

EQUIPOS AUXILIARES PARA LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

1. INTRODUCCIÓN

La lámpara de Halogenuros Metálicos es, posiblemente, el tipo de lámpara de descarga que más auge está teniendo en la actualidad. Ello es debido a su excelente grado de reproducción cromática y elevado rendimiento luminoso, combinados ambos con una duración de vida muy aceptable.

No obstante, la constante evolución de este tipo de lámparas no se ve acompañada por la aparición de normas internacionales que cubran en su totalidad las características de funcionamiento tanto de las lámparas como de los equipos auxiliares de regulación y encendido necesarios. Ello hace que el fabricante de estos elementos deba basarse en las especificaciones de los fabricantes de las lámparas (que no siempre son las mismas para las mismas potencias de lámpara), para diseñar sus productos, de forma que éstos sean válidos para la mayor gama de lámparas posible, evitando así problemas a la hora de instalar el equipo adecuado para una determinada potencia de lámpara, como puede ocurrir en una reposición de lámparas, por ejemplo.

2. EQUIPOS AUXILIARES

Podemos distinguir, en principio, dos tipos de lámparas que necesitarán unos equipos auxiliares diferentes:

1. Lámparas de tipo americano, que necesitan como equipo auxiliar un balasto autorregulador, el cual consta de un autotransformador de dispersión y un condensador en serie con la lámpara. Los dos principales tipos de lámpara son:

| <u>Fabricante</u> | <u>Referencia</u> |
|-------------------|-------------------|
| GE | Multi Vapor |
| Sylvania | MS Metalarc |

2. Lámparas de tipo europeo, que necesitan como equipo auxiliar un balasto de choque (reactancia), arrancador de encendido y condensador de compensación del factor de potencia. De este tipo de lámpara fabrican la totalidad de las marcas (Osram, Philips, Mazda, Sylvania, Tungsram, GE, Eye, etc.).

En el anexo 1 se incluye una relación con las referencias de lámparas más usuales y los equipo necesarios.

Debido a que la mayoría de lámparas funcionan con balasto de choque, y es en este tipo de lámpara donde más variedad hay, vamos a realizar a continuación un estudio de los equipos necesarios para la gama de potencias más usualmente utilizada: 35W, 70W, 100W, 150W, 250W, 400W, 1000W y 2000W.

Potencias de 35W, 70W y 150W

Para las lámparas de estas potencias existen unas prescripciones de funcionamiento en la norma CEI 1167 y aunque hay variaciones en las prestaciones según fabricantes, no hay problemas a la hora de elegir el equipo que tiene idénticas características que los correspondientes a las lámparas de SAP de la misma potencia.

Potencias > 150W

Prescindiendo de las lámparas a utilizar con balastos autorreguladores, existen dos tendencias principalmente en la fabricación de estas lámparas.

- Lámparas de HM que precisan equipo equivalente a la potencia correspondiente de lámpara de VMAP y arrancador con tensiones de encendido < 1.2 kV.
- Lámparas HM con equipo equivalente a la potencia correspondiente de lámpara de VSAP y con tensiones de encendido \approx 4.5 kV.

Veamos cada uno de los casos:

1. LÁMPARA DE HM 35W

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (CEI-1167) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|---------|---------|-----------------------|--------------|--------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| HM 35 W | 0.5 A | U_n | 220 V | 220 V | 3-4.5 kV ⁽¹⁾ | Balasto | HSI 35 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | | Arrancador | IG-050 |
| | | I_n | 0.53 A | 0.53 A | | Condensador | 6 μ F (250 V) |
| | | Z_n | 350 Ω | 350 Ω | | | |

(1) Para casquillo E39/E40. En casquillo G12 $U_{m\acute{a}x}=4kV$. En casquillo RX7s $U_{m\acute{a}x}>5kV$.

