Clase I.
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos, ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Rearme automático en caso de reposición de lámpara agotada.
- Protegida contra sobretensiones de red. Soporta 350V a.c., durante dos horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Permite el uso de luminarias de clase II sin apantallamiento a tierra de las lámparas.
- Potencia constante en lámpara frente a variaciones de la tensión de red.
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite un importante ahorro energético.

- Ballasts for built-in use. Class I
- High frequency electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Automatic restarting when exhausted lamp replacement.
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) two hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929, EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Suitable to be used in class II luminaires.
- Constant power in lamp against mains voltage variations.
- High frequency operation, saving an important power consumption.

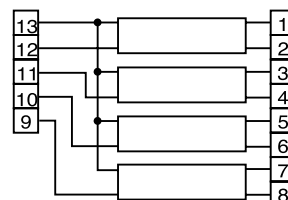
Características / Characteristics	Balastos para 3 lámparas 3 Lamp ballasts		Balastos para 4 lámparas 4 Lamp ballasts	
Tipo / Type	BE-324-T5		BE-424-T5	
Potencia de lámpara / Power (W.)	3 x 24W	T5HO	4 x 24W	T5HO
	3 x 18W	T8	4 x 18W	T8
	3 x 18W	TC-L	4 x 18W	TC-L
Tensión permitida / Allowed voltage (V _{a/c})	198 - 264		198 - 264	
Intensidad en red / Line current (A)	0,26 - 0,35		0,35 - 0,45	
Factor de Potencia / Power factor (λ)	0,96		0,97	
Homologaciones / Approvals	ENEC - 01		ENEC - 01	
Índice de Eficiencia Energética / EEI Index	A2		A3	
Temperatura máx. envolvente / max. casing temperature (t _c °C)	70		70	
Temperatura de funcionamiento / Operating temperature (t _a °C)	50		50	
Peso / Weight (Kg.)	0,38		0,40	
Unidades por caja / Box of	18		18	
Código / Code	9630007		9640007	

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

3 LAMP T5-HO



4 LAMP T5-HO



220 - 240V 50-60Hz



BE-TC

1 y 2 lámparas / lamps

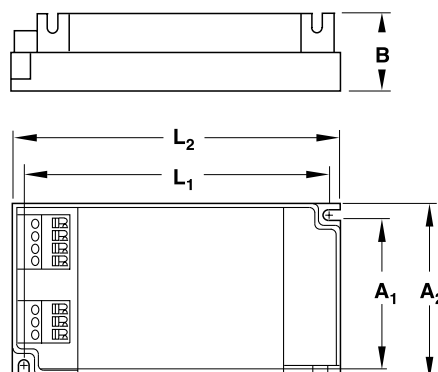
5-7-9-11W (TC-S)

10-13-18-26W (TC-DE)

13-18-26-32-42W (TC-TE)

18-24 (TC-TL)

18-24W (TC-F)

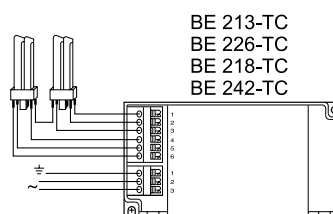
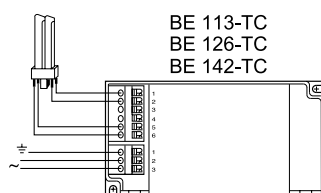


- Balasto a incorporar. Clase I. (Con cubrebornas opcional se convierte en Clase II e independiente).
- Encendido con precalentamiento de cátodos.
- Luminosidad constante en lámpara.
- Protegida contra sobretensiones de red.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929 EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Ausencia de efecto estroboscópico.
- Opcional base y tapa cubrebornas.
- Clasificación eficiencia energética EEI=A2
- Instalación como emergencia según norma VDE 0108

- Ballasts for built in use. Class I. (With terminal cover comply with Class II and independent type).
- Warm start.
- Constant light intensity.
- Overvoltage protection.
- According EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929 EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.
- Absence of strobe effect.
- Terminal cover under request.
- EEI class rating = A2.
- Suitable for emergency installations acc. to VDE 0108.

Características / <i>Characteristics</i>	Balastos para 1 lámpara <i>1 Lamp ballasts</i>						Balastos para 2 lámparas <i>2 Lamp ballasts</i>									
Tipo / <i>Type</i>	BE-113-TC		BE-126-TC		BE-142-TC		BE-213-TC		BE-218-TC		BE-226-TC		BE-242-TC			
Potencia de lámpara / <i>Power</i> (W.)	TC-DE 10,13	TC-DE 26	TC-L 18,24	TC-F 18,24	TC-DE 26	TC-TE 26,32,42	TC-S 5,7,9,11	TC-DE 10,13	TC-TE 18	TC-DE 26	TC-TE 26	TC-L 18,24	TC-F 18,24	TC-DE 26	TC-TE 26,32,42	
Factor de Potencia / <i>Power factor</i> (λ)	> 0,91		> 0,95		> 0,92		> 0,94		> 0,97							
Homologaciones / <i>Approvals</i>	VDE						ENEC									
Temperatura máx. envolvente / <i>Imax. casing temperature</i> (tc °C)	< 80												< 85		< 95	
Temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature</i> (ta °C)	-10... +55						-10... +60		-10... +55							
Corriente de dispersión / <i>Earth leakage current</i> (mA.)	< 0,5															
Peso / <i>Weight</i> (Kg.)	0,15														0,23	
Longitud total / <i>Total lenght</i> L ₂ (mm)	103														124	
Longitud anclaje / <i>Fixing</i> L ₁ (mm)	94														114	
Anchura total / <i>Total width</i> A ₂ (mm)	67														79	
Anchura anclaje / <i>Fixing</i> A ₁ (mm)	57														69	
Altura / <i>Height</i> B (mm)	31														34	
Unidades por caja / <i>Box of</i>	24														18	
Código / <i>Code</i>	9713001		9713000		9713002		9723002		9723000		9723001		9723003			

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

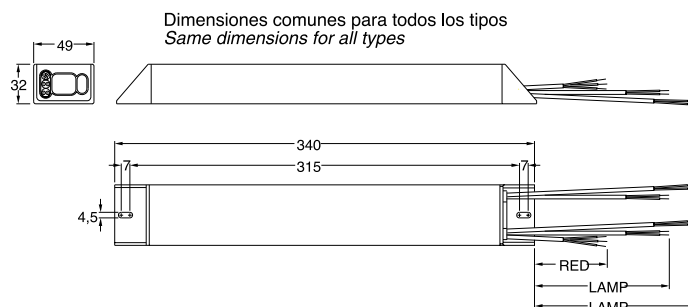


BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES T8 / TC-L

Electronic ballasts for T8 / TC-L fluorescent lamps

220 - 240V 50-60Hz

BE-EN IP 67

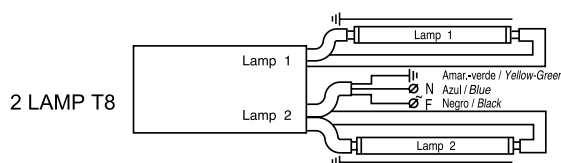
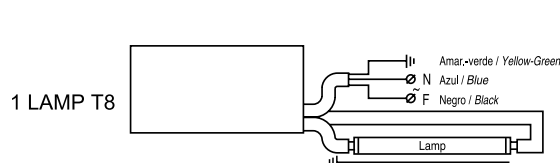


- Balastos para incorporar en rótulos luminosos (atmósferas agresivas, ambientes salinos y rurales, industria pesada, etc.)
- Funcionamiento en alta frecuencia que permite hasta un 27% de ahorro de energía respecto a equipos convencionales electromagnéticos.
- Encendido con precalentamiento de cátodos. Sin destellos ni parpadeos ni ruido. Efecto estroboscópico corregido.
- Detecta lámparas agotadas dejándolas fuera de servicio y evitando los destellos y encendidos repetidos que producen tan mal efecto en los rótulos, consiguiendo además ahorro de energía.
- En los equipos para dos lámparas, trabajan de forma independiente, funcionando una aunque la otra esté agotada, reduciendo así el número de lámparas apagadas.
- Previstas con salidas de cables manguera hasta red y lámparas. (Se pueden suministrar con portalámparas incorporado IP-67).
- Protegidos contra sobretensiones de red. Soporta 350V c.a. durante 2 horas.
- Conforme a EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547

- Ballasts to be incorporated inside of light signs (aggressive atmospheres, saline and rural environment, heavy industry, etc.).
- High frequency operation saving a 27% maximum power of the system compared to the electromagnetic conventional control gear.
- Electronic ballast with cathode preheating (warm start). Flicker free, without stroboscopic effect. Silent operation.
- Independent lamps working. Correct operation with one single lamp, when the second one is exhausted.
- It detects exhausted lamps, causing an out of working and avoiding flicker and repeated startings which produce bad effect in the signs, getting an energy saving.
- Outputs with double isolation cables to the mains and lamps. (Available with incorporated lampholder IP-67).
- Protected against mains overvoltage. It supports 350V (A/C) 2 hours.
- According to EN-61347-1; EN-61347-2-3; EN-60929; EN-61000-3-2; EN-55015; EN-61547.

Características / <i>Characteristics</i>	Balastos para 1 lámpara <i>1 Lamp ballasts</i>						Balastos para 2 lámparas <i>2 Lamp ballasts</i>					
Tipo / <i>Type</i>	BE-118-22-EN		BE-136-22-EN		BE-158-22-EN		BE-218-22-EN		BE-236-22-EN		BE-258-22-EN	
Potencia de lámpara / <i>Power</i> (W.)	T8	18W	T8	36W	T8	58W	T8	18W	T8	36W	T8	58W
Tensión permitida / <i>Allowed voltage</i> (V _{a/c})	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	55W	TC-L	18W	TC-L	36W	TC-L	55W
Intensidad en red / <i>Line current</i> (A)	0,080		0,165		0,250		0,185		0,320		0,480	
Factor de Potencia / <i>Power factor</i> (λ)	0,90		0,95		0,94		0,96		0,96		0,96	
Homologaciones / <i>Approvals</i>	(reactancia incorporada ENEC-01)											
Índice de Eficiencia Energética / <i>EEI Index</i>	A3				A2		A3		A2			
Temperatura máx. envolvente / <i>max. casing temperature</i> (tc °C)	70											
Temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature</i> (ta °C)	-20...+50											
Dimens. mangueras <i>Cables dimensions</i>	RED/NET (3 x 0,75 mm²) (mm)		500				1.285					
	LAMP (2 x 0,50 mm²) (mm)		730		760		1.350		1.350		1.570	
Peso / <i>Weight</i> (Kg.)			960		1.570		1.570		1,30		2.060	
Unidades por caja / <i>Box of</i>			0,875		1,30		1,30		8		8	
Código / <i>Code</i>			12		8		8		9616010		9626030	
	9616010		9616020		9616030		9626010		9626020		9626030	

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams

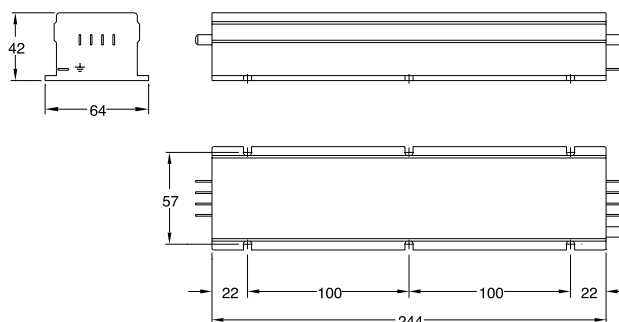
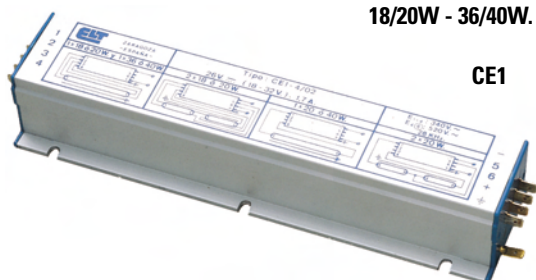


BALASTOS ELECTRÓNICOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES ALIMENTADOS EN CORRIENTE CONTINUA

D. C. Electronic ballasts for fluorescent lamps

**12 -24-48-72-110V D.C.
18/20W - 36/40W.**

CE1



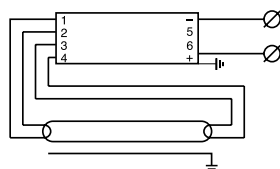
- Convertidores para incorporar en luminarias o pantallas.
- Para alimentación en corriente continua.
- Envoltorio de aluminio y conexiones por terminales faston de 6,3 x 0,8 mm.
- Protegidos contra inversión en polaridad, cortocircuitos y circuito abierto.
- Soportan sobretensiones de hasta el 30% durante 1 minuto.
- Frecuencias de funcionamiento: En vacío > 18 kHz. En carga > 24 kHz
- Aplicaciones: Ferrocarriles, autobuses, embarcaciones, caravanas, energía solar, etc.
- Conforme a EN-60924, EN-60925.

