

**Teslights+**  
by SCALAMAX



Teslights Hybrid Lighting  
SCALAMAX Protocol  
Cabeceras Serie CA10

Manual Técnico

Document Number: IN-0000004-R02  
Copyright SCALAMAX, LLC  
2010-2020

Por información adicional, por favor contáctenos en  
[www.teslights.com](http://www.teslights.com) - [info@teslights.com](mailto:info@teslights.com)







## Contenido

Aviso .....	2
Renuncia .....	2
1. Información general .....	3
1.1 Cabecera PLC .....	3
1.2 Cabeceras Serie CA10 .....	5
1.3 Diagrama de bloques.....	6
1.4 Conectores .....	7
2. Especificaciones eléctricas .....	7
3. Condiciones ambientales .....	8
4. Dimensiones y peso .....	8
5. Certificaciones .....	8
6. Guía de Instalación .....	9
6.1 Conexión a la red eléctrica monofásica / trifásica .....	9
6.2 Conexión a los sensores de corriente .....	10
6.3 Conexión RS-485 .....	10
6.4 Instalación de la Antena 3G .....	11
6.5 Conexión PLC .....	11
6.6 Ejemplo de instalación de Cabecera CA13 y MR-4850 .....	12
7 Precauciones y advertencias .....	13
8 Garantía limitada del producto .....	13
9 Revisiones del documento .....	13



## Aviso

Esta guía está dirigida a las personas que han recibido formación y están calificados para trabajar con electricidad y equipos de medida eléctrica. Todos los códigos eléctricos y normas nacionales y locales aplicables deben ser seguidos. Si no se siguen los procedimientos adecuados puede causar lesiones corporales graves, incluida la muerte.



## Renuncia

El producto descrito en este documento puede ser modificado y mejorado. Esta información no constituye compromisos o garantías de Teslights, LCC y está sujeto a cambios sin previo aviso.



## 1. Información general

### 1.1 SCALAMAX Protocol Cabecera PLC

La Cabecera incorpora un modem SCALAMAX, un sistema Linux completo y una fuente de alimentación interna.

El modem SCALAMAX es un dispositivo que permite transmitir y recibir datos por la red eléctrica de baja tensión utilizando tecnología de modulación multiportadora OFDM (Ortogonal Frequency Division Multiplexing). Éste se comunica con nodos, situados en las farolas.

Utiliza un ancho de banda de 10 MHz (2 - 12 MHz) y su programación permite la gestión de MACs (Medium Access Control) multipunto con capacidades de auto repetición, de manera que cada nodo puede extender la red. A la vez, permite la auto-regeneración de la misma dependiendo de los cambios en el entorno en la red eléctrica.

El equipo dispone de un sistema de corrección de errores que provee la máxima robustez en cualquier entorno de la red eléctrica y el sistema de encriptación de datos (DES, 3DES y AES) garantiza una total seguridad en la transmisión de la información.

La cabecera es el elemento que gestiona la eficiencia energética del sistema. Es accesible a través de varios interfaces, ya sean cableados o inalámbricos.

Puede gestionarse de manera autónoma, mediante un interface Web, o través de un Software de Control Centralizado (CMS), Smart FireFly®.

La Cabecera incorpora un sistema Linux completo y una fuente de alimentación interna con rectificador trifásico, que asegura su funcionamiento tanto en cuadros monofásicos como trifásicos, incluso en el caso de que una de las fases pierda el suministro eléctrico.

Se instala dentro de un cuadro eléctrico, desde donde el suministro provee energía a todas las luminarias del mismo circuito. Ésta se encarga de gestionar la red a través de los nodos, situados en las mismas luminarias, y un MR-4850 o MR-4859 externo, que controlará el encendido y apagado de los interruptores de alumbrado.

El equipo dispone de un Sistema Operativo Linux embebido en un sistema basado en microprocesador. Permite la actualización remota del Software.

Dispone de un sistema de alertas por SMS / correo electrónico, para avisar de averías.

La cabecera realiza la medición de consumo del cuadro eléctrico (Tensión, Corriente, Potencia y Factor de Potencia, de cada fase), en los modelos que incorporan esta funcionalidad. El consumo medido se almacena en memoria y puede ser consultado remotamente.



## 1.2 Cabeceras Serie CA10

La serie CA10 es una cabecera PLC que incorpora otros interfaces y funcionalidades. Esta serie está formada por tres dispositivos con funcionalidades principales comunes y algunas opcionales.

