



# Ficha práctica 01: Tomas de corriente industrial.

Carmelo  
Moral

08/08/15

Versión 0

## Introducción

Los conectores industriales (EN 60309) popularmente conocidos como Cetac, marca comercial de BJC, son uno de los sistemas de conexión industrial mas extendidos. Su amplia gama para distintas aplicaciones puede ocasionar el uso de adaptadores cuando el criterio de instalación no ha sido eficaz.

Otro caballo de batalla es el sentido de rotación de las fases, es un problema real en muchas instalaciones por una mala ejecución, mantenimiento o ampliación.

En esta ficha tiene como objetivo buscar pautas para dar un mayor servicio, minimizando las intervenciones de mantenimiento en el momento de usar una toma de corriente. Aumentando así la autonomía de producción durante la explotación de las instalaciones.



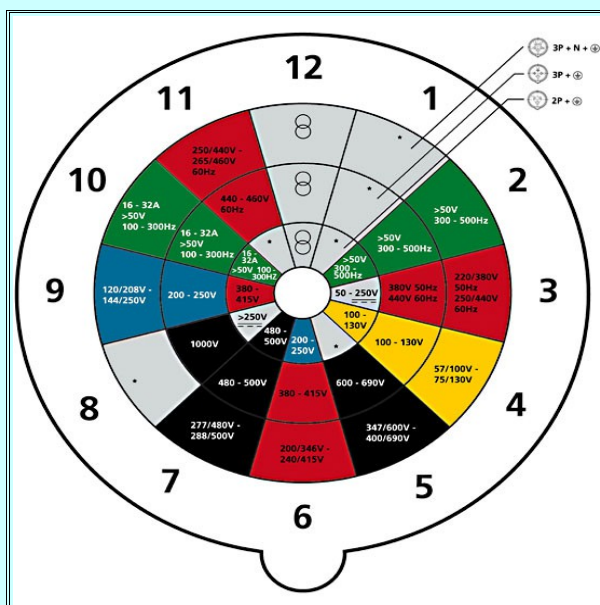
## Conceptos

- 1 Código horario
- 2 Número de pines
- 3 Intensidad nominal
- 4 Sentido de giro
- 5 Conclusiones
- 6 Bibliografía

### 1 Código horario

La EN 60309-2:1999 prevé una disposición de pines para distinguir entre tensiones y frecuencias, imposibilitando así la conexión errónea a una toma de corriente no compatible con las especificaciones de alimentación del receptor.

La posición del pin de tierra determina la hora.



Esta ficha se centra en los conectores situados en la posición 6, que son los de uso más generalizado. Es decir tomas azules para 230V 50Hz y rojas para 400V 50Hz ambas con pin de tierra situado en la parte inferior.

## 2 Número de pines

Las opciones mas usuales son;

Monofásica	F+N+TT	3 pines	Para pequeñas herramientas y elementos auxiliares.
Trifásica	F+F+F+TT	4 pines	Para motores, cintas transportadoras, turbinas.
Trifásica con neutro	F+F+F+N+TT	5 pines	Para maquinas mas compleja que cuenta con elementos de control.

También existen otras configuraciones, como por ejemplo 7 pines para conectar motores accionados mediante arrancador estrella-triángulo.

Centrándonos en las disposiciones mencionadas en la tabla. La elección del conector de 5 pines es la que mas necesidades puede cubrir.

Siendo la toma completamente cableada y adecuadamente protegida. Es en la clavija, que esta unida al receptor, donde realizaremos la operación de conectar aquellos conductores que necesitamos para alimentar correctamente al receptor.

Para consumos monofásicos; elegiremos una de las fases, neutro y tierra, quedando sin cablear las dos fases que no usamos.

Para consumos trifásicos sin neutro, será este último el que no es cableado.

En sistemas trifásicos con neutro, se conectan todos los pines.

Los aparatos receptores con protección contra choque eléctrico clase I, han de estar conectados a tierra como indica el RTBT (real decreto 842/2002).

Aun así es una buena costumbre cablear siempre el conductor de protección aunque no tengamos borne para su conexión por ser un aparato clase 0 o clase II.

## 3 Intensidad nominal

Otro aspecto que causa problemas de compatibilidad es la intensidad nominal de los elementos que forman el conector. El calibre del conector cambia para distintas intensidades.