- Ballasts for built-in use. Class I.
- For operation on D.C. supplies.
- Aluminium casing. With fast-on terminals 6,3 x 0,8 mm.
- Protected against polarity inversion and short - circuit.
- 1 Minute possible overload $\leq 30\%$.
- Frequency: Empty load > 18 kHz. With load > 24 kHz.
- Applications: Trains, buses, boats, caravans, solar energy, etc.
- According to: EN-60924, EN-60925.

Tipo / Type	CE1 4/01	CE1 4/02	CE1 4/04	CE1 4/07	CE1 4/11
Potencia de lámpara / Power lamp (W)	1 x 18 - 20 - 36-40W y 2 x 18 - 20W				
Tipo lámpara / Lamp type	T8, T12 o Slimline				
Casquillo lámpara / Socket	G13 o Fa6				
Tensión nominal / Nominal voltage (V _{ac})	12	24	48	72	110
Tensión rango / Voltage range (V _{ac})	9 - 15	18 - 32	33 - 59	50 - 87	80 - 135
Temperatura máx. envoltorio / max. casing temperature (tc °C)	70 ⁽¹⁾				
Peso / Weight (Kg.)	0,525				
Unidades por caja / Box of	10				
Esquema de conexión nº / Wiring diagram nº	1 - 2 - 3 - 4				
Código / Code	9410020	9410030	9410040	9410050	9410060

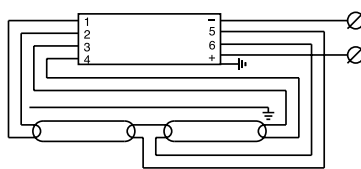
⁽¹⁾ Medida en el centro geométrico de la base / Measured from the geometric center of base

Esquemas de conexionado / Wiring diagrams



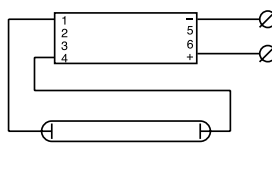
1 x 18 o 20W
1 x 36 o 40W

①



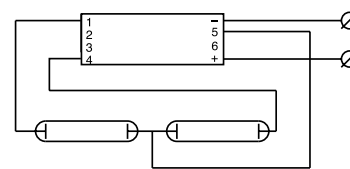
2 x 18 o 20W

②



1 x 20 o 40W SLIMLINE

③

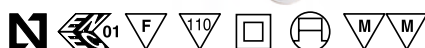


2 x 20 SLIMLINE

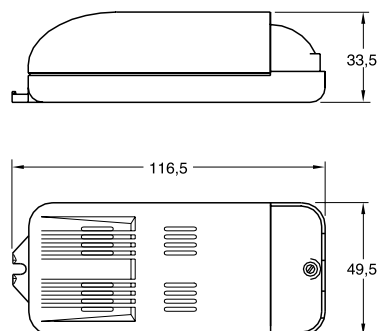
④

TRANSFORMADORES ELECTRÓNICOS REGULABLES PARA LÁMPARAS HALÓGENAS

Dimmable electronic transformers for halogen lamps



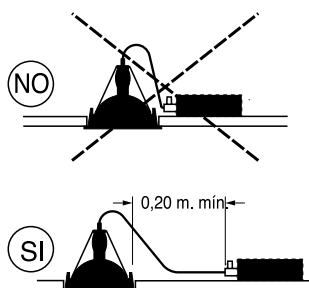
TCE 7/23
TCE 10/23



- Para lámparas halógenas de 12V.
- Convertidor Independiente de Clase II.
- Dimensiones compactas: 50 x 35 o $\varnothing$ 55mm.
- Equipados con cubre-clemas y sujetacables.
- Retiene cables de primario y secundario entre 3 y 8 mm. de espesor.
- Protegido contra funcionamiento en vacío.
- Protegido contra cortacircuitos, con reencendido automático.
- Protección térmica contra sobrecalentamiento, con rearme automático.
- Temperatura máxima en la envoltura de 110° C.
- Apropiado para utilizar en luminarias de clase II.
- Apropiado para utilizar en luminarias con marcaje ∇ (muebles) o ∇ (Regulable por dimmer por recorte al inicio o al final de fase.
- Sección máxima de cables secundarios: 2,5 mm².

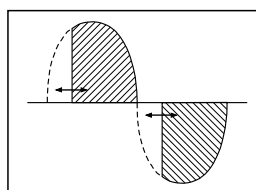
- Electronic transformer for 12 V halogen lamps.
- Class II independent operating converter.
- Small dimensions that allows installation inside: 50 x 35 mm. or $\varnothing$ 55 mm
- Strain-relief clamp and terminal cover.
- Suitable for cables between 3-8 mm thick.
- No-load operation protection.
- Short circuit switch-off with automatic restart.
- Thermal cut-out with automatic restart. Max case temperature 110° C.
- Suitable for luminaires with class II protection.
- Suitable for luminaires with ∇ symbol (formiture) and ∇ symbol.
- Cut-on or cut-off dimming.
- Max. secondary cross section cables: 2,5 mm².

Tipo / Type		TCE 7/23	TCE 10/23
Potencia mínima de lámparas / Min. Lamp load	(W)	20	35
Potencia mínima de lámpara para el dimmer / Min. Lamp load when dimming	(W)	40	70
Potencia máxima de lámparas / Max. Lamps load	(W)	70	105
Corriente nominal de alimentación / Nominal input current	(A)	0,315	0,450
Tensión nominal secundaria / Nominal secondary voltage	(V)	11,5	
Temperatura ambiente (t _a) / Ambiance temperature	(°C)	-10...+50	-10...+45
Temperatura de la envoltura (t _c) / Case temperature	(°C)	75	
Peso / Weight	(Kg.)	0,085	0,125
Conforme con normas / Designed according to		EN 61347 - EN 61047 - EN 61000-3-2 - EN 55015 - EN 61547	
Homologaciones / Certificates		ENEC 01	
Unidades por caja / Box of		28	
Código / Code		9813500	9813510

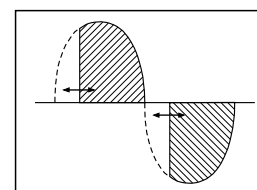


Distancia mínima de instalación
Minimum installation distance

Regulación de flujo luminoso mediante dimmer por recorte de fase
Luminous flux regulation with phase cut dimmer



Regulación mediante corte de fase en el encendido
Leading-edge dimming or cut-on



Regulación mediante corte de fase en el apagado
Trailing-edge dimming or cut-off

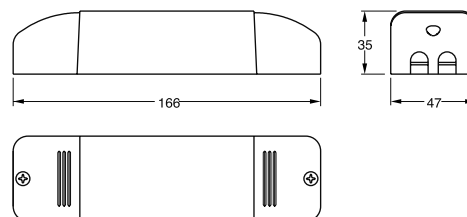
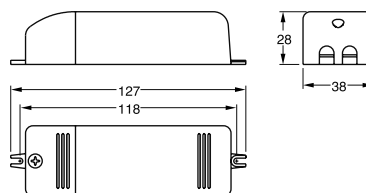


230 - 240V 50-60Hz



TCE 7/23-N

TCE 10/23-N

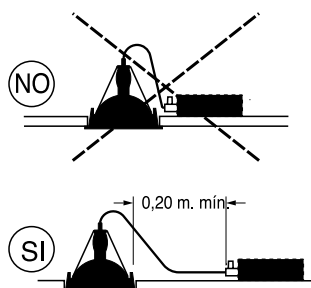


TCE 15/23-N

- Para lámparas halógenas de 12V.
- Protección Clase II. Uso interior.
- Dimensiones compactas, permite el montaje en espacios:
 - 40 x 30 mm. o $\varnothing$ 50 mm. (70 y 105VA).
 - 48 x 36 mm. o $\varnothing$ 60 mm. (150VA).
- Equipados con cubre-clemas y prensa-cables
- Cierra cables primario y secundario para conductores entre 3 y 8 mm. de diámetro.
- Protección térmica y cortocircuito.
- Protegido contra sobretensiones de red.
- Regulable con dimmer de recorte de fase en inicio y final.
- Sección máxima en clemas del secundario: 2,5 mm².
- Triple clema en secundario 12V en el modelo de 150VA.

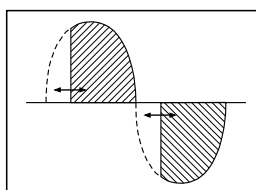
- For 12V Halogen lamps.
- Class II protection.
- Small dimensions that allows installation inside:
 - 40x30mm. or $\varnothing$ 50mm. (70 and 105VA).
 - 48x36mm. or $\varnothing$ 60mm. (150VA).
- Complete, with terminal cover and cable retainer.
- Clamping screws on primary and secondary circuits for cables with diameter: 3 mm. min. to 8 mm. max.
- Thermal protection and short-circuit.
- Protected against mains voltage spikes.
- Regulation with dimmer trailing edge or lead-in edge.
- Max. section terminal area 2,5 mm². (secondary circuit).
- Triple terminal block on the 12V secondary circuit at 150VA type.

Tipo / Type	TCE 7/23-N	TCE 10/23-N	TCE 15/23-N
Potencia de lámpara / Power (W)	20 - 70	20 - 105	30 - 150
Corriente de entrada / Input current (A)	0,3	0,46	0,65
Tensión de salida / Output voltage (V)	11,5		12
Temperatura T _{a amb} máx. / Temperature T _a (°C)	45	40	
Temperatura T _c / Temperature T _c (°C)	70	75	70
Peso / Weight (Kg.)	0,105		0,185
Conforme con normas / According to	EN 61046 - EN55015 - EN 61547 - EN 61000-3-2 - EN 61000-3-3		
Homologaciones / Certificates	CE VDE		
Unidades por caja / Box of	30	30	15
Código / Code	9813002	9813003	9813004

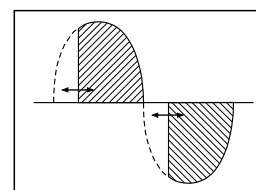


Distancia mínima de instalación
Minimum installation distance

Regulación de flujo luminoso mediante dimmer por recorte de fase
Luminous flux regulation with phase cut dimmer



Regulación mediante corte de fase en el encendido
Leading-edge dimming or cut-on



Regulación mediante corte de fase en el apagado
Trailing-edge dimming or cut-off

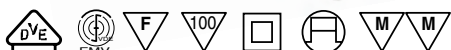
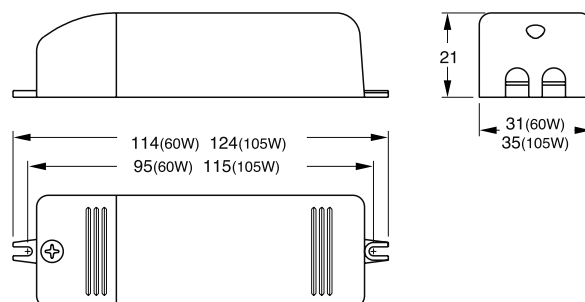
TRANSFORMADORES ELECTRÓNICOS REGULABLES PARA LÁMPARAS HALÓGENAS

Dimmable electronic transformers for halogen lamps



230 - 240V 50-60Hz

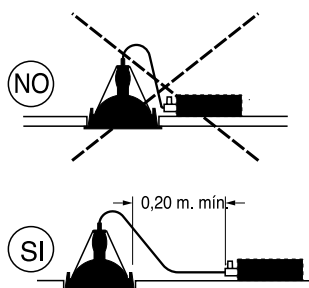
TCE 6/23-R
TCE 10/23-R



- Para lámparas halógenas de 12V.
- Protección Clase II. Uso interior.
- Dimensiones reducidas, permite el montaje en espacios:
 - ø 40 m. (60W) ø 45 m. (105W)
- Equipados con cubre-clemas y prensa-cables.
- Cierra cables primario y secundario para conductores entre 3 y 8mm. de diámetro.
- Protección térmica y cortocircuito.
- Protegido contra sobretensiones de red.
- Regulable con dimmer de recorte de fase en inicio y final.
- Sección máxima en clemas del secundario: 1,5 mm².

