

# *Módulo 1.6 – Equipos auxiliares*

**Enrique Belenguer Balaguer**  
**Universitat Jaume I - Fundación f2e**



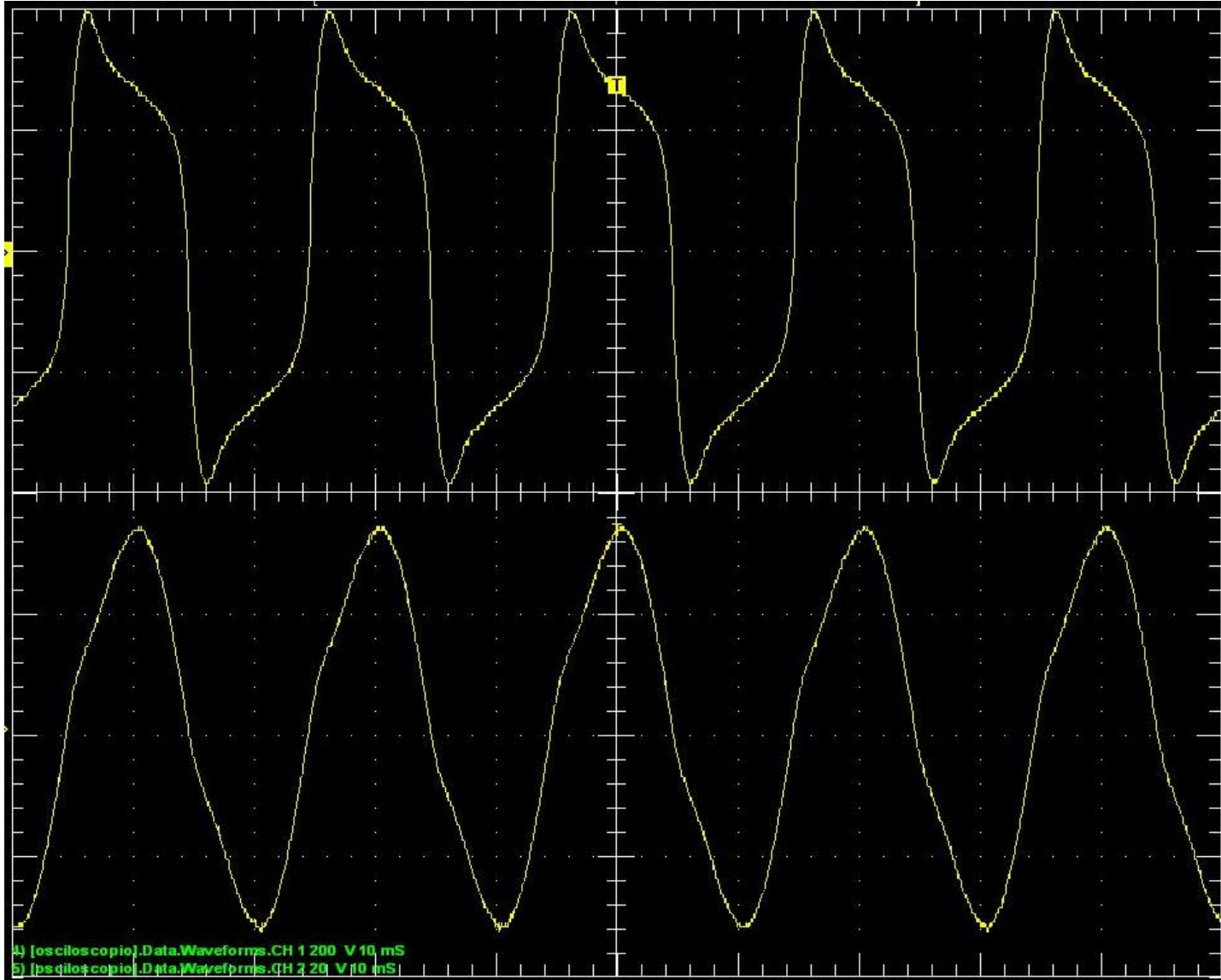
# Contenido:

- *Funciones de los equipos auxiliares.*
- *Esquemas eléctricos.*
- *Balastos electrónicos.*
- *Reguladores para lámparas LED.*



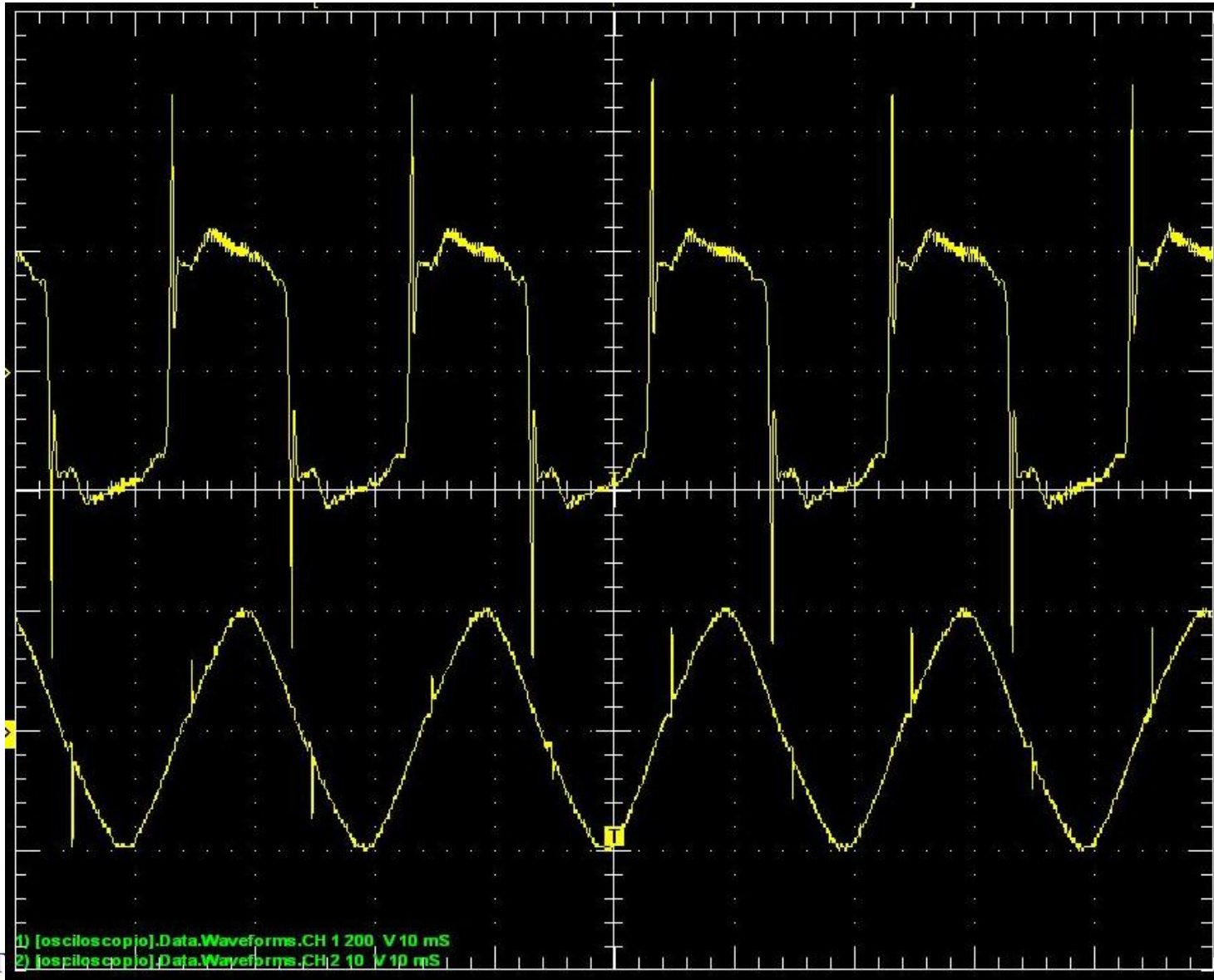
## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

### LÁMPARA VAPOR DE MERCURIO ALTA PRESIÓN



## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

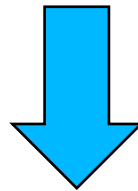
### LÁMPARA VAPOR DE SODIO BAJA PRESIÓN



## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

**Necesidad de estabilizar la descarga eléctrica mediante una impedancia adicional conectada en serie:**

- Limita la intensidad en el circuito.
- Absorbe las diferencias de tensión entre la tensión de la red y la tensión no senoidal de la lámpara.