2. LÁMPARA DE HM 70W

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (CEI-1167) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|---------|------------|-----------------------|--------------|--------------|----------------------|----------------|--------------------|
| HM 70 W | 0.95 A-1 A | U_n | 220 V | 220 V | 3-4.5 kV | Balasto | SAPI-HSI 70 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | | Arrancador | IG-050 |
| | | I_n | 0.98 A | 0.98 A | | Condensador | 13 μ F (250 V) |
| | | Z_n | 188 Ω | 188 Ω | | | |

3. LÁMPARA DE HM 100W

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60662) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|----------|--------------|---------------------------|--------------|-------|----------------------|----------------|--------------------|
| HM 100 W | 1.1 A-1.15 A | U_n | 220 V | - | 3-4.5 kV | Balasto | SAPI-HSI 100 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | | Arrancador | IG-050 |
| | | I_n | 1.2 A | - | | Condensador | 13 μ F (250 V) |
| | | Z_n | 148 Ω | - | | | |

4. LÁMPARA DE HM DE 150W

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (CEI-1167) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|----------|---------|-----------------------|-------------|-------|----------------------|----------------|--------------------|
| HM 150 W | 1.8 A | U_n | 220 V | 220 V | 3-4.5 kV | Balasto | SAPI-HSI 150 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | | Arrancador | IG-050 |
| | | I_n | 1.8 A | 1.8 | | Condensador | 20 μ F (250 V) |
| | | Z_n | 99 Ω | 97 | | | |

5. LÁMPARA DE HM DE 250W

No hay normativa aplicable.

Existen en el mercado dos tipos:

5.1 Lámparas de HM 250W equivalentes a VSAP 250W, con intensidades de régimen de entre 2.75 y 3A según marcas.

Estas lámparas son las que se utilizan más habitualmente. El *balasto* a utilizar es el equivalente al necesario para la lámpara VSAP de 250W.

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60662) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|----------|------------|---------------------------|-------|-------|-------------------|----------------|----------------|
| HM 250 W | 2.75 A-3 A | U _n | 220 V | 220 V | 3-4.5 kV | Balasto | SAPI-HSI 250 W |
| | | f _n | 50 Hz | 60 Hz | | Arrancador | IG-051 |
| | | I _n | 3 A | 3 A | | Condensador | 32 μF (250 V) |
| | | Z _n | 60 Ω | 59 Ω | | | |

5.2 Lámparas de HM 250W equivalentes a VMAP 250W, con intensidades de régimen de entre 2.1 y 2.3A según marcas.

El *balasto* a utilizar es el equivalente al necesario para la lámpara VMAP de 250W.

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60188) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|----------|-------------|---------------------------|--------|--------|------------------------|----------------|----------------|
| HM 250 W | 2.1 A-2.3 A | U _n | 220 V | 220 V | | Balasto | HIA 250 W |
| | | f _n | 50 Hz | 60 Hz | 0.75 kV ⁽¹⁾ | Arrancador | IG-020, IG-051 |
| | | I _n | 2.15 A | 2.15 A | 3-4.5 kV | | IG-051 |
| | | Z _n | 71 Ω | 71 Ω | | Condensador | 18 μF (250 V) |

(1) Philips HPI (-T) y Osram HQI E /SI

6. LÁMPARAS DE HM 400W:

No hay normativa aplicable.

Existen en el mercado dos tipos:

6.1 Lámparas de HM 400W equivalentes a VSAP 400W, con intensidades de régimen de entre 4 y 4.6A según marcas.

El balasto a utilizar es el equivalente al necesario para la lámpara VSAP de 400W.

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60662) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|----------|-----------|---------------------------|-------------|---------------|-------------------|----------------|--------------------|
| HM 400 W | 4 A-4.6 A | U_n | 220 V | 220 V | 3 - 4.5 kV | Balasto | SAPI 400 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | | Arrancador | IG-051 |
| | | I_n | 4.6 A | 4.6 A | | Condensador | 45 μ F (250 V) |
| | | Z_n | 39 Ω | 38.6 Ω | | | |

6.2 Lámparas de HM 400W equivalentes a VMAP 400W, con intensidades de régimen de entre 3.25 y 3.6A según marcas.

El *balasto* a utilizar es el equivalente al necesario para la lámpara VMAP de 400W.