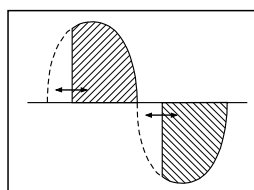
- For 12V Halogen lamps.
- Class II protection.
- Small dimensions that allows installation inside:
 - ø 40 m. (60W) ø 45 m. (105W)
- Complete, with terminal cover and cable retainer.
- Clamping screws on primary and secondary circuits for cables with diameter: 3 mm. min. to 8 mm. max.
- Thermal protection and short-circuit.
- Protected against mains voltage spikes.
- Regulation with dimmer trailing edge or leading edge.
- Max. section terminal area 1,5 mm². (secondary circuit)

Tipo / Type	TCE 6/23-R	TCE 10/23-R
Potencia de lámpara / Power (W)	20 - 60	20 - 105
Corriente de entrada / Input current (A)	0,26	0,46
Tensión de salida / Output voltage (V)	11,5	
Temperatura T _{a amb} máx. / Temperature T _a (°C)	45	55
Temperatura T _c / Temperature T _c (°C)	85	95
Peso / Weight (Kg.)	0,052	0,081
Conforme con normas / According to	EN 61046 - EN 55015 - EN 61547 - EN 61000-3-2 - EN 61000-3-3	
Homologaciones / Certificates	VDE CE	CE ENEC
Unidades por caja / Box of		
Código / Code	9813000	9813001

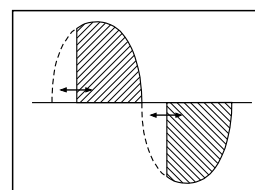


Distancia mínima de instalación
Minimum installation distance

Regulación de flujo luminoso mediante dimmer por recorte de fase
Luminous flux regulation with phase cut dimmer



Regulación mediante corte de fase en el encendido
Leading-edge dimming or cut-on



Regulación mediante corte de fase en el apagado
Trailing-edge dimming or cut-off

Información técnica sobre balastos electrónicos

***Technical information
about
electronic ballasts***

BALASTOS ELECTRÓNICOS

1 EL BALASTO ELECTRÓNICO DE ALTA FRECUENCIA

- 1.1 Reactancias convencionales
- 1.2 Balastos electrónicos

2 CARACTERÍSTICAS DE LOS BALASTOS ELECTRÓNICOS

- 2.1 Funcionamiento en alta frecuencia
- 2.2 Alto grado de confort
 - Ausencia de efecto estroboscópico
 - Sin parpadeos en arranque
 - Ausencia de parpadeos con lámpara agotada
 - Estabilización de potencia y flujo luminoso
 - Menor depreciación del flujo luminoso
 - Funcionamiento silencioso
- 2.3 Factores económicos
 - Costos de instalación
 - Costos de energía
 - Costos de mantenimiento
- 2.4 Respeto del entorno
 - Mayor eficiencia energética
 - Bajos calentamientos
 - Disminución de residuos
 - Compatibilidad electromagnética EMC
 - Armónicos de la red de alimentación
 - Interferencias radioeléctricas
- 2.5 Posibilidad de regulación del flujo luminoso
- 2.6 Otras ventajas importantes

3 FUNCIONAMIENTO. DIAGRAMA DE BLOQUES

- 3.1 Filtro y supresión de interferencias
- 3.2 Etapa rectificadora
- 3.3 Etapa correctora del factor de potencia
- 3.4 Etapa de oscilación y control
- 3.5 Etapa de precaldeo
- 3.6 Etapa de salida

4 TIPOS DE BALASTOS ELECTRÓNICOS

- 4.1 Balastos electrónicos según el sistema de encendido
 - Encendido instantáneo
 - Encendido con precalentamiento de cátodos
- 4.2 Lámparas en serie o en paralelo
- 4.3 Balastos a incorporar e independientes
 - Balastos a incorporar
 - Balastos independientes
- 4.4 Balastos en función del tipo de lámpara
- 4.5 Balastos electrónicos regulables
 - Regulación analógica
 - Regulación digital
- 4.6 Balastos electrónicos alimentados en corriente continua

5 VIDA DE LOS BALASTOS ELECTRÓNICOS

- 5.1 Vida media de los balastos electrónicos

ELECTRONIC BALLASTS

1 THE HIGH FREQUENCY ELECTRONIC BALLAST

- 1.1 Conventional ballasts
- 1.2 Electronic Ballasts

2 ELECTRONIC BALLASTS' CHARACTERISTICS

- 2.1 High Frequency Operation
- 2.2 High degree of comfort
 - Absence of stroboscopic effect
 - No flickering during ignition
 - No flickering when lamp burnt out
 - Stabilization of power and luminous flux
 - Lower depreciation of the luminous flux
 - Silent operation
- 2.3 Economical factors
 - Cost of installation
 - Cost of energy
 - Cost of maintenance
- 2.4 Respecting the Environment
 - Better energy efficiency
 - Low heating
 - Decrease in waste
 - Electromagnetic compatibility EMC
 - Mains supply harmonics
 - Radio electrical interferences
- 2.5 Possibility of luminous flux regulation
- 2.6 Other important advantages

3 OPERATION. BLOCK DIAGRAM

- 3.1 Filter and elimination of interferences
- 3.2 Rectifying stage
- 3.3 Power factor correcting stage
- 3.4 Oscillation and control stage
- 3.5 Pre-heating stage
- 3.6 Output stage

4 TYPES OF ELECTRONIC BALLAST

- 4.1 Electronic ballasts according to ignition system
 - Instantaneous ignition
 - Ignition with cathode pre-heating
- 4.2 Lamps in series or parallel
- 4.3 Ballasts for built-in use and independent ballasts
 - Ballasts for built-in use
 - Independent ballasts
- 4.4 Ballasts depending on the type of lamp
- 4.5 Dimmable electronic ballasts
 - Analogical dimming
 - Digital dimming
- 4.6 DC Electronic ballasts

5 ELECTRONIC BALLAST RELIABILITY

- 5.1 Electronic ballast average service life

6 RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

- 6.1 Mezcla de tecnologías
- 6.2 Cableado de las instalaciones con balastos electrónicos
 - Cables de red
 - Cables de lámpara y conexiones del balasto
 - Otras recomendaciones del cableado
- 6.3 Conductor de tierra
- 6.4 Funcionamiento en líneas trifásicas con neutro
- 6.5 Test de aislamiento
- 6.6 Protecciones
 - Uso de interruptores diferenciales
 - Uso de interruptores automáticos
- 6.7 Tensión de alimentación
- 6.8 Uso del circuito de iluminación
- 6.9 Lámparas
- 6.10 Ambiente de funcionamiento
- 6.11 Encendidos frecuentes

7 GUÍAS PARA EL DISEÑO DE LUMINARIAS EN ALTA FRECUENCIA

- 7.1 Compatibilidad electromagnética
- 7.2 Tipos de interferencias
- 7.3 Interferencias con balastos electrónicos, lámparas y luminarias
 - Interferencias conducidas
 - Interferencias radiadas
 - Efecto apantallamiento
- 7.4 Reglas básicas de diseño de luminarias
 - Regletas
 - Luminarias
 - Reflectores y difusores
 - Luminarias con varias reactancias en alta frecuencia

8 MARCAS E INDICACIONES

9 NORMAS DE FABRICACIÓN

6 INSTALLATION RECOMMENDATIONS

- 6.1 *Mix of technologies*
- 6.2 *Wiring*
 - Mains wires*
 - Lamp wires and ballasts connections*
 - Other wiring recommendations*
- 6.3 *Earth wire*
- 6.4 *Operation of three-phase lines with neutral*
- 6.5 *Insulation test*
- 6.6 *Protection*
 - Use of differential switches*
 - Use of circuit breakers*
- 6.7 *Input voltage*
- 6.8 *Use of lighting circuit*
- 6.9 *Lamps*
- 6.10 *Operating environment*
- 6.11 *Frequent ignitions*

7 GUIDES FOR THE DESIGN OF HIGH FREQUENCY LUMINAIRES

- 7.1 *Electromagnetic compatibility*
- 7.2 *Types of interference*
- 7.3 *Interference with electronic ballasts, lamps and luminaires*
 - Conducted interference*
 - Radiated interference*
 - Screening effect*
- 7.4 *Basic rules for luminaire design*
 - Grids*
 - Luminaires*
 - Reflectors and diffusers*
 - Luminaires with several high frequency ballasts*

8 MARKS AND INDICATIONS

9 MANUFACTURING STANDARDS

BALASTOS ELECTRÓNICOS

1 EL BALASTO ELECTRÓNICO 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.

1.1 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.

1.2 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.

2 CARACTERÍSTICAS DE LOS BALASTOS ELECTRÓNICOS

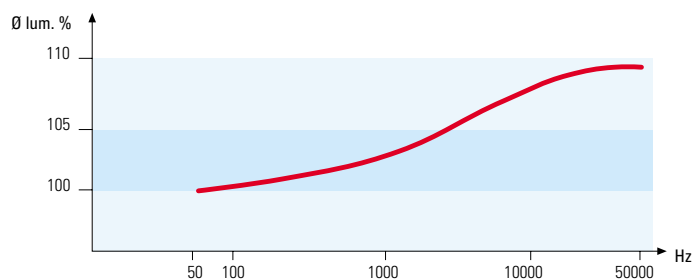
2.1 Funcionamiento en alta frecuencia

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.



ELECTRONIC BALLASTS

1 THE HIGH FREQUENCY ELECTRONIC BALLAST

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.

1.1 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.

1.2 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 working at frequencies over 20kHz, while lamps work at net standard frequency (e.g. 50Hz in Europe) with electromagnetic ballasts.

2 ELECTRONIC BALLASTS' CHARACTERISTICS

2.1 High frequency operation

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

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 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.

2.2 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

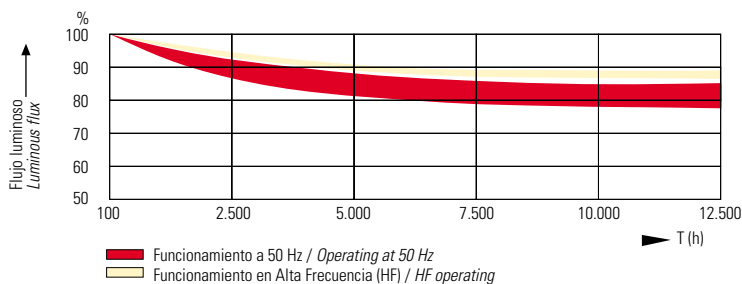
Los balastos electrónicos de ELT proporcionan una completa estabilidad de la potencia en lámpara y por tanto del flujo luminoso ante variaciones de la tensión de alimentación, de hasta el $\pm 10\%$ de la tensión nominal de la reactancia, proporcionando un nivel de iluminación constante.

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.



Depreciación del flujo luminoso de la lámpara en función del número de horas de funcionamiento
Lamp's luminous flux depreciation according to the amount of operating hours

2.2 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.

2.3 Factores económicos

Costos de instalación

Utilizar balastos electrónicos supone un desembolso inicial algo mayor que con equipos convencionales, sin embargo una valoración global revela la rentabilidad del uso de éstas.

El uso de balastos electrónicos proporciona una gran facilidad de instalación en las luminarias. Disminuye el número de componentes a instalar, simplificando en gran medida el montaje de componentes y el cableado. Con esto se consiguen mejoras en tiempo de montaje y de fabricación, así como ventajas logísticas por reducir número, volumen y peso de los componentes necesarios.

Ejemplo de una luminaria con 2 lámparas de 36W

Reactancia convencional	Balasto electrónico
2 reactancias convencionales	1 balasto electrónico
4 tornillos	2 tornillos
4 portalámparas	4 portalámparas
4 portahilos	4 portahilos
2 cebadores	1 bloque de conexión
2 portacebadores	
1 condensador antiparásitos	
1 condensador de compensación	
1 bloque de conexión	
TOTAL 21 comp.	TOTAL 12 comp.