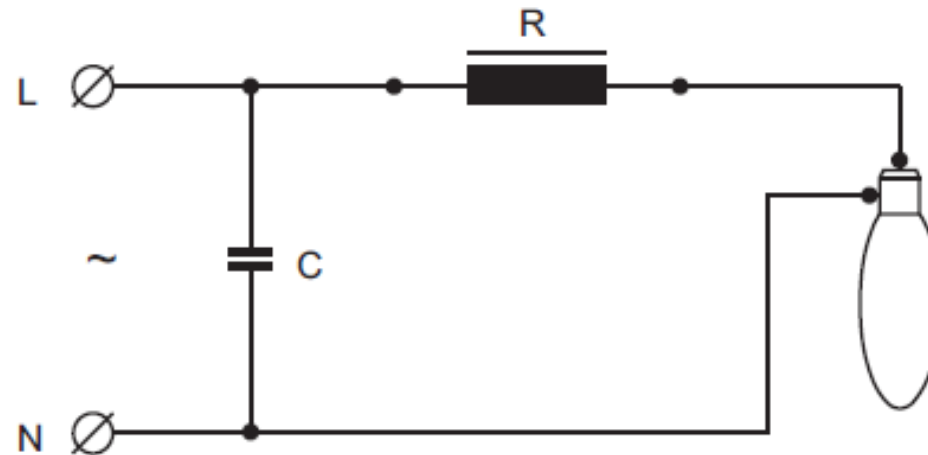


**BALASTO INDUCTIVO O REACTANCIA**

## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

### REACTANCIA DE SIMPLE IMPEDANCIA

- Se usa cuando la tensión de red es suficiente para arrancar y estabilizar el arco eléctrico.
- Es la reactancia más simple y económica.
- Tiene como inconveniente que pequeñas variaciones en la tensión de alimentación provoca variaciones importantes de la potencia consumida por la lámpara.





## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

### REACTANCIA DE SIMPLE IMPEDANCIA

- Reactancia para lámpara de vapor de mercurio alta presión.

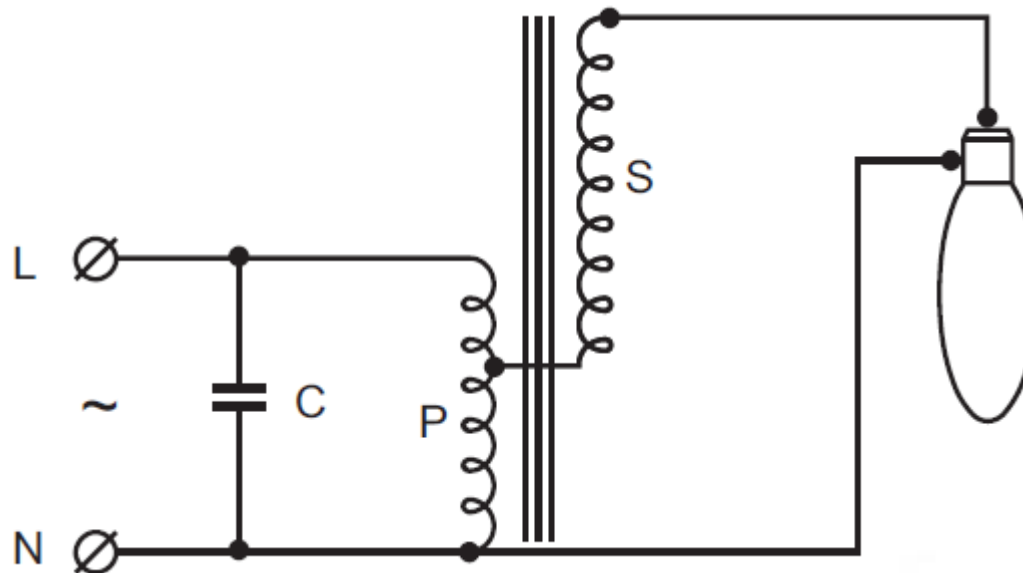


Model <i>Modelo</i>	Ref. No.	Lamp <i>Lámpara</i>		$\Delta t$	Power factor <i>Factor de potencia</i>
		Power <i>Potencia</i>	Current <i>Intensidad</i>		
		W	A		
VMI 5/23-2	5112550	50	0,61	55	0,41
VMI 8/23-2	5112430	80	0,80	60	0,50
VMI 12/23-3	5112400	125	1,15	65	0,52
VMI 25/23-3	5112410	250	2,13	70	0,55
VMI 40/23-3	5112424	400	3,25	65	0,57
VMI 70/23-3	5112570	700	5,45	60	0,58
VMI 100/23-4	5112580	1000	7,50	65	0,60

## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

### REACTANCIA AUTOTRANSFORMADORA

- Se usa cuando la tensión de red es insuficiente para poder arrancar la lámpara.
- Se utiliza un autotransformador para elevar la tensión al valor requerido por la lámpara.
- También presenta una mala regulación de la potencia de la lámpara ante variaciones de tensión.