Toda la serie CA10 incluye:

- Comunicaciones PLC de banda ancha.
- Puerto de comunicaciones RS-485.
- Puerto Ethernet 10/100 Mbps Full-Duplex y función de Auto MDI/MDIX con conector RJ45 para conectividad con dispositivos IP como ordenadores, cámaras, sistemas de audio, etc.
- Reloj de Tiempo Real, que asegura el mantenimiento de la fecha y la hora en el arranque tras un estado de desconexión.

Las funcionalidades particulares son:

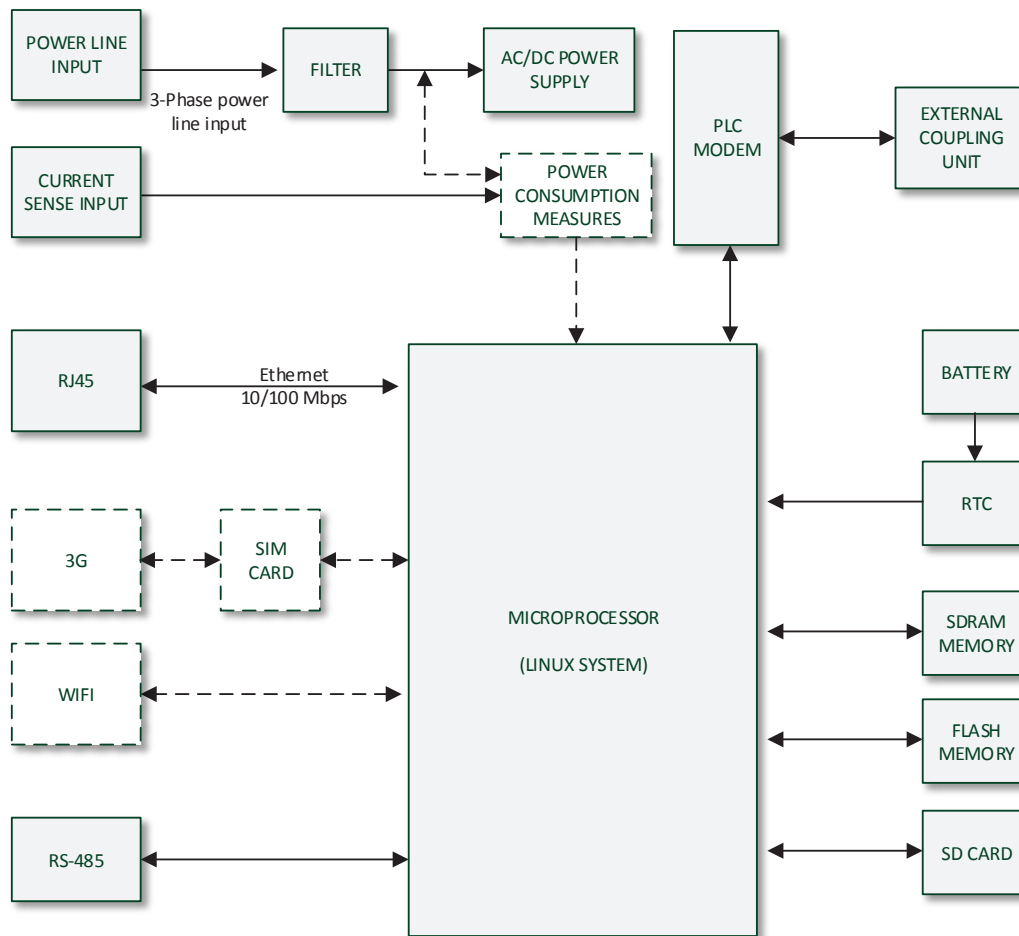
- Medición del Consumo Eléctrico trifásico total del cuadro eléctrico donde se Sitúa. Esta característica permite tener un análisis completo de la red eléctrica.
- Módem de comunicación 3G/GPRS, que permite la comunicación con el sistema de forma remota, y WIFI.

Estos son los modelos de la serie CA10:

Modelo	Funcionalidades	
	Medida de consumo	3G / WIFI
CA11		
CA12	X	
CA13	X	X

## 1.3 Diagrama de bloques

Este es el diagrama de bloques de la cabecera:



NOTA: Los elementos opcionales se muestran con línea discontinua.

La cabecera se alimenta de la red eléctrica trifásica, por lo que puede funcionar en caso de que alguna de las fases pierda el suministro. Esta tensión es filtrada y se dispone de una fuente de alimentación AC/DC y convertidores DC/DC para generar las tensiones eléctricas requeridas por los circuitos.