Costos de energía

Debido a que en alta frecuencia se obtiene un mayor flujo luminoso, es necesaria una menor potencia. Además, los equipos electrónicos, por su propio diseño, poseen menores pérdidas que la reactancia convencional.

Sumando reducciones, obtenemos que el uso de equipos electrónicos supone un ahorro energético respecto al uso de los electromagnéticos.

Ejemplo de una luminaria con 2 lámparas de 36W

	Reactancia convencional	Reactancia bajas perd.	Balasto electrónico
W lámpara 1	36W	36W	32W
W lámpara 2	36W	36W	32W
W reactancia 1	9W	6W	8W
W reactancia 2	9W	6W	-
W total	90W	84W	72W
Ahorro	-	7%	20%

Los balastos electrónicos de ELT desconectan automáticamente las lámparas agotadas con lo que se anula el consumo producido por los continuos intentos de encendido que se produce con equipos convencionales.

Debido a las menores pérdidas de los balastos electrónicos, y dado que éstas se transforman íntegramente en calor, también se obtiene un importante ahorro en los sistemas de refrigeración.

2.3 Economical factors

Cost of installation

The use of electronic ballasts supposes an initial expense somewhat larger than with conventional equipment; however an overall valuation shows the long term profitability in using electronic ballasts.

Electronic ballasts are very easy to install in luminaires. They reduce the number of components that have to be installed; this greatly simplifies the assembly of the components and wiring. Due to this, improvements in assembly and manufacturing times are achieved as well as the logistical advantage of reducing the number, size and weight of necessary components.

Example of a luminaire with two 36W lamps

Conventional ballast	Electronic ballast
2 conventional ballasts	1 electronic ballast
4 screws	2 screws
4 lamp holders	4 lamp holders
4 wire holders	4 wire holders
2 starters	1 connection block
2 starter holders	
1 interference capacitor	
1 compensation capacitor	
1 connexion block	
TOTAL 21 components	TOTAL 12 components

Cost of energy

Due to the fact that with high frequency a larger luminous flow is achieved, a lower power is necessary. Electronic equipment, due to its design, also has lower losses than the conventional ballast.

By adding up the reductions, we see that using electronic equipment supposes a saving in energy compared with the use of electromagnetic equipment.

Example of a luminaire with two 36W lamps

	Conventional Ballast	Low Loss Ballast	Electronic Ballast
W lamp 1	36W	36W	32W
W lamp 2	36W	36W	32W
W ballast 1	9W	6W	8W
W ballast 2	9W	6W	-
W total	90W	84W	72W
Saving	-	7%	20%

ELT's electronic ballasts automatically switch off burnt out lamps so eliminating the consumption produced by the constant attempts to start the light made by conventional equipment.

Due to the smaller losses in electronic ballasts and given that these are all turned into heat, an important saving is also made in refrigeration systems.

Costos de mantenimiento

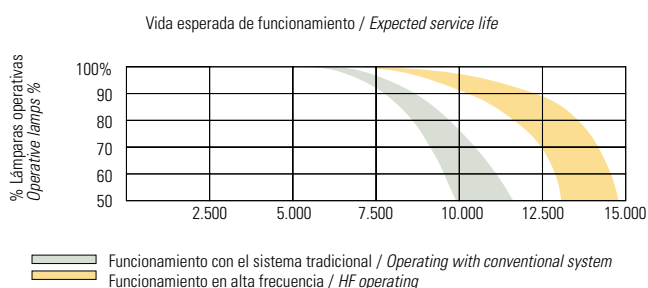
Con balastos electrónicos la lámpara trabaja con menores corrientes en comparación con un equipo electromagnético, lo que permite reducir la temperatura y el desgaste de la lámpara. Esto se traduce en una mayor duración o vida operativa de la lámpara.

El mantenimiento y por tanto sus costos temporales y de mano de obra se ven reducidos por la mayor duración de la vida de las lámparas y la no necesidad de reponer cebadores averiados.

Maintenance costs

The lamp operates with lower current with electronic ballasts than with electromagnetic equipment; this allows a reduction in temperature and wear on the lamp. This means the lamp has a longer service life.

The maintenance, its temporal and labour costs are reduced due to the longer life of the lamps and it being unnecessary to change faulty starters.



2.4 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.

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.

2.4 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.*

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.

2.5 Posibilidad de regulación del flujo luminoso

Las 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.

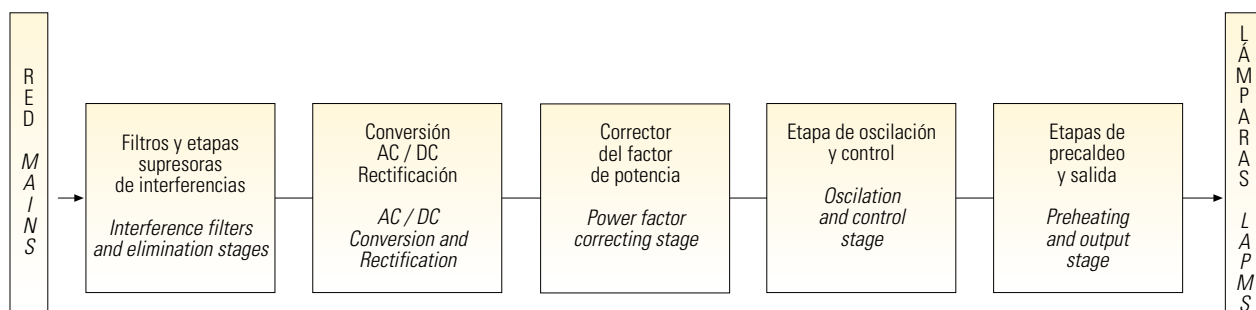
2.6 Otras ventajas importantes

- 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.

3 FUNCIONAMIENTO. DIAGRAMA DE BLOQUES

La estructura general básica de un balasto electrónico consta de las 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



3.1 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.

2.5 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.

2.6 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.

3 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

3.1 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.

3.2 Etapa rectificadora

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

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 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 lámparas.

4 TIPOS DE BALASTOS ELECTRÓNICOS

4.1 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.

3.2 Rectifying stage

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

3.3 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 connect at the outlet of the rectifier or the power factor correcting stage to flatten the direct voltage impulses.

3.4 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.*

3.5 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.

3.6 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.

4 TYPES OF ELECTRONIC BALLASTS

4.1 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.

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.

4.2 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.

4.3 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 envoltentes 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 envoltente adicional. Se fabrican con diversos grados de protección.

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 envoltente sea el adecuado.

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

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.

4.2 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.

4.3 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.

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.

4.4 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.

4.5 Balastos electrónicos regulables

Las 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.

Dependiendo del sistema empleado para la regulación podemos distinguir entre regulación analógica y regulación digital.

Regulación analógica

Nos permite el control del flujo luminoso entre el 1 y el 100% mediante una línea de control de tensión continua de 1 a 10V.

Deberemos disponer de balastos electrónicos regulables para esta opción, además de los accesorios precisos para cada instalación.

Los accesorios básicos son **el potenciómetro**, para controlar manualmente la señal de regulación del balasto, **el amplificador** para amplificar la señal del potenciómetro en el caso de regular grupos de balastos o **la fotocélula** para controlar automáticamente el nivel deseado.

Un potenciómetro regula un número reducido de balastos, normalmente entre 1 y 8. Cuando se requiere controlar mayor número de balastos debe utilizarse un amplificador.

La fotocélula permite la memorización de un nivel requerido de iluminación. En función de la luz recogida por el sensor, ésta genera la señal de tensión hacia el amplificador.

Con este sistema de regulación:

- El balasto lee e interpreta una señal de 1 a 10v. de tensión continua.
- La lámpara emitirá luz proporcionalmente al valor de esta tensión, entre el 1 y el 100% de flujo.
- Los conductores de mando están polarizados (no intercambiables).
- Existe la posibilidad de pérdidas en la señal de tensión de mando, debida a la longitud de los conductores o interferencias.

Regulación digital

Nos permite el control del flujo luminoso entre el 1 y el 100% mediante una línea de control con transmisión de señales digitales.

Deberemos disponer de balastos electrónicos regulables para esta opción, además de los accesorios precisos para cada instalación.

El protocolo de comunicación más extendido por los principales fabricantes es el sistema denominado DALI.

Los accesorios básicos son la central de control, los pulsadores y/o el mando a distancia.

4.4 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.

4.5 Dimmable electronic ballasts

Electronic ballasts permit the luminous flux of fluorescent lamps to be dimmed from 1 to 100%, with the consequent reduction in consumption and obtainment of a level of lighting adequate to the necessities of each installation at each given moment.

Depending on the system used for dimming we can distinguish between analogical and digital dimming.

Analogical dimming

This allows us to control the luminous flux between 1 and 100% by means of a direct voltage control line from 1 to 10V.

For this option we must have available both dimmable electronic ballasts and the accessories necessary for each installation.

The basic accessories necessary are **the potentiometer**, used to manually control the ballast's adjustment signal, **the amplifier** to amplify the potentiometer's signal in the case of regulating groups of ballasts or **the photocell** to automatically control the desired level.

A potentiometer dims a reduced number of ballasts, normally between 1 and 8. When it is necessary to control a larger number of ballasts, an amplifier must be used.

The photocell allows the required level of lighting to be memorized. Depending on the light collected by the sensor, this generates the voltage signal to the amplifier.

With this system of regulation:

- The ballast reads and interprets a signal from 1 to 10v DC.
- The lamp will emit a light in proportion to the value of this voltage, between 1 and 100% of the flux.
- The conductors of the remote control are polarized (not interchangeable).
- The possibility of losses in the remote control's voltage signal exists, due to the length of the conductors or interferences.

Digital dimming

This allows for the control of the luminous flux between 1 and 100% by means of a control line with digital signal transmission.

For this option we must have both dimmable electronic ballasts and the accessories necessary for each installation available.

The most widely used communication protocol by the main manufactures is the system called DALI.

The basic accessories necessary are: the control central, the operation buttons and/or the remote control.

La central de control recoge las distintas escenas o memorizaciones de los niveles de iluminación que queremos preestablecer. Los pulsadores nos permiten la aplicación del nivel de luz programado a las pantallas con las que están conectados. El mando a distancia permite la regulación por un emisor de infrarrojos, detectado por un sensor en la misma pantalla o luminaria.

Con este sistema de regulación:

- El balasto lee e interpreta órdenes de un equipo de control que transmite señales digitales por medio de la línea de control.
- La lámpara emitirá luz proporcionalmente a la señal recibida, desde 1 al 100% del flujo.
- Los conductores de mando no están polarizados (son intercambiables) y pueden retornar señales sobre el estado del balasto.
- No existen pérdidas en la señal de regulación, todos los balastos reciben la señal simultáneamente, y existe posibilidad de controlar cada uno de ellos individualmente.

4.6 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.

5 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.

5.1 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.

The control centre memorizes or collects the different lighting level scenes that we want to pre-establish. The operation buttons allow the level of light that we want to be pre-established to be applied to the screens that they are connected to. The remote control allows for regulation with an infrared (IR) remote control.

With this system of regulation:

- *The ballast reads and interprets the orders from control equipment which transmits digital signals by means of the control line.*
- *The lamp will emit light proportional to the signal received, from 1 to 100% of the flux.*
- *The controls conductors are not polarized (they are interchangeable) and can send back signals about the state of the ballast.*
- *Losses in the regulation signal do not exist, all the ballasts receive the signal at the same time, and the possibility to control each one individually exists.*

4.6 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.

5 ELECTRONIC BALLAST 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.*

5.1 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.