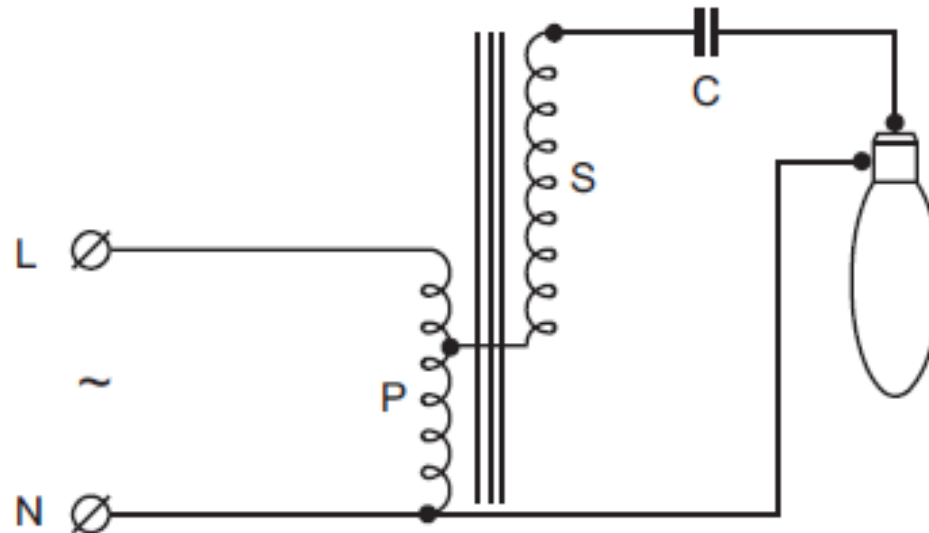




## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

### REACTANCIA AUTORREGULADORA

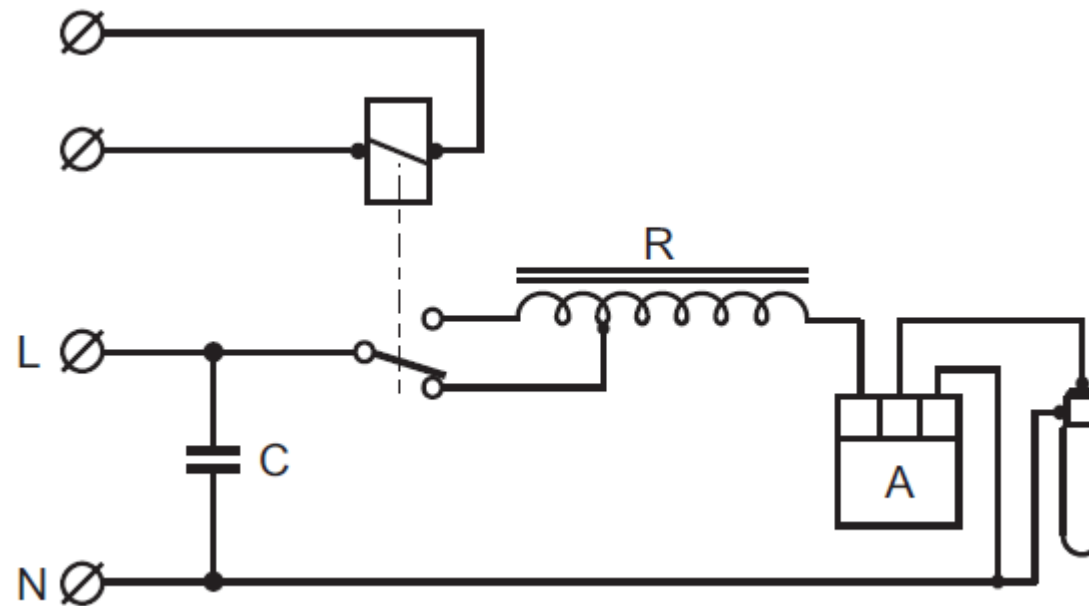
- Combina un autotransformador, con un condensador en serie y un circuito regulador.
- Ofrece una buena regulación de la potencia consumida por la lámpara pero es más voluminosa y tiene mayores pérdidas que las anteriores.



## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

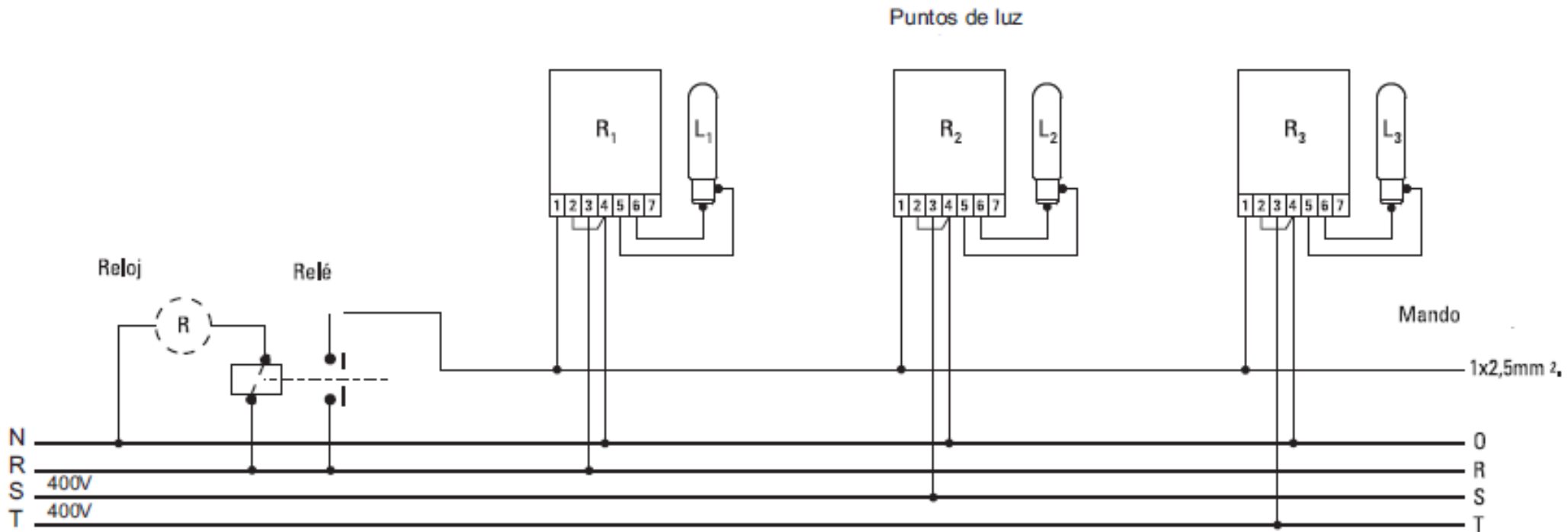
### REACTANCIA DE DOBLE NIVEL DE POTENCIA

- Permiten reducir el flujo luminoso de la lámpara variando el valor de la reactancia conectada.
- Ofrecen un NIVEL DE FLUJO MÁXIMO y un NIVEL DE FLUJO REDUCIDO.



## 1. ESTABILIZACIÓN DE LA DESCARGA

### REACTANCIA DE DOBLE NIVEL DE POTENCIA



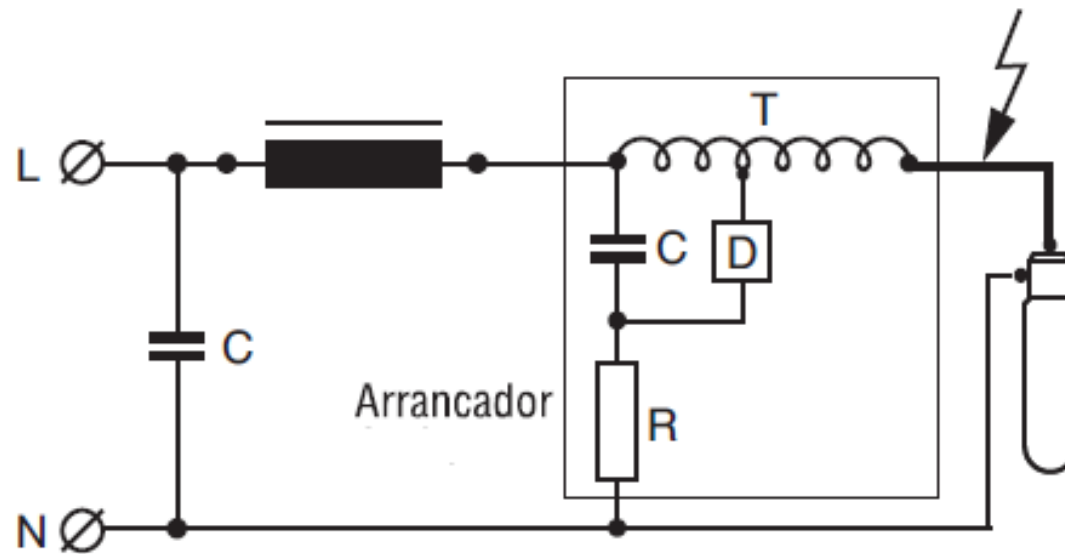
## 2. ARRANQUE DE LA LÁMPARA

- Las lámparas de halogenuros metálicos, sodio alta presión y sodio baja presión necesitan una tensión más elevada que la tensión de red para encenderse.
- Esta función la realizan los **arrancadores** cuyo funcionamiento se basa en la existencia de un condensador que se descarga sobre el primario de un autotransformador provocando la aparición de un pico de tensión.