En el caso de los modelos que incorporan medida de potencia (CA12 y CA13), esta tensión es sensada. Igualmente se dispone de un conector para la conexión de 3 transformadores de corriente que sensan la intensidad de corriente de las tres fases, fuera de la cabecera. Con estos parámetros, se calcula la potencia eléctrica que suministra el cuadro eléctrico.

El modem SCALAMAX se conecta a la red eléctrica a través de una unidad de acoplo externa. Ésta podrá ser monofásica o trifásica.

El microprocesador gestiona todo el sistema y dispone de memorias SDRAM y Flash. Dispone de un reloj de tiempo real (RTC) que permite al mismo conocer la fecha y hora en todo momento, incluso tras una desconexión prolongada de la red eléctrica, gracias una batería de apoyo, que a la vez, permite que el sistema guarde todos los datos que tiene en memoria antes de apagarse en caso de fallo de suministro, con el fin de no corromperlos.

Adicionalmente, el modelo CA13 dispone de comunicaciones inalámbricas. Estas son 3G, que dispone de una antena externa, y requiere una tarjeta SIM accesible desde el exterior y WIFI.

Se incorpora comunicación Ethernet 10 / 100 Mbps a través de un conector RJ45.

## 1.4 Conectores

El equipo dispone de los siguientes conectores dentro del mismo.

Conector de entrada de la red eléctrica. Tiene los siguientes terminales:

- Earth: Conexión de Tierra
- Neutral: Neutro de la red eléctrica
- Phase 1: Fase 1 de la red eléctrica
- Phase 2: Fase 2 de la red eléctrica
- Phase 3: Fase 3 de la red eléctrica

Conector de sensado de corriente. Tiene los siguientes terminales:

- CT Phase 3: Corriente de la Fase 3 de la red eléctrica
- CT Phase 2: Corriente de la Fase 2 de la red eléctrica
- CT Phase 1: Corriente de la Fase 1 de la red eléctrica

Conector RJ45. Es el conector del puerto Ethernet.

Conector RS-485. Se utiliza para comunicarse con dispositivos a través del bus RS-485, principalmente con los dispositivos MR-4850 y MR-4859.

Conector PLC Signal. Sirve para conectar una Unidad de Acoplo a la red eléctrica externa a la cabecera.

Conector de Antena 3G. Conector SMA para la conexión de una antena 3G.

Conector SIM. Conector para tarjeta SIM 3G.

Conector SD. Es un conector para memoria SD que no es accesible desde el exterior de la cabecera. Se ha de abrir la misma para poder acceder. Se utiliza para cargar el Software del microprocesador.

El equipo se suministra con 3 conectores aéreos adicionales, donde se han de insertar los cables de entrada de tensión, los cables de los sensores de corriente y los cables del RS-485. Dependiendo del modelo, estarán disponibles o no todos los conectores.



## 2. Especificaciones eléctricas

### Entrada

Rango de tensión de entrada monofásica (VAC):	100 ~ 277 VAC
Frecuencia de entrada:	50 ~ 60Hz
Factor de potencia:	> 0.80
Consumo máximo:	15 W

### Ethernet

Modos de funcionamiento:	10 / 100 Mbps
Función de MDI / MDIX:	Yes
Full Duplex:	Yes

### Ancho de Banda PLC

Frecuencia de inicio:	2 MHz
Frecuencia final:	12 MHz
Ancho de banda:	10 MHz



### 3. Condiciones ambientales

Grado de protección ambiental:

- IEC<sup>1</sup> 60529, IP-65.
- Nema<sup>2</sup>, Type-1.

Temperatura ambiente de trabajo: -25 °C ~ 55°C.

Temperatura de almacenamiento: -25 °C ~ 85°C.

Temperatura máxima en la caja (TC): 55 °C



### 4. Dimensiones y peso

Estas son las dimensiones y peso del equipo.

- Dimensiones: 105 mm (Ancho) x 316 mm (Largo\*) x 30 mm (Alto).
- Peso: 900 g.

**\*NOTA:** La dimensión no incluye los conectores externos ni la antena.

La cabecera se encuentra dentro de una carcasa de aluminio con tapas plásticas atornilladas a los lados. Sobre el aluminio se serigrafía con láser el modelo, el número de serie, la MAC, las características eléctricas y la distribución de los terminales de los conectores, para facilitar su instalación.