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

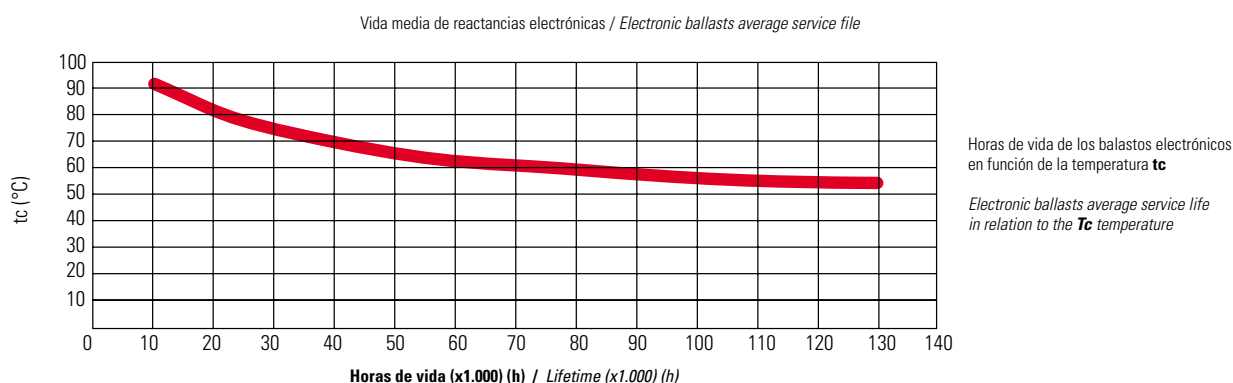
Como todo elemento electrónico, el balasto de alta frecuencia tiene un consumo propio para su funcionamiento, que se transforma íntegramente en calor.

Para controlar los calentamiento, los balastos electrónicos llevan indicado sobre la envolvente un punto donde debe medirse la temperatura para comprobar que no se sobrepasa el valor indicado por el fabricante. Este punto se denomina **tc**.

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 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.

6 RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

El balasto de alta frecuencia utiliza componentes electrónicos sensibles, por lo que 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.

6 INSTALLATION RECOMMENDATIONS

High frequency ballasts use sensitive electronic components; due to this the manufacturer's guidelines for installation must be followed in order to achieve durability and adequate operation both in the ballast and in the lamp.

6.1 Mezcla de tecnologías

Cuando se reemplacen luminarias con equipos electromagnéticos por otras de alta frecuencia, todas las luminarias de un mismo circuito deben ser reemplazadas antes de restablecer el suministro, ya que los picos producidos por las reactancias convencionales pueden dañar los nuevos balastos electrónicos.

6.1 Mix of technologies

When luminaires with electromagnetic equipment are replaced for those with high frequency, all the luminaires in the same circuit must be replaced before reconnecting the mains supply, otherwise the peaks produced by conventional ballasts can damage the new electronic ballasts.

Debido a la coincidencia en el tiempo de encendido producido por los balastos electrónicos, aparecen corrientes de conexión superiores que con las reactancias convencionales, por lo que debe asegurarse que los dispositivos de protección existentes siguen siendo válidos (ver 6.6).

Due to the start time coinciding in electronic ballasts, connection currents higher than those found with conventional ballasts are produced. As a result of this the validity of the existing protection devices must be checked (see 6.6).

6.2 Cableado de las instalaciones con balastos electrónicos

Cables de red

Los cables de red, dentro de la luminaria, debe ser lo más cortos posible, y estar lo más separados posible de los cables de las lámparas y de las propias lámparas, para reducir las interferencias radiadas, ya que las corrientes en estos conductores son de frecuencia muy distinta.

Cables de lámpara y conexiones del balasto

Los cables de conexión a las lámparas deben estar dentro del rango de sección indicado por el fabricante.

La longitud de los cables de conexión entre el balasto y la lámpara deben ser lo más cortos posible, sobre todo los hilos de mayor tensión o "hilos calientes" indicados en el marcaje del balasto.

Si se utilizan conductores multifilares es muy importante que no quede ningún hilo fuera del alojamiento de la clema, que pudiera producir cortocircuito entre bornas o derivaciones a tierra.

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 la rotura.

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

Otras recomendaciones del cableado

Es muy recomendable mantener una pequeña separación entre el cableado y el cuerpo de la luminaria utilizando separadores.

La disposición del cableado dentro de la luminaria es un aspecto muy a tener en cuenta ya que permite minimizar el valor de las capacidades parásitas (ver apartado 7).

6.3 Conductor de tierra

El uso de conductor de tierra es rigurosamente obligatorio. Dicho conductor debe ser conectado al balasto y a la luminaria mediante los bornes que en cada caso el fabricante tiene previstos.

La estructura metálica del falso techo (si existe) es conveniente conectarla a tierra.

6.4 Funcionamiento en líneas trifásicas con neutro

Debe asegurarse que el neutro está siempre conectado, no quedando interrumpido. De quedar interrumpido permaneciendo las fases, aparecen desequilibrios en la tensión de alimentación, con el riesgo de avería de los balastos electrónicos.

Al realizar la instalación, se debe equilibrar al máximo el reparto de cargas entre las fases.

6.5 Test de aislamiento

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

Nunca se aplicara tensión de prueba entre fases y neutro, o entre fases.

6.2 Wiring

Mains wire

The mains wiring within the luminaire must be as short as possible and as separated as possible from the cable to the lamps and from the lamps themselves in order to reduce radiated interferences due to the fact that these conductors' signals are of a very different frequency.

Lamp cables and ballasts wiring

The lamps' connection cables must be within the section range indicated by the manufacturer.

The length of the connection cables between the ballasts and the lamp must be as short as possible especially the high voltage wires or "hot wires" indicated on the ballasts marking.

When using multi wired conductors please notice that it is very important that no wire is left outside of the connector hole. If this happens a short-circuit could happen between the terminals or there could be earth derivations.

If a previously inserted conductor is to be extracted do not exert excessive force on the contact breaker cam.

Respect the length of bare cable, normally between 8 and 10 mm.

Other wiring recommendations

It is highly recommendable to maintain a small separation between the wiring and the body of the luminaire using separators.

The arrangement of the wiring inside the luminaire has to be taken into account due to the fact that it can minimize the value of the interference capacities (see 7).

6.3 Earth wire

The use of the earth wire is strictly obligatory. Said wire must be connected to the ballast and the luminaire by the terminals that the manufacturer has made for each case.

It is convenient to connect the false roof metallic structure (if it exists) to the earth wire.

6.4 Operation in three-phase lines with neutral

The neutral must always be connected and not cut off. If the neutral is cut off but the phases remain connected, imbalances in the input voltage appear, this can cause damage in the electronic ballasts.

During installation, the loads between phases must be shared out as equally as possible.

6.5 Insulation test

If the insulation test is carried out on the installation, more specifically in the circuit's mains to the electronic ballasts, the test will be carried out by applying the test voltage between the phases and neutral, everything together and the earth conductor.

The test voltage will never be applied between the phases and neutral, or between phases.

6.6 Protecciones

Cada grupo de reactancias deberá estar protegido por un diferencial y un magnetotérmico de uso exclusivo.

Uso de interruptores diferenciales

Los filtros de supresión de interferencias de los balastos electrónicos derivan dichas interferencias a tierra en forma de corrientes de fuga que afectan a la selección de los interruptores diferenciales. Los balastos de ELT poseen una corriente de fuga menor de 0.5mA.

Para seleccionar un interruptor diferencial hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

En redes trifásicas se recomienda repartir las luminarias entre las tres fases, emplear interruptores diferenciales trifásicos e instalar interruptores diferenciales de 30mA si fuera admisible. Realizando un reparto equilibrado de las cargas entre las tres fases, las corrientes de fuga se compensan.

En redes monofásicas hay que tener en cuenta la suma de las corrientes de fuga de todos los balastos del circuito protegido por éste. Se recomienda la colocación de un máximo de 35 balastos electrónicos en cada circuito bipolar controlado por un interruptor diferencial de 30mA.

Uso de interruptores automáticos

Debido al encendido casi simultáneo de los balastos electrónicos, los condensadores crean un fuerte pulso de corriente, de muy corta duración, que genera un alto valor de la corriente de arranque de la instalación "Inrush current".

Por este motivo se recomienda la colocación de un máximo de balastos según su tipo y las características del magnetotérmico de protección.

En la tabla adjunta se pueden observar el número de balastos de ELT para magnetotérmico unipolar tipo B.

Tipo de balasto	Magnetotérmico tipo B		
	10 A	16 A	20 A
< 60W	20	28	36
> 60W	10	14	18

Los valores indicados son orientativos y susceptibles de variación debido a factores específicos de la instalación.

6.7 Tensión de alimentación

Se deben realizar siempre las conexiones en ausencia de potencial.

Antes de la puesta en marcha de la instalación, verificar que la tensión de alimentación está dentro de la gama de tensiones admitidas por el balasto, y que la polaridad (fase y neutro) es la correcta.

El funcionamiento en corriente continua, solamente está permitido para balastos especialmente diseñados al efecto y dentro de los márgenes especificados.

6.6 Protection

Each group of ballasts must be protected by a differential and a thermal magneto for their exclusive use.

Use of differential switches

The electronic ballast's interference elimination filters shunt said interferences to the earth wire in the form of leakage current which affects the choice of differential circuit breaker. ELT's ballast poses a leakage current less than 0.5 mA.

To choose a differential circuit breaker, the following must be taken into account:

In three-phase mains: It is recommended to share the luminaires between the three phases, use three-phase differential circuit breakers and install 30 mA differential circuit breaker if possible in three-phase mains. The leakage currents are compensated by balanced load distribution between the three phases.

In one-phase mains: the sum of leakage currents of all the ballasts in the circuits under its protection has to be taken into account. It is not recommended to install more than 35 electronic ballasts in each bipolar circuit controlled by a 30 mA differential circuit breaker.

Use of automatic circuit breakers

Due to the almost simultaneous ignition of the electronic ballast, the capacitors create a strong pulse of current for a very short period of time, this generates a start current of high value in the installation known as "Inrush current".

For that reason, it is recommendable not to exceed a maximum number of ballasts depending on their type and the characteristics of the protective thermal magneto.

In the table below, the number of ELT ballasts for type B unipolar thermal magnetos can be observed.

Type of Ballast	Type B thermal magneto		
	10 A	16 A	20 A
< 60W	20	28	36
> 60W	10	14	18

The values indicated are purely orientational and are susceptible to variation due to the specific factor of the installation.

6.7 Input voltage

The connections must always be made in the absence of power.

Before switching on the installation, the input voltage must be checked to ensure that it is within the range of voltages accepted by the ballast, and that the polarity (phase and neutral) is correct.

Only the use of specially designed ballasts that are within the specified margins is permitted with direct current.

6.8 Uso del circuito de iluminación

Los circuitos de alumbrado no deben ser usados para otros propósitos para suministrar potencia de modo temporal a:

- Equipos de elevación.
- Cargas inductivas, por ejemplo motores.
- Equipos de soldadura.
- Cualquier equipo eléctrico que produzca picos de tensión que pudieran destruir los componentes electrónicos.

6.9 Lámparas

Cada balasto electrónico ha sido diseñado para funcionar con unos tipos y un número de lámparas determinado. Se deberá asegurar la completa compatibilidad entre las lámparas y el balasto.

6.10 Ambiente de funcionamiento

La temperatura y la humedad ambiente en la que se encuentra colocado el balasto electrónico, es de vital importancia para un funcionamiento óptimo y una plena garantía de fiabilidad del mismo.

Se debe comprobar que la máxima temperatura ambiente en la instalación no sobrepasa la **ta** recomendada por el fabricante, y asegurar un grado de protección adecuado contra la humedad.

En cualquier caso, no se debe superar la temperatura **tc** marcada sobre la envolvente del balasto, ya que un funcionamiento continuado con temperaturas superiores produce una reducción progresiva de la esperanza de vida de la reactancia, acortando el número de horas de funcionamiento y aumentando el porcentaje de fallos de componentes electrónicos.

Los balastos deberán estar almacenados y posteriormente instalados libres de ambientes corrosivos y productos químicos agresivos.

6.11 Encendidos frecuentes

Los balastos electrónicos de ELT con precaldeo pueden ser utilizados incluso en combinación con sensores de presencia, siempre que el tiempo de encendido sea mayor de 15 minutos. Un periodo de encendido inferior puede reducir la vida de la lámpara.

7 GUÍAS PARA EL DISEÑO DE LUMINARIAS EN ALTA FRECUENCIA

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.

7.1 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.

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.

6.8 Use of the lighting circuit

The lighting circuits must not be used for other purposes such as to provide temporal power to:

- Lifting equipment.*
- Inductive loads, for example motors.*
- Welding equipment.*
- Any electrical device that produces voltage peaks which could destroy the electronic components.*

6.9 Lamps

Each electronic ballast has been designed to operate with certain types and a determined number of lamps. The total compatibility between the lamps and the ballast must be ensured.