## 2. ARRANQUE DE LA LÁMPARA

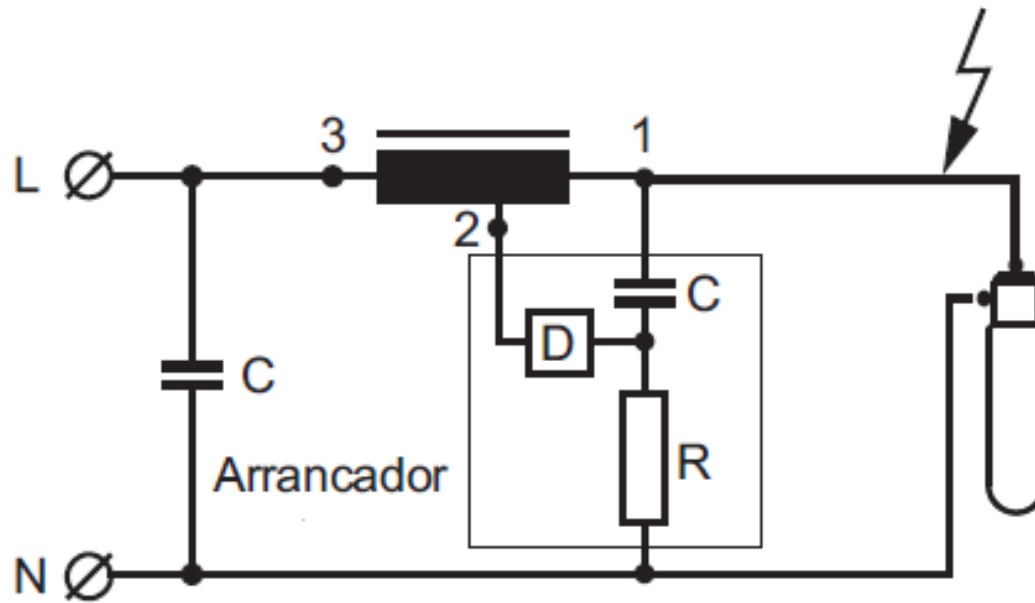
### ARRANCADOR INDEPENDIENTE (ARRANCADOR SERIE)



T : Transformador  
C : Condensador  
R : Resistencia  
D : Circuito de disparo

## 2. ARRANQUE DE LA LÁMPARA

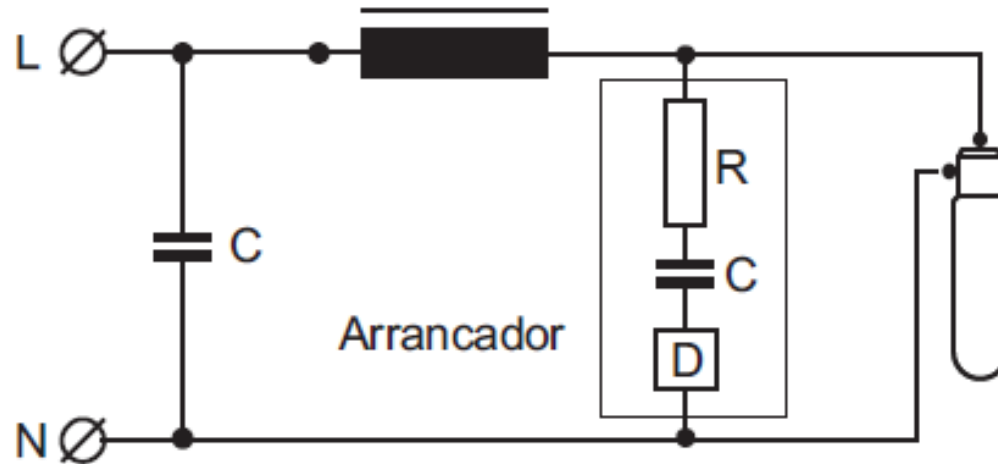
### ARRANCADOR DE TRANSFORMADOR DE IMPULSOS (ARRANCADOR SEMIPARALELO)



C : Condensador  
R : Resistencia  
D : Circuito de disparo

## 2. ARRANQUE DE LA LÁMPARA

### ARRANCADOR INDEPENDIENTE DE DOS HILOS (ARRANCADOR PARALELO)



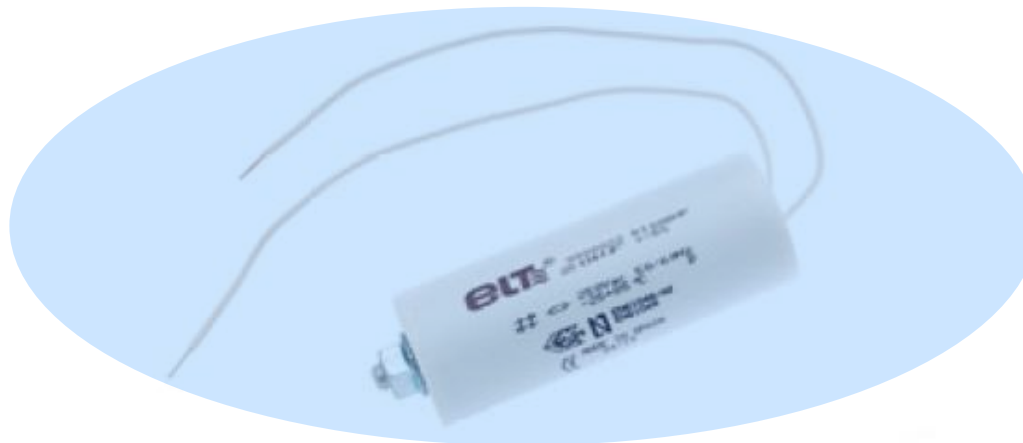
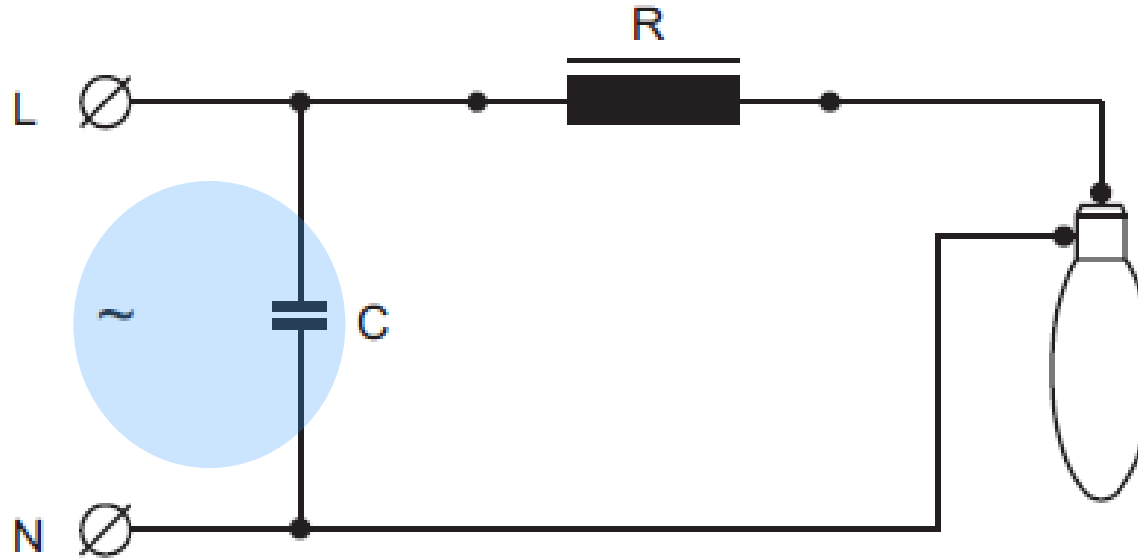
C : Condensador