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60188) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|----------|--------------|---------------------------|-------------|-------------|------------------------|----------------|--------------------|
| HM 400 W | 3.25 A-3.6 A | U_n | 220 V | 220 V | | Balasto | HIA-HSI 400 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | 0.75 kV ⁽¹⁾ | Arrancador | IG-020, IG-051 |
| | | I_n | 3.25 A | 3.25 A | 3-4.5 kV | | IG-051 |
| | | Z_n | 45 Ω | 45 Ω | | Condensador | 36 μ F (250 V) |

(1) Philips HPI (-T) y Osram HQI E /SI

También existen lámparas de 400W (Osram) que pueden funcionar tanto con balasto de Sodio como con balasto de Mercurio. En este último caso habrá que tener en cuenta que el flujo luminoso se reduce considerablemente.

7. LÁMPARAS DE HM 1000W

No hay normativa aplicable.

Existen en el mercado dos tipos:

7.1 Lámparas de HM 1000W con intensidades de régimen de entre 8 y 8.25A según marcas.

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (Fabricante de lámpara) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|-----------|------------|------------------------------------|---------------|-------|------------------------|----------------|--------------------|
| | | U_n | I_n | Z_n | | | |
| HM 1000 W | 8 A-8.25 A | U_n | 220 V | - | | Balasto | HSI 1000 W / 8.3 A |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | 0.75 kV ⁽¹⁾ | Arrancador | IG-020, IG-052 |
| | | I_n | 8.25 A | - | 3-5 kV ⁽²⁾ | | IG-052 |
| | | Z_n | 18.7 Ω | - | | Condensador | 65 μ F (250 V) |

(1) Philips (2) Sylvania

7.2 Lámparas de HM 1000W ,con intensidades de régimen de entre 9.5 y 9.6A según marcas.

Estos modelos existen en Osram, GE, Tungsram.

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60662) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|-----------|-------------|---------------------------|-------------|-------|-------------------|----------------|--------------------|
| | | U_n | I_n | Z_n | | | |
| HM 1000 W | 9.5 A-9.6 A | U_n | 220 V | | | Balasto | SAPI HSI-1000 W |
| | | f_n | 50 Hz | 60 Hz | 3 - 5 kV | Arrancador | IG-052 |
| | | I_n | 9.5 A | - | | Condensador | 85 μ F (250 V) |
| | | Z_n | 17 Ω | - | | | |

8. LÁMPARAS DE HM 2000W

No hay normativa aplicable.

Existen en el mercado lámparas de 2000W funcionando a dos tensiones:

8.1 Lámparas de HM 2000W para funcionamiento con Ured < 250V.

Estos modelos existen en Philips y Osram.

El *balasto* a utilizar tiene las siguientes *características* aportadas por el fabricante de lámparas:

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60662) | | | Encendido | Equipo LAYRTON | |
|-----------|---------|---------------------------|--------|-------|------------------------|----------------|-------------------|
| HM 2000 W | 16.5 A | U _n | 220 V | - | | Balasto | HSI 2000W(U<250V) |
| | | f _n | 50 Hz | 60 Hz | 0.75 kV ⁽¹⁾ | Arrancador | IG-020, IG-054 |
| | | I _n | 16.5 A | - | 3-5 kV ⁽²⁾ | | IG-054 |
| | | Z _n | 9.25 Ω | - | | Condensador | 150 μF (250 V) |

(1) Philips (2) Osram

8.2 Lámparas de HM 2000W ,para funcionamiento con Ured = 380V (400V).

Estos modelos existen en Osram, Philips, Sylvania, Tungfram.

Los hay de dos tipos dependiendo de la intensidad de régimen.

8.2.1 Lámparas con intensidad entre 8.6 y 9 A

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (UNE-EN 60662) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|-----------|-----------|---------------------------|-------|-------|-----------------------|----------------|---------------------|
| HM 2000 W | 8.6 A-9 A | U _n | 380 V | - | | Balasto | HSI 2000W/380V,400V |
| | | f _n | 50 Hz | 60 Hz | 1.2 kV ⁽¹⁾ | Arrancador | IG-020, IG-053 |
| | | I _n | 8.8 A | - | 4-5 kV ⁽²⁾ | | IG-053 |
| | | Z _n | 28 Ω | - | | Condensador | 40 μF (450 V) |