6.10 Operating environment

The temperature and humidity of the environment in which the electronic ballast is found is of vital importance for its optimum operation and complete reliability guarantee.

*It has to be checked that the maximum temperature of the environment in which the installation is found does not exceed the **ta** recommended by the manufacturer, and also ensure an adequate degree of protection against humidity.*

*Under no circumstances should the **tc** temperature exceed that marked on the ballast's casing, due to the fact that continued operation in high temperatures produces a progressive reduction in the life expectancy of the ballast, reducing the number of operating hours and increasing the percentage of faults in the electronic components.*

The ballasts must be stored and later installed in corrosive free atmospheres and away from aggressive chemical products.

6.11 Frequent ignitions

ELT's pre-heating electronic ballasts can even be used in combination with movement sensors, but only if the lamp is switched on for a period of time longer than 15 minutes. If the light is switched on for a shorter period of time the life of the lamp can be reduced.

7 GUIDES FOR THE DESIGN OF HIGH FREQUENCY LUMINAIRES

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.

7.1 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.

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.

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

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).

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

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

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).

7.2 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.

7.3 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)

7.2 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).*

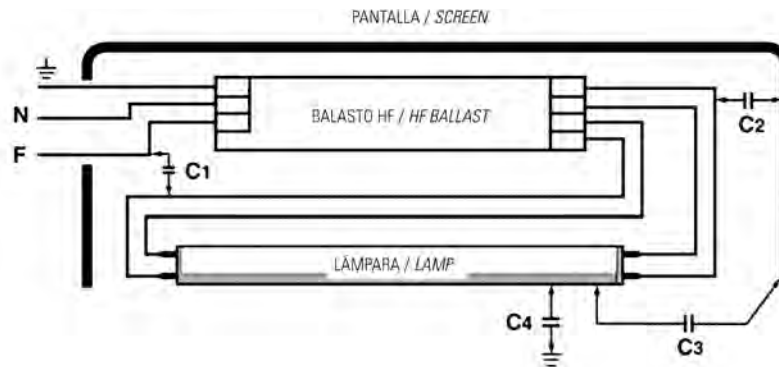
Those electromagnetic fields which can disturb the radio and television are known as Radio Frequency Interferences (R.F.I.).

7.3 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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

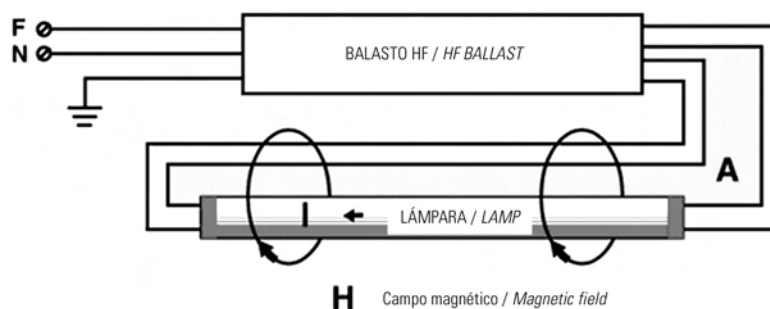
Radiated interferences

- 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.

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.

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

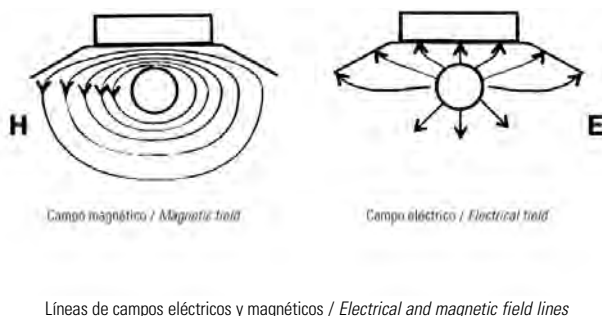
- Interferencia radiada - campo eléctrico (E)

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.

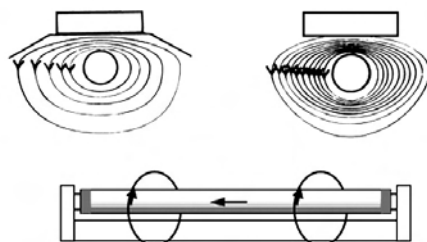
Efecto apantallamiento

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.

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.

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.



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.

El apantallamiento debe ser buen conductor y tener una baja 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.

The screen must be a good conductor and have low contact resistance with the high frequency ballast, for this reason the use of separators in the assembly of the

ballast in the luminaire must be avoided.

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

In the case of installations without screening, it is recommended to take the appropriate measures.

7.4 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.

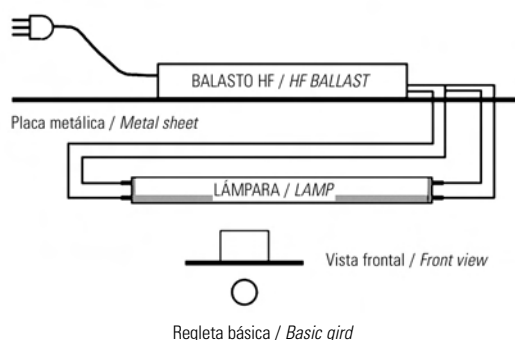
Regletas

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.

7.4 Basic rules for luminaire design

The fulfilment of electromagnetic compatibility basically concerns the device made up of ballasts, lamps, luminaires and wiring.

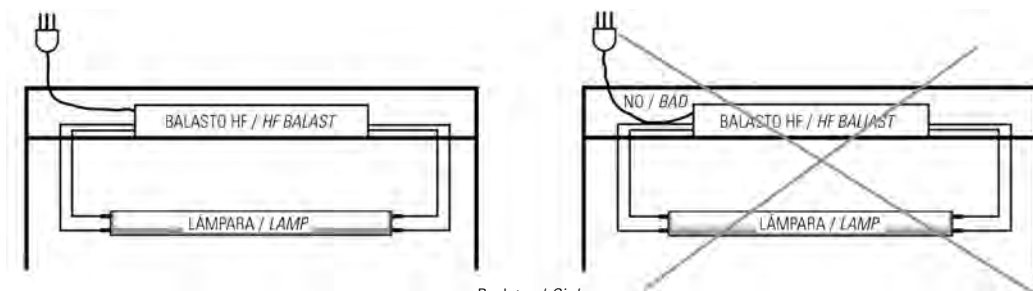
The indications mentioned in the previous points must be respected together with those mentioned in section 5, "Installation recommendations", to optimize the system's electromagnetic compatibility. Examples where said recommendations are illustrated follow.



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.

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

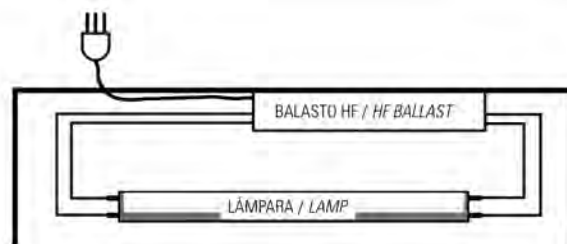


Regletas / Grids

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".

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.



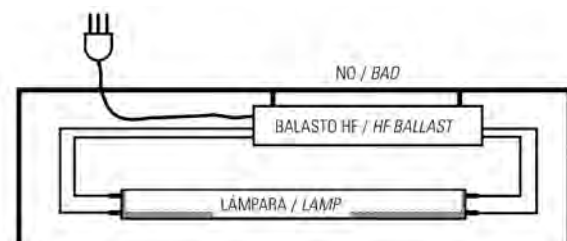
Ejemplo de cableado correcto / Example of correct wiring

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

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.

Luminares

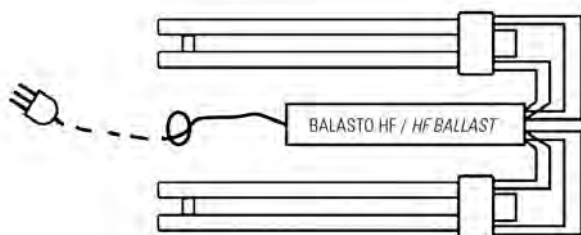
The following figures shows an example of a well designed luminaire, with a short input wire which immediately exits the luminaire. The luminaire acts as a screen, reducing the electromagnetic fields.



Ejemplo de diseño incorrecto / Example of an incorrect wiring

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.

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.

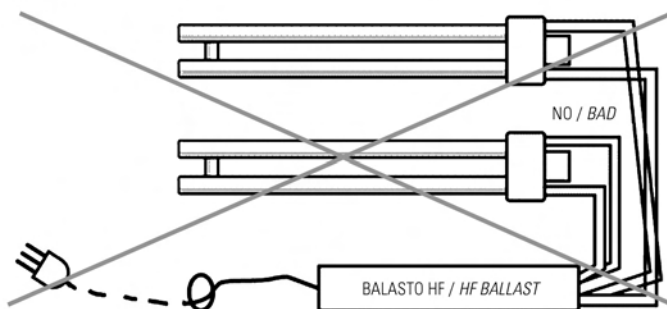


Ejemplo de diseño correcto / Example of a correct design

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.

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

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



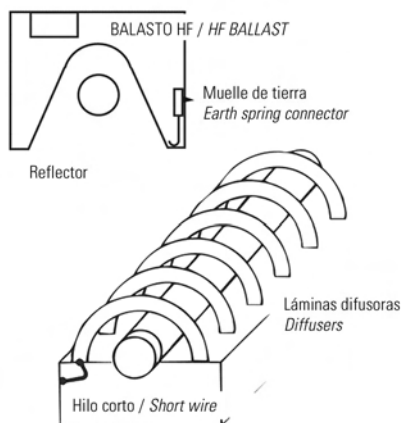
Ejemplo de diseño incorrecto / Example of a incorrect design

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.



Reflectores y difusores / Reflectors and diffusers

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.

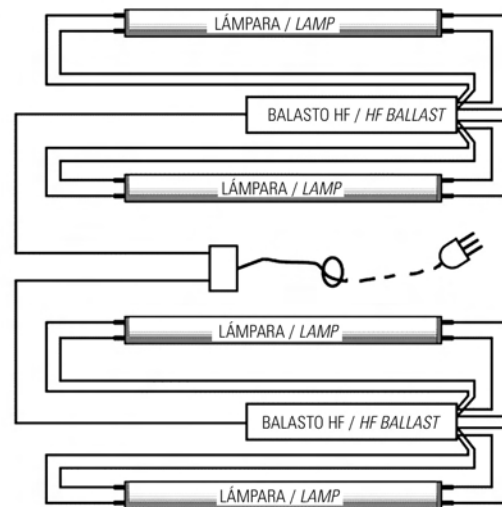
They must have good electrical contact with the luminaire to avoid the appearance of an interference capacity with the wiring.

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.

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.

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.



LUMINARIA DE 4 LÁMPARAS / 4 LAMP'S LUMINAIRE

Luminarias con varios balastos / Luminaires with several ballasts

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.

8 MARCAS E INDICACIONES

En los productos de ELT, además de las características eléctricas, se pueden encontrar impresas en su marcaje 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.

 Marca de autocertificación que declara la conformidad del producto con las directivas europeas

 Marca de certificación otorgada por un laboratorio oficial que acredita el cumplimiento con normas internacionales

Ta Temperatura ambiente máxima permitida en el habitáculo donde se monta el balasto que debe respetarse para un correcto funcionamiento

Tc Máxima temperatura admisible en el punto de medida indicado en la envoltente para asegurar un correcto funcionamiento del balasto

 Aparato protegido contra sobre temperaturas. Temperatura máxima que se alcanza en la superficie de la envoltente en caso de fallo del balasto.

λ Factor de potencia, indicador del desfase entre la tensión y corriente de un circuito eléctrico y de la deformación de la forma de onda de corriente respecto de la tensión.

EEI Índice de eficiencia energética. Índice de clasificación de las reactancias o balastos de fluorescencia por la potencia total absorbida por el conjunto balasto-lámpara según la Directiva Europea 2000/55/EC

 Borne de conexión de tierra. En los balastos electrónicos de ELT posee una doble función, por un lado obtener una protección contra descargas eléctricas, Clase I, y por otro lado, fines funcionales.

 Indicación de Clase II. Dispositivo protegido contra descargas eléctricas por un aislamiento básico y otro suplementario o reforzado. No incorpora medios de puesta a tierra de protección.