R : Resistencia

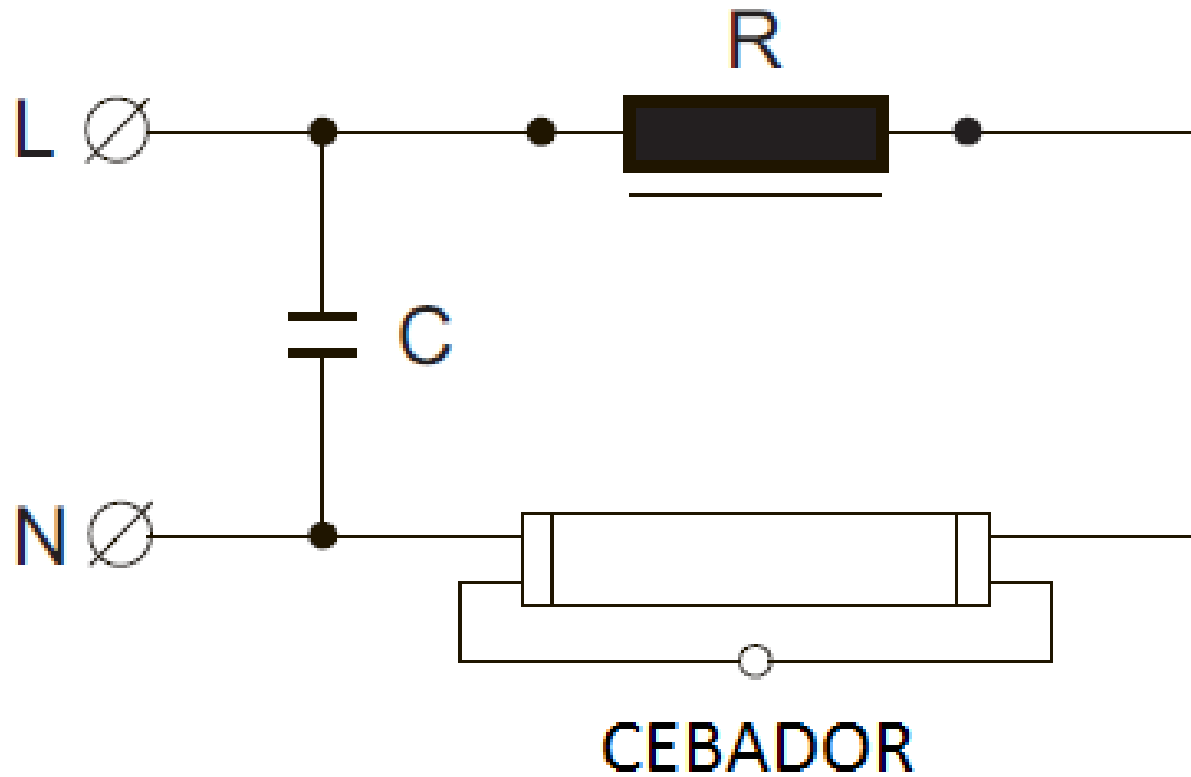
D : Circuito de disparo



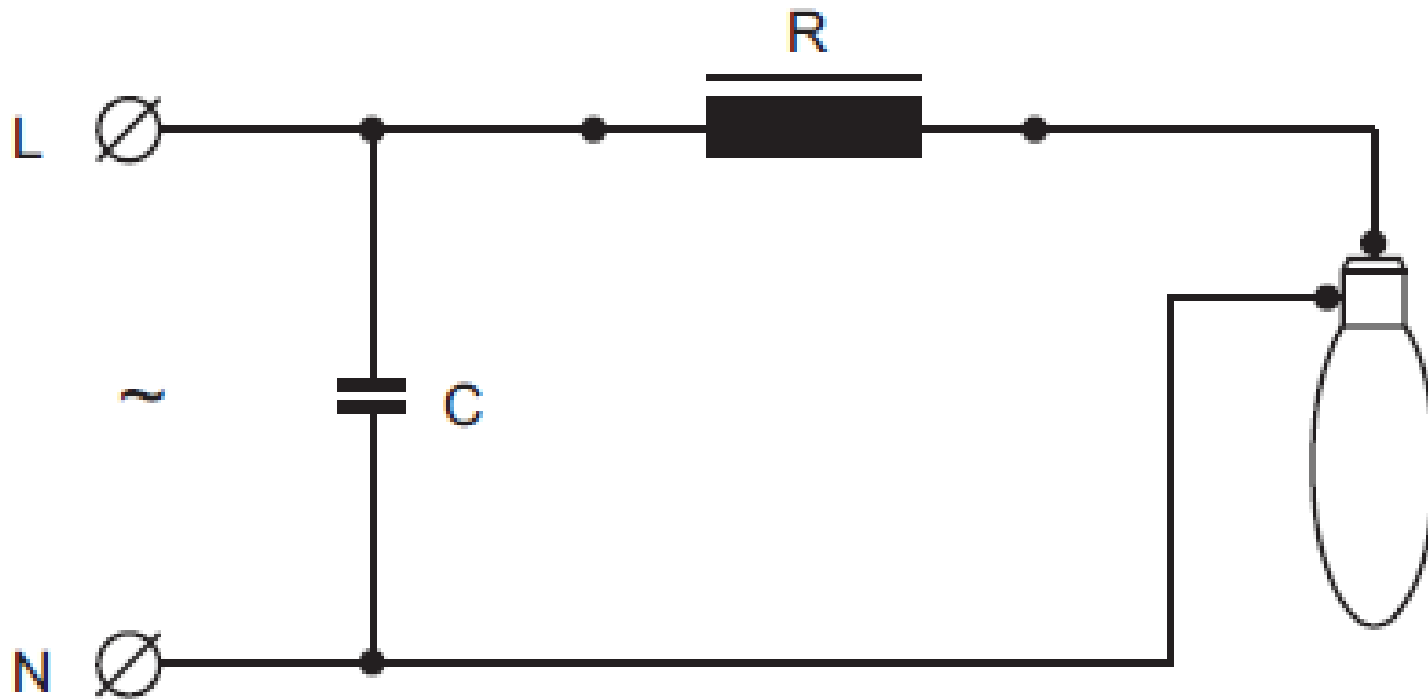
## 3. COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA



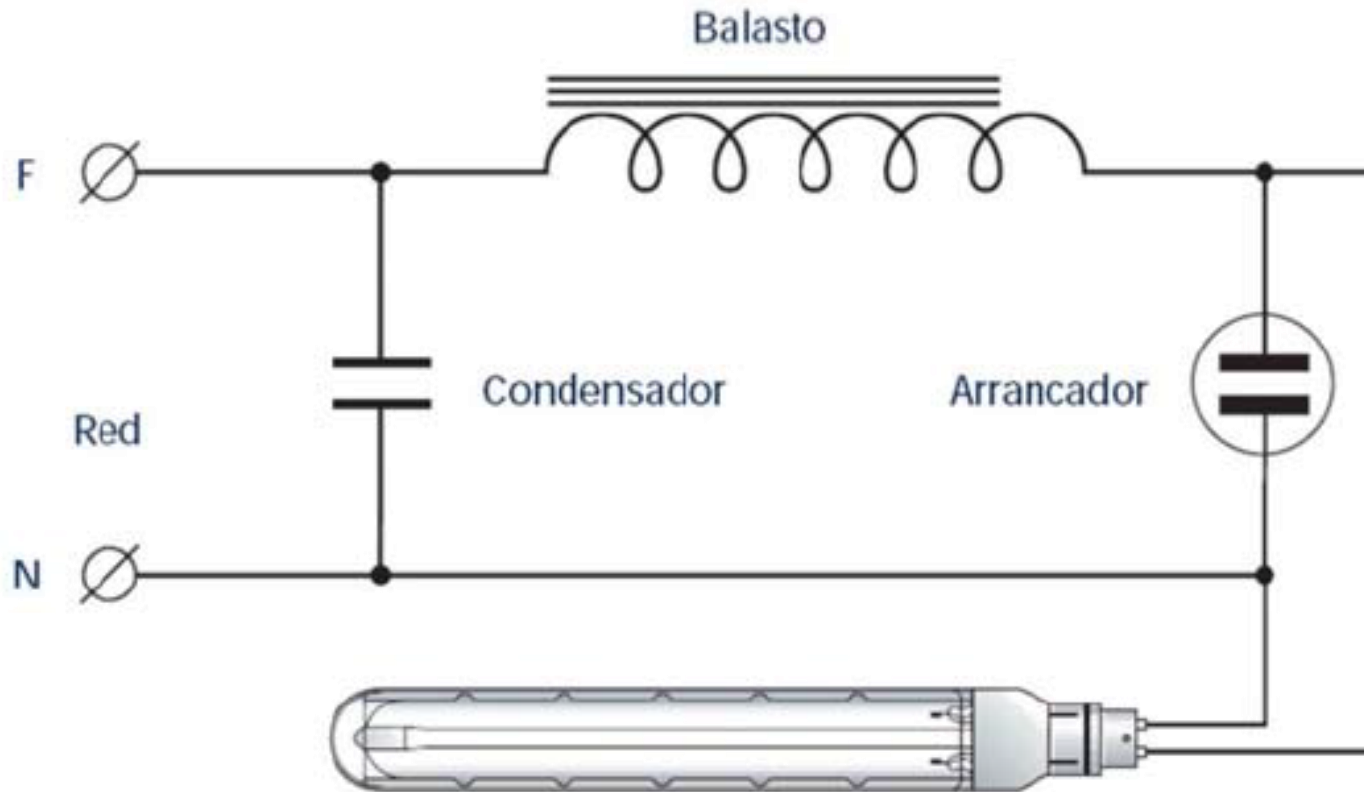
## LÁMPARA DE VAPOR DE MERCURIO BAJA PRESIÓN (TUBO FLUORESCENTE)



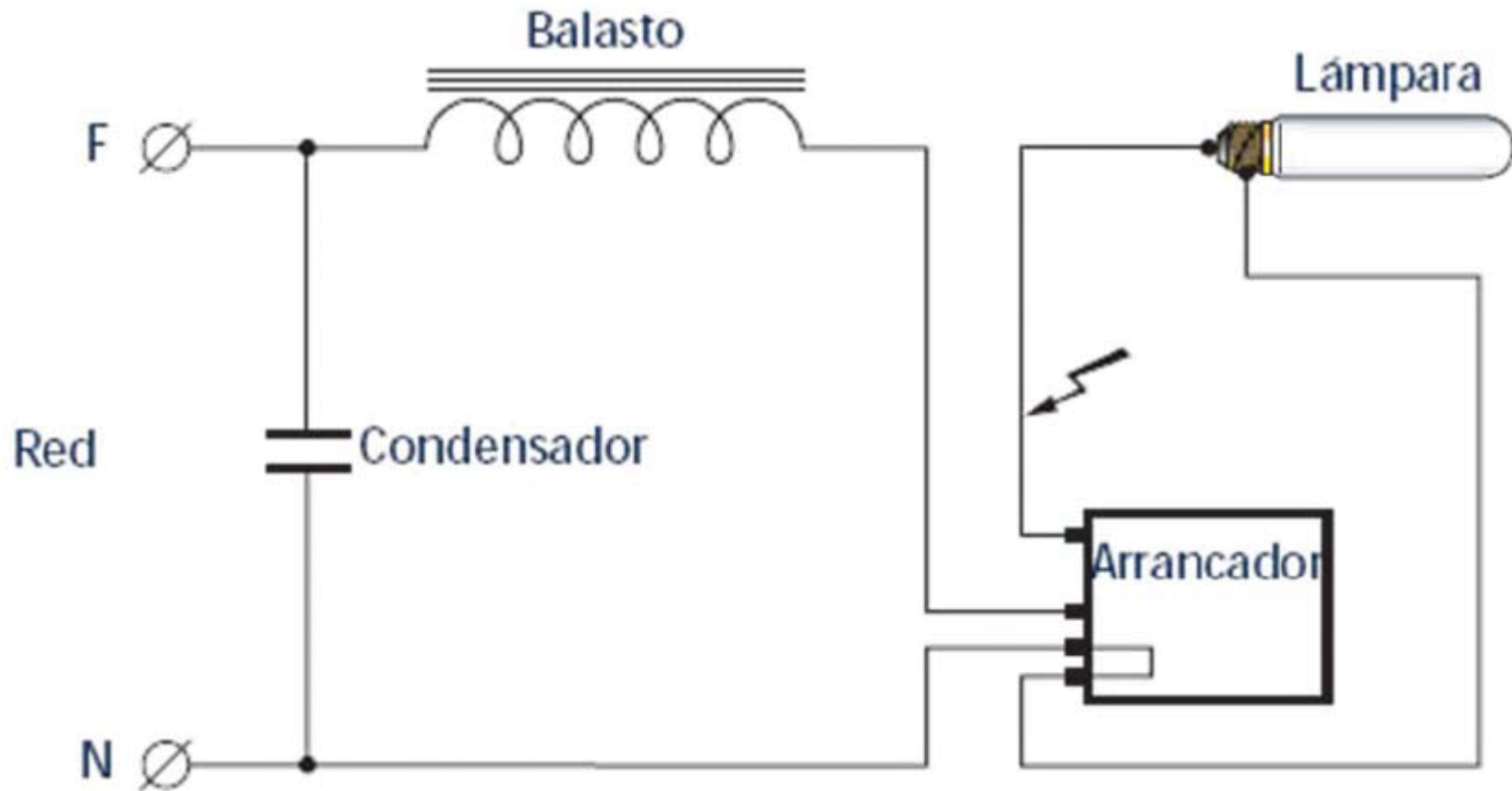
## LÁMPARA DE VAPOR DE MERCURIO ALTA PRESIÓN



## LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO BAJA PRESIÓN



## LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN O HALOGENUROS



## INTEGRACIÓN DE EQUIPOS EN LA LUMINARIA

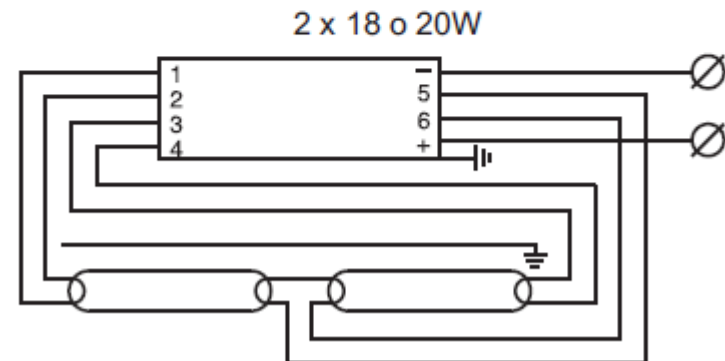
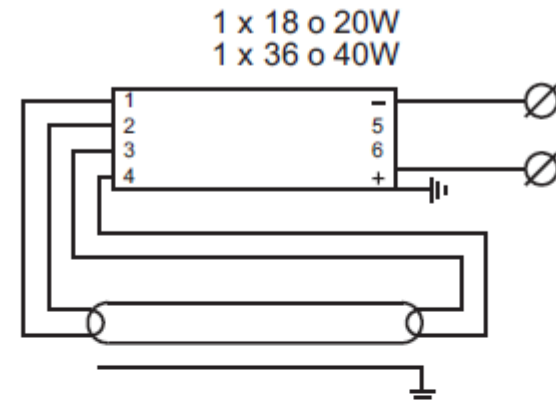
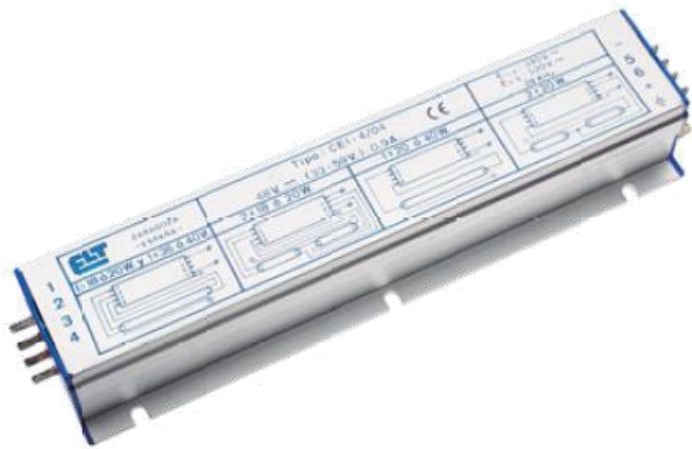


## BALASTO ELECTRÓNICO PARA TUBOS FLUORESCENTES

- Es un equipo electrónico que alimenta la lámpara con una tensión de alta frecuencia ( $>20$  kHz) y que sustituye al conjunto reactancia, cebador y condensador.
- Ventajas:
  - Mayor eficacia luminosa de la lámpara (incremento del flujo luminoso en un 10% respecto a 50Hz).
  - Ausencia de efecto estroboscópico.
  - Sin parpadeos en el arranque.
  - Menor depreciación del flujo luminoso.
  - Permiten una buena regulación del flujo luminoso.



## BALASTO ELECTRÓNICO PARA TUBOS FLUORESCENTES

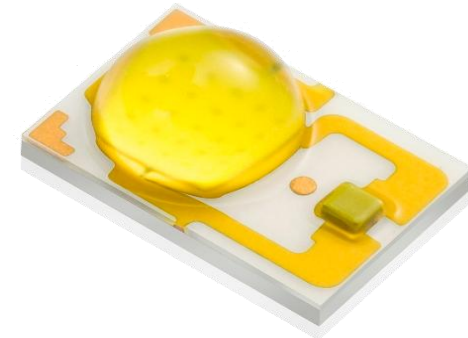
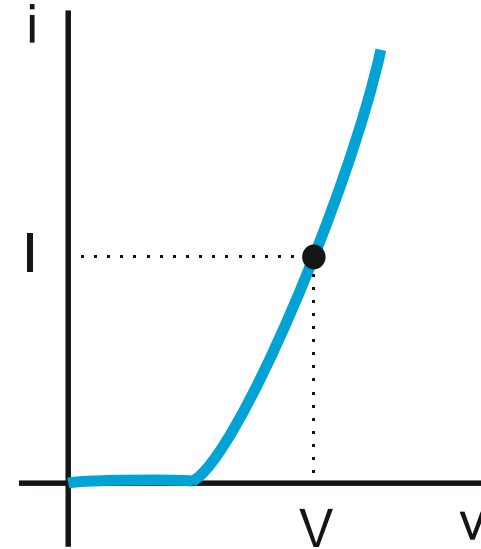
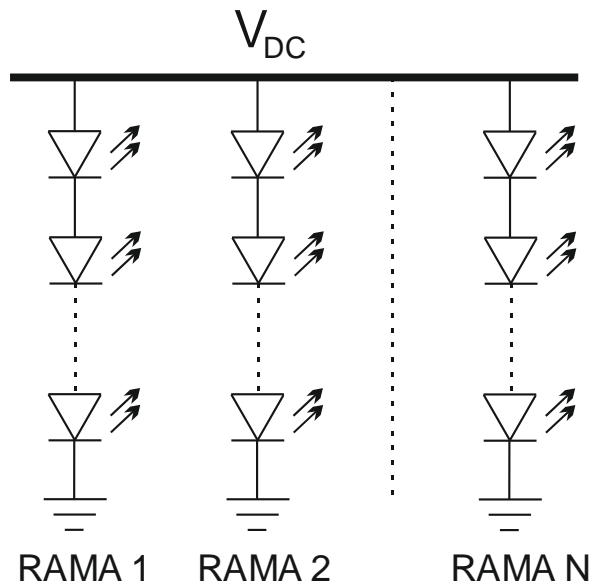