(1) Philips (2) Osram, Sylvania, Tungfram

8.2.2 Lámparas con intensidad entre 10.3 y 11.3A

| LÁMPARA | Rango I | Balasto (Fabricante de lámpara) | | | Tensión Encendido | Equipo LAYRTON | |
|-----------|---------------|------------------------------------|--------|-------|-------------------|----------------|----------------------|
| HM 2000 W | 10.3 A-11.3 A | U _n | 380 V | - | | Balasto | HSI 2000W/380V,10.3A |
| | | f _n | 50 Hz | 60 Hz | 4-5 kV | Arrancador | IG-053 |
| | | I _n | 10.3 | - | | Condensador | 40 μF (450 V) |
| | | Z _n | 25.5 Ω | - | | | |

3. SOBRE LAS LÁMPARAS DE HALOGENUROS.

A la hora de realizar una instalación de alumbrado con lámparas de halogenuros metálicos, se deben tener en cuenta una serie de factores muy importantes:

- Para un funcionamiento correcto de la lámpara, la tensión de alimentación puede variar un máximo de $\pm 3\%$ y hasta un $\pm 5\%$ a corto plazo. Lógicamente, estos valores de precisión son muy improbables de alcanzar por lo que para minimizar riesgos, al menos se deberá estudiar los niveles de tensión de red para elegir equipos con tensión nominal más cercana a la prevista de funcionamiento (220V / 230V, ó 380V / 400V). Se ha de señalar que el funcionamiento con tensiones muy dispares a la nominal del equipo pueden llegar a sobrecalentarlo y a dañar las lámparas, reduciendo su vida útil o variando el color de luz.
- Es muy importante la realización de una adecuada labor de mantenimiento en la instalación. Se deberán cambiar en el plazo más corto posible las lámparas que presenten variaciones en el color de luz, disminución de flujo luminoso o encendidos y apagados sucesivos, puesto que estos síntomas indican que las lámparas han llegado al fin de su vida útil.
- Una lámpara que ha llegado al final de su vida útil puede dañar el equipo, por dos causas principalmente:

El agotamiento de la lámpara provoca que el arrancador esté funcionando continuamente, por lo que puede llegar a perforarse el bobinado elevador de tensión si permanece un tiempo muy prolongado en esta situación. La utilización de arrancadores temporizados elimina este problema (ver Capítulo Arrancadores del Manual).

1. Las lámparas de Halogenuros Metálicos pueden presentar, especialmente al final de su vida útil una anomalía en su funcionamiento conocida como **Efecto Rectificador**, del que se hablará más detenidamente, que provoca un aumento de la intensidad consumida de hasta 4 veces la nominal de la lámpara. Dependiendo de la magnitud de este efecto se pueden presentar lámparas destrozadas, arrancadores quemados e incluso destrucción de todo el equipo.

Actualmente, los equipos LAYRTON para Halogenuros Metálicos llevan incorporado un fusible de protección de calibre adecuado para proteger la mayoría de los casos de Efecto Rectificador y está en estudio la protección con elementos bimetálicos.

- En las lámparas de Halogenuros Metálicos no es admisible la reducción de potencia en niveles semejantes a las lámparas de Sodio por lo que no se fabrican equipos de doble nivel para lámparas de Halogenuros.
- Debido a las características de arranque de estas lámparas, debe tenerse especial cuidado en la ubicación del equipo, especialmente del arrancador, que no deberá alejarse de la lámpara más de 2 mts.
- LAYRTON aconseja la utilización de arrancadores de tipo superposición frente a los arrancadores tipo dependiente de la reactancia, ya que garantizan, siguiendo sus recomendaciones de uso, el encendido de las lámparas de todas las marcas para las potencias que se fabrican.
- El reencendido de estas lámparas tras el corte de suministro de red tarda aproximadamente unos 5 minutos. En casos en que este tiempo sea inadmisibles, se puede acoplar al equipo un relé de emergencia LAYRTON RE-100 , que conecta una lámpara auxiliar (halógena o incandescente) de una potencia máxima de 1000W , hasta que se restablece el flujo luminoso.