IP-XX Grado de protección de la envoltente contra la penetración de cuerpos sólidos extraños, contra los contactos accidentales con partes bajo tensión y contra la penetración de agua según norma EN-60529

 Aparato auxiliar independiente que puede montarse separadamente en el exterior de una luminaria y sin envoltente adicional.

 Marca indicativa de conformidad con la normativa de compatibilidad electromagnética otorgada por un laboratorio oficial.

8 MARKS AND INDICATIONS

A number of indications which are convenient to know in order to correctly use the ballasts and in this way obtain their maximum electrical features, safety and service life are found printed on the markings of ELT's products together with their electrical characteristics.

 Mark of self certification which declares the product's conformity with European Directives

 Mark of certification given by an official laboratory which confirms the fulfilment of international standards

Ta Maximum atmospheric temperature permitted in the room where the ballast is installed which must be respected for correct operation

Tc Maximum temperature acceptable in the measuring point indicated in the casing to ensure the correct operation of the ballast

 Apparatus protected against overheating. Maximum temperature that is reached on the surface of the casing in case of a fault in the ballast.

λ Power factor, indicator of the phase displacement between the voltage and the current in an electrical circuit and the deformation in the shape of a wave of the current with respect to the voltage.

EEI Energy Efficiency Index. Classifying index of fluorescent ballasts by the total power absorbed by the ballast-lamp assembly in accordance with the European Directive 2000/55/EC

 Earth connection terminal. In ELT's electronic ballasts they serve a double function, on one hand to protect against electrical discharges, class 1 and on the other hand, functional purposes.

 Class II symbol. Device protected against electrical discharges by a basic insulation and another extra or reinforcement. Does not include an earth connexion.

IP-XX Degree of protection provided by the casing against the penetration of solid foreign bodies, against accidental contact with low voltage parts and against the penetration of water in accordance with standard EN-60529.

 Independent auxiliary device which can be separately installed outside the luminaire and without additional casing.

 Mark indicating conformity with the electromagnetic compatibility regulation given by an official laboratory.

9 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 alimentados 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.

9 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.



Garantía

Guarantee



Estos son los atributos que **permiten extender** la **GARANTÍA** de nuestros productos confirmando de esta manera su fiabilidad

*The following attributes **allow us to extend** the **GUARANTEE** on our products thus confirming confidence in their reliability*

**INNOVACIÓN CONSTANTE
Y CALIDAD TOTAL**

ofrecida por nuestros productos
y aplicada a todos nuestros procesos



**CONSTANT INNOVATION
AND TOTAL QUALITY**

*offered by our products
and applied to all our processes*

ASISTENCIA

permanente y eficaz
a nuestros clientes



ASSISTANCE

*permanent and efficient
for our clients*

CONFIANZA

con que nos premian los clientes



TRUST

given to us by our clients

RESPECTO MEDIOAMBIENTAL

con el que fabricamos
y funcionan nuestros productos



ENVIRONMENT FRIENDSHIP

*applied in our manufacturing
processes and with which
our products operate*

Los componentes auxiliares para iluminación de ELT se diseñan conforme a las normas CEI (Comisión Electrotécnica Internacional) vigentes y son fabricados bajo los más exigentes criterios de calidad, basados, entre otras, en las normas de gestión ISO-9001 e ISO-14001. Ello permite asegurar una gran durabilidad y garantía en todos los productos de nuestra fabricación.

The ELT auxiliary components for lighting are designed in accordance with the current IEC (International Electro technical Commission) regulations and are manufactured under the strictest quality criteria which are based, amongst others, on the management regulations ISO-9001 and ISO-14001. This allows us to guarantee all the products that we manufacture and ensure their long life.

3 años de garantía para los productos ELT

Garantía general de fabricante de tres (3) años para los siguientes componentes:

- Reactancias magnéticas para lámparas fluorescentes.
- Balastos electrónicos para lámparas fluorescentes.
- Transformadores magnéticos para lámparas halógenas.
- Transformadores electrónicos para lámparas halógenas.
- Equipos completos para Sodio, Mercurio y Halógenos.
- Equipos de doble nivel de potencia.
- Arrancadores.
- Condensadores integrados en los equipos.

3 year guarantee for ELT's products

A manufacturer's general guarantee for three (3) years for the following components:

- Magnetic ballasts for fluorescent lamps.
- Electronic ballasts for fluorescent lamps.
- Transformers for halogen lamps.
- Electronic transformers for halogen lamps.
- Assemblies for H.P. Sodium, Mercury vapour and Metal Halide lamps.
- Bi-power system.
- Ignitors.
- Capacitors integrated within our assemblies.

Este es el periodo normal que ofrecemos a partir del 1 de enero de 2005 y que va más allá del que legalmente establece la normativa española y europea. Favorecemos así a nuestros clientes que pueden trasladar a su vez a sus productos, instalaciones y clientes el mismo beneficio.

This is the normal period of guarantee that we offer as of the first of January 2005, which exceeds the time legally established by the Spanish and European regulations. This is a benefit our clients are able to pass on to their products, clients and installations.

ELT ofrece además una **garantía extendida de 5 años** a sus productos, si la instalación de iluminación de la que forman parte está compuesta totalmente por componentes ELT; cumpliendo las condiciones de instalación y uso definidas por ELT. La garantía también será válida si se emplean otros componentes en la instalación, siempre y cuando lleven una marca de homologación internacional de acuerdo con las normas CEI.

ELT also offers an extended guarantee of 5 years

For its products provided that the lighting installation in which they form a part is made up totally of components made by ELT, this way fulfilling the conditions of use and installation that we give. The guarantee will also be valid if other components are used in the installation, when said components are marked with the international official approval in accordance with the IEC regulations.

Para hacer efectiva esta garantía extendida, la instalación de iluminación deberá estar registrada en ELT en el plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de puesta en marcha de la instalación. Para formalizar el registro debe utilizarse el formulario que aparece en nuestra página web **www.elt.es**.

*In order for this extended guarantee to take effect, the lighting installation must be registered at ELT within a maximum period of 30 days from the moment when the installation is switched on. Fill in the form that can be obtained at our web page **www.elt.es** to get the installation duly registered.*



Estas garantías están sujetas a las siguientes condiciones:

El inicio del periodo de garantía de ELT lo marca la fecha de fabricación, de la que da fe el número de lote marcado en el componente.

ELT procederá a la reparación, a la reposición gratuitas, o al abono, de aquellos componentes de los que se pueda comprobar que han fallado debido a un defecto en los materiales o a un fallo de fabricación siempre y cuando el ejercicio del derecho de garantía se produzca dentro de su correspondiente periodo, según su propio criterio.

La garantía cubre exclusivamente defectos en los materiales o fallos de fabricación en los componentes fabricados y suministrados por ELT. Quedan excluidas las reclamaciones de garantía en las que ELT no es responsable de los defectos o fallos y, en concreto, en cualquiera de los siguientes casos:

- Uso incorrecto, abusivo o cualquier tipo de fallo atribuible al cliente o tercera parte, especialmente en caso de no cumplimiento de las condiciones de instalación y uso definidas por ELT, que recogen nuestros catálogos, hojas de producto y documentación técnica divulgativa.
- Fallos o fluctuaciones en el suministro eléctrico.
- Condiciones anómalas de funcionamiento.
- Fuerza Mayor, como por ejemplo: fuego, inundaciones, actos de guerra, de violencia o vandálicos o situaciones similares.
- Fallos de cualquier accesorio u otros componentes (incluso caso que fueran fabricados o suministrados por ELT) que no sean parte de los componentes cubiertos por esta garantía.
- Intento de cambio o mantenimiento del componente por cualquier persona, excepto las autorizadas por ELT.
- Que el componente tenga su número de lote dañado, cambiado o borrado.

Los derechos de garantía legales que sean de aplicación a nuestros productos no varían con motivo de esta garantía y continúan siendo válidos de forma independiente.

El derecho a esta garantía debe ser ejecutado por nuestro cliente. Para hacerla efectiva, deberá comunicar su reclamación al departamento Comercial de ELT. Si se trata de un componente cubierto por la garantía extendida de cinco (5) años, la reclamación deberá ir acompañada de una copia del formulario debidamente cumplimentado y sellado que evidencie su registro en ELT.

El periodo de garantía no se amplía por la ejecución de cualquier mantenimiento cubierto por esta garantía.

ELT se reserva el derecho para tomar la decisión final de cualquier reclamación de garantía y se compromete a gestionar rápidamente y de forma completa, fiable y y honesta, cualquier reclamación.

ELT se reserva el derecho de modificar estas condiciones y términos para futuras garantías, sin previo aviso.

*These guarantees are subject to the following conditions:
The start of the guarantee is marked by the manufacturing date, this is supported by the batch number that is marked on the component.*

ELT will carry out the repair, exchange, or payment of those components which fail to operate correctly due to defective material or a manufacturing fault when said components are still within their period of guarantee, following its own criteria.

The guarantee only covers defective material or manufacturing faults in components manufactured or supplied by ELT. The guarantee does not cover cases in which ELT's not responsible for the defects or faults or in any of the following cases:

- *Incorrect or abusive use. Any fault that can be attributed to the client or a third party, especially when the conditions of use and installation given by ELT in its catalogues, product information sheets and technical documentation are not respected.*
- *Faults or fluctuations in the electrical supply.*
- *Abnormal functioning conditions.*
- *Force Majeure, such as: Fire, floods, war, acts of violence or vandalism or similar situations.*
- *Faults in any accessory or other component (even in the case that they were manufactured by ELT) not covered by this guarantee.*
- *Maintenance or replacement of the component carried out by any person not authorized by ELT.*
- *Damage, change or elimination of the component's batch number.*

The legal guarantee rights that are applicable to our products do not vary due to this guarantee and continue to be independently valid.

Any claim on the guarantee must be made by the ELT direct client. In order to make a claim the client must communicate their problem to the ELT's commercial department. If the component is covered by the five year guarantee the claim must be accompanied by a copy of the correctly filled in and stamped form as evidence that it has been registered in ELT.

The period of guarantee is not extended due to any maintenance carried out under this guarantee.

ELT reserves the right to make the final decision on any guarantee claim and promises to quickly deal with any claim in a complete, reliable and honest way.

ELT reserves the right to change these terms and conditions for future guarantees without previous notice.

Notice: This is an accurate translation of the Spanish text version. The spanish text version remains the sole legally binding text.



**Delegaciones
Representantes
Distribuidores**

***Branches
Agents
Distributors***

DELEGACIONES BRANCHES

ALICANTE

D^a JOSEFINA CANET GARCÍA
Fco. Montero Pérez, 17
Tel. 965 243 143
Fax 965 656 861
03003 ALICANTE

ANDALUCÍA OCCIDENTAL

D. MANUEL RUEDA MORILLO
Tel. 955 601 000
Fax 955 601 113
41011 SEVILLA

ANDALUCÍA ORIENTAL

E. J. D., S.A.
(D. ENRIQUE VILCHES GUZMÁN)
Cuevas Bajas, 35
Tel. 952 230 415
Fax 952 230 416
29004 MÁLAGA

ARAGÓN

ELT, S.A.
DEPARTAMENTO COMERCIAL
(ALMACÉN CENTRAL)
Tel. 976 573 660
Fax 976 574 960
50016 ZARAGOZA
e-mail: elt@elt.es

ASTURIAS

D. JOSÉ ÁNGEL CUERVO GARCÍA
Tel. 985 288 785
Fax 985 773 478
33011 OVIEDO

BALEARES

LIGHT BALEAR, S.L.
(D. JOSÉ M^º CORBACHO DÍAZ)
D' Asival, 15 - Nv 2. Pol. Ind. Can Valero
Tel. 971 761 656
Fax 971 761 167
07011 PALMA DE MALLORCA

CANARIAS

GONZÁLEZ ESCUDERO, S.A.L.
(D. PEDRO GONZÁLEZ ESCUDERO)
Tel. 922 311 638
Fax 922 311 638
38004 SANTA CRUZ DE TENERIFE

CASTILLA- LA MANCHA

PROCAIN-MAN, S.L.
Animas, 17
Tel. 926 320 826
Fax 926 322 716
13300 VALDEPEÑAS

CASTILLA-LEÓN

D. JOSÉ RODRÍGUEZ GARCÍA
Tel. 983 307 159
Fax 983 308 436
47001 VALLADOLID

CANTABRIA- VIZCAYA

D. JOSÉ CARLOS FUENTE GRANDA
Pablo de Alzola, 19, 2^ºD
Tel. 944 275 168
Fax 944 275 168
48012 BILBAO

CATALUÑA

D. MARIO RUIZ DONAIRE
Ávila, 69
Tel. 933 004 450
Fax 934 854 442
08005 BARCELONA
e-mail: mruiz@elt.es
mdelgado@elt.es

EXTREMADURA

DISTREL EXTREMEÑA, S.L.
(D. ANDRÉS GRANERO GUIADO)
García Paredes, 19, L-1
Tel. 924 275 405
Fax 924 275 405
06006 BADAJOZ