## BALASTO ELECTRÓNICO PARA LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD

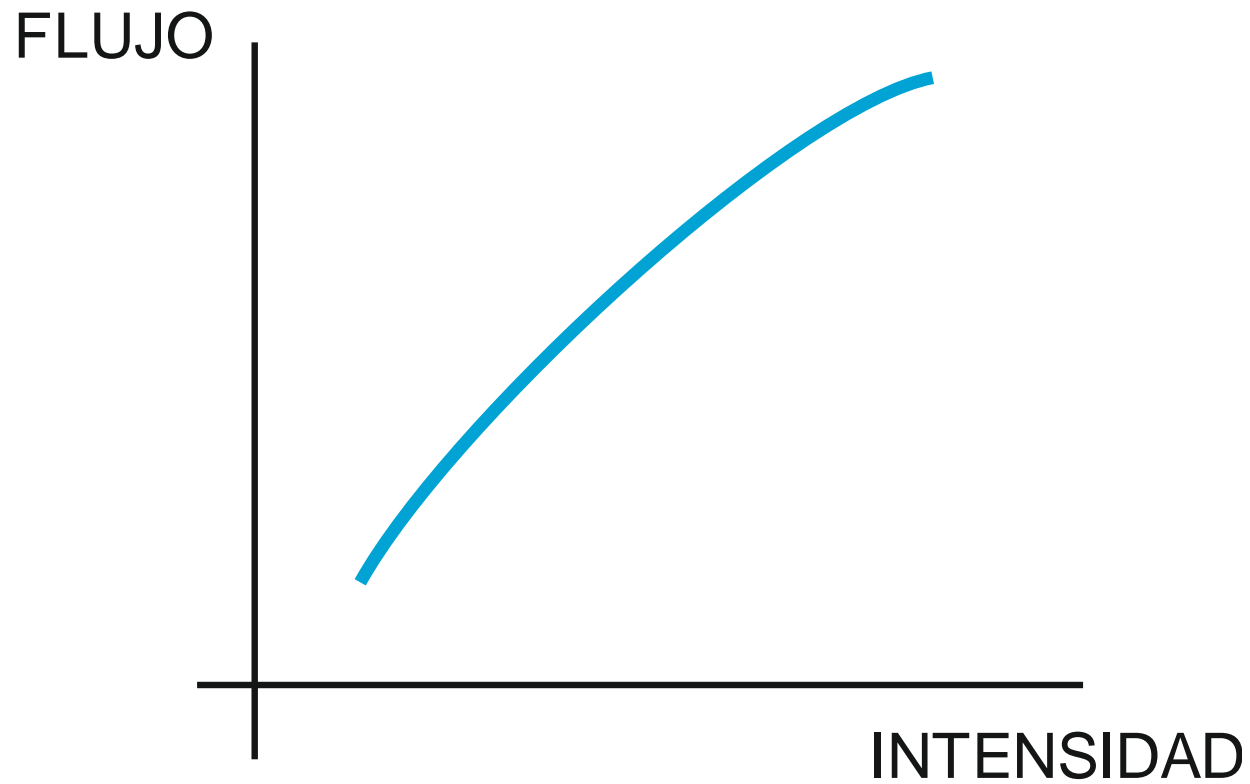
Model <i>Modelo</i>	Ref. No.	Lamp <i>Lámpara</i>	Operating frequency <i>Frecuencia de función</i>	Current <i>Intensidad</i>	Ignition voltage <i>Tensión de encendido</i>	Energy saving <i>Ahorro de potencia</i>	Max. cable length to lamp. <i>Longitud máx. a lámp.</i>	Power factor <i>Factor de potencia</i>	Max.temp. at tc point <i>Temp.máx. envolverte</i>	Operating temp. <i>Temp. funcionamiento</i>	Units per box <i>Unidades por caja</i>	Index <i>Índice</i>
			Hz	A	Kv	%	m	$\lambda$	tc °C	ta °C	EEI	
BE 150-EN-MH-SMI	9616122	50W MH/HPS	172	0,25	5	30	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 150-EN-HPS-SMI2	9616125	50W HPS	172	0,25	5	20/40	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 170-EN-MH-SMI	9616142	70W MH/HPS	172	0,35	5	40	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 170-EN-HPS-SMI2	9616147	70 HPS	172	0,35	5	30/50	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 1100-EN-MH-SMI	9616162	100W MH/HPS	172	0,49	5	40	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 1100-EN-HPS-SMI2	9616166	100W HPS	172	0,49	5	30/50	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 1150-EN-MH-SMI	9616102	150W MH/HPS	172	0,73	5	40	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2
BE 1150-EN-HPS-SMI2	9616106	150W HPS	172	0,73	5	30/50	1,5	0,98	85	-20... +55	8	A2



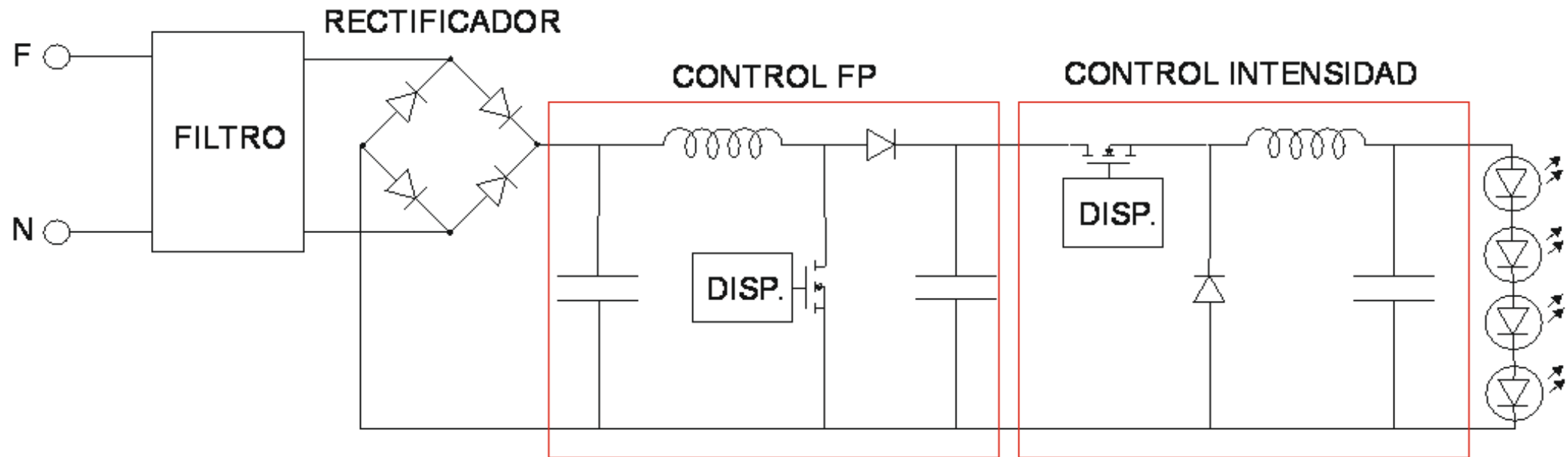
## CARACTERÍSTICA TENSION-CORRIENTE DE UN LED



## RELACIÓN FLUJO LUMINOSO - INTENSIDAD



## ESTRUCTURA DE UN REGULADOR CON CONTROL DE INTENSIDAD



## CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN REGULADOR

1. Elevado rendimiento energético.
2. Fiabilidad equiparable a la de la lámpara que alimenta.
3. Elevado factor de potencia.
4. Ausencia de flicker.



## STANDARD CONTROL GEARS / EQUIPOS ESTANDAR

Model <i>Modelo</i>	Ref. No.	Output power range	Output current	Output voltage range	Power factor	System efficiency	Max.temp. at tc point	Operating temp.
		<i>Rango de potencia en módulo</i>	<i>Corriente de salida</i>	<i>Rango de tensión de salida</i>	<i>Factor de potencia</i>	<i>Rendimiento del sistema</i>	<i>Temp.máx. envolvente</i>	<i>Temp. funcionamiento</i>
		W	mA	Vdc	$\lambda$	$\eta$	tc (°C)	ta (°C)
LC 101/060-B	9918029	1	60	14... 25	0,70	65	75	-25... +55
LC 102/350-B	9918026	1... 2	350	3... 7	0,73	75	75	-25... +55
LC 103/500-B	9918027	1... 3	500	3... 7	0,85	75	75	-25... +55
LC 104/700-B	9918028	1... 4	700	3... 7	0,90	75	80	-25... +55
LC 110/350-B	9918021	3... 10	350	9... 31	0,97	80	75	-25... +50
LC 110/500-B	9918022	4... 10,5	500	9... 21	0,97	80	80	-25... +50
LC 110/700-B	9918023	4... 10	700	6... 16	0,98	80	75	-25... +50
LC 109/1050-B	9918024	3... 9	1050	3... 9	0,98	80	75	-25... +50

## DIMMABLE CONTROL GEARS / EQUIPOS REGULABLES

DLC 108/200-B	9918035	4... 8	200	20... 39	0,94	80	80	-25... +50
DLC 111/300-B	9918036	7... 11	300	25... 38	0,96	80	85	-25... +50
DLC 110/350-B	9918031	3... 10	350	9... 31	0,97	80	75	-25... +50
DLC 110/500-B	9918032	4... 10,5	500	9... 21	0,97	80	85	-25... +50
DLC 110/700-B	9918033	4... 10	700	6... 16	0,98	80	80	-25... +50
DLC 109/1050-B	9918034	3... 9	1050	3... 9	0,98	80	80	-25... +50





Energy  
Efficiency Foundation