Según la norma EN 60309-1, después de una serie de ensayos, un aparato debe tener la misma intensidad de empleo independientemente de la tensión de utilización. Esta intensidad se llama intensidad nominal y corresponde al calibre del aparato. La intensidad nominal es la intensidad que los aparatos pueden hacer circular permanentemente, después de ensayarlos sin que sus bornas de conexión se calienten más de 50°C



En las cajas destinadas a alojar tomas de corriente, los valores mas usuales son 16A y 32A. Todas partes que componen el circuito; protección, cableado y toma de corriente han de estar correctamente dimensionadas para la intensidad nominal.

Por su parte el aparato receptor consume un corriente que nunca puede superar la nominal de la aparamenta que le da suministro. Aun así ha de contar con protecciones propias contra sobre consumos, que puede variar desde un interruptor magnetotérmico hasta un fusible.

Contamos con dos niveles de protección, la de línea situada en la caja de bases y la de aparato, prevista por el fabricante.

Por tanto con tomas de 32A podremos dar suministro a un rango amplio maquinaria, que queda protegida internamente.

El decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002: « Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión », que impide impide emplear las tomas de corriente como elementos de corte a partir de 16 A

#### 4 Sentido de giro

En sistemas polifásicos encontramos que la tensión e intensidad están desplazadas entre cada fase un angulo de 120°. Esto marca el sentido de giro en los motores que se conectan. No son pocas las instalaciones en las que no se ha cableado de forma rigurosa. Esto provoca numerosas intervenciones del personal de mantenimiento al cambiar de emplazamiento un receptor. Una practica habitual, cuando se comprueba que un motor gira de forma incorrecta, es cambiar dos de las fases de la clavija. Hasta cierto punto es comprensible si se desconoce si la base está correctamente cableada. Este proceso se tendrá que invertir cuando el receptor se conecte a la toma original.



Es un problema que ha impulsado a algunos fabricantes de material eléctrico a proveer al mercado de productos específicos, como podemos ver en esta ilustración de Scame.



Para comprobar el correcto sentido de giro podemos utilizar un aparato específico como se muestra en la imagen del uso de un comprobador Fluke, otra opción utilizar un motor.

Con un motor que no haya sido bobinado ni alterado su conexiones internas al bornero conectamos respectivamente U, V y W que están marcados en el bornero con L1, L2 y L3 que están marcados en la clavija. Con ello el motor ha de girar hacia la derecha, en caso contrario la base de corriente esta invertida y hay que subsanarlo.

Un forma de normalizar la instalación, puede ser la siguiente;

- Se localizan las tomas de corriente en las que mantenimiento interviene con mas frecuencia, de ellas se elijen unas pocas, las mas significativas.
- Se comprueba el sentido de giro en las tomas y si es necesario se normaliza. Se coloca un adhesivo en la toma para indicar que es correcta y no se ha de modificar.
- Toda clavija que ha sido conectada a una toma correcta, es correcta y se señaliza por medio de otro adhesivo.
- De cada intervención de mantenimiento para cambiar sentido de giro, durante la explotación de la planta, saldrá una situación normalizada. El símil seria la propagación viral.
- Pasado un tiempo prudencial, se valora si repetir la operación con aquellas bases que tengan menos rotación de maquinaria y que no hayan sido normalizadas.
- Cuando la posibilidad de propagación esta agotada se puede proceder a verificar sistemáticamente aquellas bases que no están marcadas, serán pocas para usos muy específicos.

## 5 Conclusiones

Para que las conexiones sean seguras y puedan dar un buen servicio;

- ✓ Han de ser adecuadas a las intensidades solicitadas por los receptores, poniendo especial cuidado en las protecciones de línea, sección de los conductores y intensidad nominal de los materiales utilizados.
- ✓ Siempre se ha de conectar el conductor de protección.
- ✓ Utilizaremos los formatos que dentro del reglamento permitan una mayor operatividad.
- ✓ Se ha de prestar especial atención al correcto sentido de giro.
- ✓ Se puede reducir inventario, aun así es necesario proveer adaptadores para el alquiler de maquinaria y herramientas o maquinaria de empresas externas.

## **6 Bibliografía**

[Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.](#)

[Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.](#)

[Manual técnico de TDISA](#)

[Guía de diseño de instalaciones eléctricas 2010 \(schneider\).](#)

[Código horario, Tomas de corriente CEE para tensiones nominales superiores a 50V \(mennekes\).](#)

[IEC 60309 \(wikipedia\).](#)