GALICIA

D. ALFONSO MARTÍN SERRANO SASTRE
Tel. 981 224 622
Fax 981 224 622
LA CORUÑA

GUIPÚZCOA

D. JOSÉ M^º BENAVENTE GARASA
Tel. 943 217 095
Fax 943 217 095
20009 SAN SEBASTIÁN

JAÉN

D. JOSÉ BALLESTA RAMOS
Pol. Los Olivares, Huelma, 9-10
Tel. 953 280 677
Fax 953 280 537
23009 JAÉN

LA RIOJA-NAVARRA

D. CARMELO ULZURRUM SOTO
Tel. 948 340 672
Fax 948 340 944
PUENTE LA REINA (Navarra)

MADRID

D. MANUEL DE LA TORRE VÉLEZ
D. ALFREDO MARTÍN VICENTE
Tel. 917 678 721
Fax 917 678 722
28033 MADRID
e-mail: alfredomv@yahoo.es

MURCIA

ELECTORREPRESENTACIONES
RUIZ-MANZANO
(D. FRANCISCO RUIZ BARCELÓ)
P^º Virgen Fuensanta, 4 - La Flota
Tel. 968 244 046
Fax 968 247 952
30008 MURCIA

VALENCIA- CASTELLÓN

LOYMAR
(D. JAVIER LÓPEZ) - (D. JUAN MARTÍNEZ)
Isla Cabrera, 6
Tel. 963 332 440
Fax 963 332 527
46026 VALENCIA

VITORIA

REPRESENTACIONES ANSOTEGUI
D^a AMAIA ANSOTEGUI GARAGARZA
Avda. Sancho El Sabio, 18
Tel. 945 223 120
Fax 945 226 231
01008 VITORIA

REPRESENTANTES AGENTS

DENMARK / DINAMARCA

ELTHERMO SEARCHUGHT
Hojnaesvej, 44
Tel. 453 672 22 00
Fax 453 641 07 41
2610 RODOVR
e-mail: mail@elthermo.dk

FRANCE / FRANCIA

ABAK
38, Rue Adrien Damalix
Tel. 01 43 53 20 00
Fax 01 48 93 41 53
94410 SAINT MAURICE
e-mail: abak@abak-elec.com

GERMANY / ALEMANIA

MUECAP Bauelemente GmbH
Am Kirchenhöhl 14 / II
Tel. +49 (0) 89 89 80 81-0
Fax +49 (0) 89 85 43 161
82166 Gräfelfing bei München
e-mail: info@muecap.de

GREECE / GRECIA

ILECTREL LTD.
27, Danaidon Str.
Tel. 010/682 60 51
Fax 010/680 03 14
15232 HALANDRI - ATHENS
e-mail: levyilec@acci.gr

ITALY / ITALIA

ASCO, S.R.L. TOSCANA
Tel. 055 612 04 40
Fax 055 612 38 70
50135 FIRENZE
e-mail: asco@newnet.it

BROZZU CLAUDIO
CERDEÑA
Stanis Manca, 22
Tel. 079 295 415
Fax 079 295 415
7100 SASSARI-CERDEÑA

C.M.C.
MARCHE E UMBRIA
Via Regina Margherita, 133
Tel. 073 368 8304
Fax 073 368 6169
62016 PORTO POTENZA PICENA (MC)

ELEPAS, S.R.L.
LOMBARDIA
Via Magenta, nr. 77/22C
Tel. 02 931 80 210
Fax 02 935 07 688
20017 Rho MILANO
e-mail: g.pastore@elprom.it

TRILUCE
LAZIO
Via delle Libellule, 42
Tel. 06 505 24 260
Fax 06 505 13 617
00143 ROMA
e-mail: triluce@tiscali.it
JORDAN / JORDANIA
AL-AZZAH TRADING AGENCY
P.O. Box: 7088
Tel. 6 464 82 39
Fax 6 463 72 39
11118 AMMAN
e-mail: alazzah@hotmail.com

SRI LANKA / SRI LANKA

D.L.E. WANIGASOORIYA
25/14. 6th Lane
Tel. 64 60 55
Fax 44 55 59
RAWATAWATTA - MORATUWA
e-mail: don_linton@hotmail.com

UNITED KINGDOM / REINO UNIDO

PRIME LIGHT ELECTRICAL LTD.
13 Gateway Trading Estate. Hythe road
Tel. 208 968 2000
Fax 208 968 2020
LONDON NW10 6RJ
e-mail: sh@primelight.co.uk

DISTRIBUIDORES DISTRIBUTORS

ALBANIA / ALBANIA

ELEKTRIK D&S
Rruga Sami Frasheri,
Ph.9 Shk.6 Ap.46
Tel. / Fax 355 424 35 33
TIRANA

ARGENTINA / ARGENTINA

ELT ARGENTINA, S.A.
Área: Sudamérica
Cochabamba, 881
Villa Martelli
Tel. 541 147 09 1111
Fax 541 147 09 6666
B1603BKQ BUENOS AIRES
e-mail: eltargentina@eltargentina.com

AUSTRALIA / AUSTRALIA

MIRABELLA INTERNATIONAL PTY. LTD.
Mirabella Drive
Tel. (3) 9335 3633
Fax (3) 9335 4300
Tullamarine - 3043 VICTORIA
e-mail: lighting@mirabella.com.au

BANGLADESH / BANGLADESH

CHEMICO CORPORATION
48/11 Motijheel C/A (4Th Floor)
Tel. 02/955 0875
Fax 402/956 5038
DHAKA 1000
e-mail: bbwsl@bangla.net

BULGARIA / BULGARIA

AMBIENTE LTD.
Plachkovski Manastir 21A
Tel. 35 9 29 625 524
Fax 35 9 29 621 267
SOFIA
e-mail: ambiente@ambiente.bg

CHINA / CHINA

SUFFICE INDUSTRIAL TECHNOLOGY
LIMITED
Headoffice-Area in charge: Hong Kong
Flat H, 7/FI., World Tech Centre
95 How Ming Street, Kwun Tong
Tel. 852 2343 7563
Fax 852 2797 8115
KOWLOON. HONG KONG
e-mail: mail@suffice.com.hk

SUFFICE WAREHOUSE (Shenzhen)
Headoffice-Area in charge: Shenzhen
Room 605, Wang Cheng
Warehouse Transportation Bldg.
6# HongMian Road,
Futian Free trade Zone
Tel. 86 755 8359 3381
Fax 86 755 8359 3400
Zip 518038 SHENZHEN. CHINA
e-mail: shenzhen@suffice.com.cn

GUANGZHOU OFFICE
Area in charge: Southern part of China
Room 2111, Yian Plaza NO. 33,
Jian She Liu Rd.
Tel. 86 20 8363 35 45
Fax 86 20 8363 36 37
Zip 510060 GUANGZHOU. CHINA
e-mail: guangzhou@suffice.com.cn

SUFFICE INTERNATIONAL TRADING
(Shanghai) LTD.
Area in charge: East, Middle and West
territory of China
Rm. 20D Huading Building, No. 2368
West Zhongshan Rd.
Tel. 86 21 6468 2012
Fax 86 21 6474 8667
Zip 200030 SHANGHAI. CHINA
e-mail: shanghai@suffice.com.cn

BEIJING OFFICE
Area in charge: North territory of China
RM 911, Huashang Bldg., No.2
Yanjing xili, Chaoyang District
Tel. 86 10 6594 9269
Fax 86 10 6594 9778
Zip 100025 BEIJING. CHINA
e-mail: beijing@suffice.com.cn

CROATIA / CROACIA

NEON CENTAR D.O.O.
Barciceva, 8
Tel. 385 1 4553 901
Fax 385 1 4622 934
10000 ZAGREB
e-mail: petrabol@yahoo.com

EGYPT / EGIPTO

NASSIB TORCOM TAWACOL N.T.T.
15 Emad ElDine St.
Tel. 591 18 00
Fax 592 78 43
11511 CAIRO
e-mail: altwacol@internetegypt.com

FINLAND / FINLANDIA

ARRANT-LIGHT OY
Unkarinkatu 10
Tel. 02 246 23 00
Fax 02 246 23 01
20750 TURKU
e-mail: arrant@multiber.com

ISRAEL / ISRAEL

H.M. SCHÖNGUT LTD.
Histadrut Ave, 180, Ind. Centre
Tel. 4 872 21 56
Fax 4 872 25 63
P.O.B. 10023 - HAIFA BAY 26110

LEBANON / LÍBANO

BAHIJ ISMAIL EST. FOR EXTERNAL
TRADE
Tel. 03 - 224 404
Fax 03 - 596 041
05 - 304 060
05 - 300 776
GHARIFEH - EL SHOUF

MOROCCO / MARRUECOS

PROMELEC S.A.
35, Rue Socrate - Maarif
Tel. 225 97 23
Fax 225 10 81
02 CASABLANCA
e-mail: promelec@wanadoo.ma

PAKISTAN / PAKISTAN

HKB POWER ENGINEERING COMPANY
1 St. Fl., Mughal Electric
Market.Azeem Str, 10
Nishtar Rd., Lahore
Tel. 42/765 2237
Fax 42/766 5737
54000 PAKISTAN
e-mail: hkbpower@pol.com.pk

POLAND / POLONIA

BMK CENTRUM Sp. Z.O.O.
ul. Azotowa 21
Tel. 032 245 90 74
Fax 032 245 91 74
41-503 CHORZÓW
e-mail: oswietlenie@bmk.pl

PORTUGAL / PORTUGAL

ELECTRO SILUZ
Estrada int. da circunvalação,
5139/5157
Tel. 351 225 420 350
Fax 351 225 401 208
4300 PORTO
e-mail: i.silva@siluz.pt

RUSSIA / RUSIA

MDM GROUP
Boutyrskaya, 8
Tel. (709) 578 07 494
Fax (709) 578 07 495
127015 MOSCOW
e-mail: marina_xvostova@mdm-group.ru

SINGAPORE / SINGAPUR

KUM ENG HUAT ELECTRIC, CO.
NO.4 Kaki Bukit Place (Eunos Techpark)
Tel. 65 6842 18 18
Fax 65 6841 28 28
416182 SINGAPORE
e-mail: kehelect@starhub.net.sg

SLOVAKIA AND CZECH REP. ESLOVAQUIA Y REP. CHECA

TRICOM
Kollarova, 5
Tel. 245 923 147
Fax 245 923 147
90301 SENEC
e-mail: tricom@nexta.sk

SYRIA / SIRIA

URANUS LIGHTING CO.
MARJEH SQ. RAMI ST. SIOUFI BLD.
Tel. 963 11 245 48 82 / 221 28 80
Fax 963 11 245 32 23
P.O. BOX 31383
DAMASCUS
e-mail: eblauran@net.sy

TUNISIA / TÚNEZ

GROUPE D'ECLAIRAGE
DE TUNISIE G.E.T.
Z. I. Ben Arous
Tel. 380 525
Fax 380 660
2013 TUNIS



Notes

52



Notas
Notes

53



Notes

54

El presente Catálogo anula y sustituye a los anteriores. ELT se reserva el derecho a modificar, sin previo aviso, cualquier dato que aparezca en este documento, así como ampliar o anular referencias.

En nuestra web **www.elt.es** puede encontrar una página actualizada de nuestros productos.

*This catalogue cancels the previous ones. ELT retains the right to modify any information of this document, create or cancel codes, etc., without prior notification. An updated version of our catalogues can be consulted in our Website: **www.elt.es**.*

Edita: ESPECIALIDADES LUMINOTÉCNICAS, S.A.
Coordinación editorial y realización: MONDURREY SERVICIOS DE PUBLICIDAD
Imprime: COMETA, S.A.

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización expresa del editor.
Prohibited the total or partial reproduction without the express authorization of the publisher.