### 5. Certificaciones

Teslights, LLC certifica que este dispositivo cumple los requerimientos de las directivas siguientes:

2006/95/CE	EN 60950-1:2006 + A11:2009 EN 60529:1991 + A1:2000
2004/108/CE	EN 55022:2006 + A1:2007 EN 55024:1998 + A1:2001 + A2:2003 EN 61000-3-2:2006 EN 61000-3-3:2008 EN 61547:1995: A1:2000 TGN 17 v2.0

1. International Electrotechnical Commission, 3 Rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
2. National Electrical Manufacturers Association, 1300 North 17th Street, Rosslyn, VA 22209



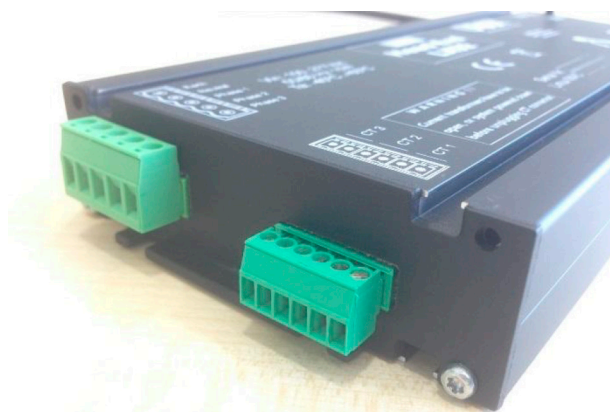
## 6. Guía de Instalación

La Cabecera se instala dentro de un cuadro eléctrico, donde no sea accesible desde el exterior. Ha de ser estanco. El proceso de instalación se realizará sin tensión en la línea eléctrica, por lo que habrá de quitarse la entrada de tensión antes de nada, y comprobar que no hay electricidad.

**NOTA:** Las ilustraciones mostradas en los siguientes apartados del proceso de instalación pueden variar ligeramente del modelo suministrado, al corresponderse el último con un modelo mejorado del utilizado para las fotografías u otro parecido.

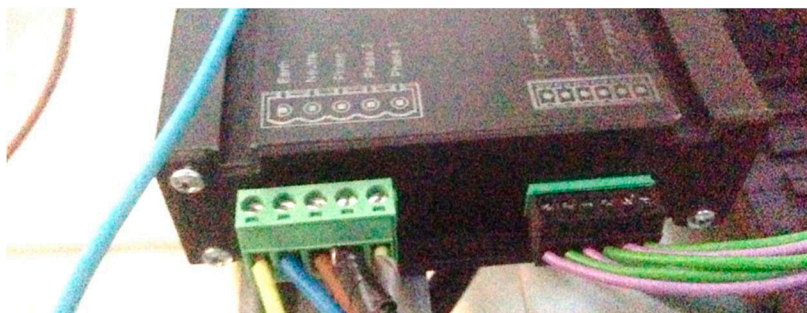
### 6.1 Conexión a la red eléctrica monofásica / trifásica

Se dispone de un conector aéreo para la conexión de las entradas de tensión (Tierra, Neutro y Fases).



*NOTA:* En la fotografía se muestra el conector de entrada de tensión y el de entrada de los sensores de corriente.

La toma de conexión a este conector se realizará con cables con punteras en los extremos, según la norma, y se atornillarán bien no dejando cable al aire para que no pueda hacer cortocircuito con cables contiguos. Se ha de verificar que ningún hilo, por fino que sea, quede suelto.



Una vez se haya finalizado la operación, el conector aéreo se insertará firmemente en la cabecera en su conector complementario.

Los cables se atornillarán por sus otros extremos al cuadro eléctrico siempre tras el interruptor principal de entrada al mismo, de manera que se pueda cortar el suministro eléctrico a la misma. Nuevamente se requerirán punteras en los mismos.

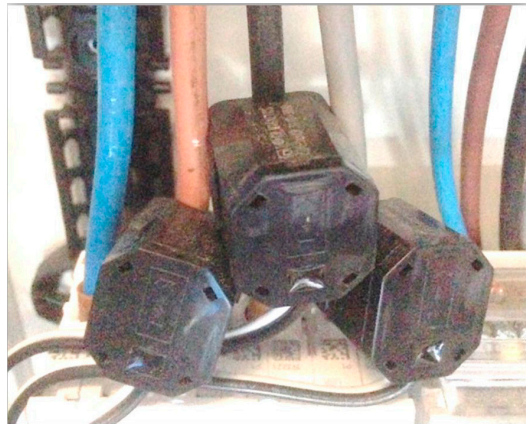
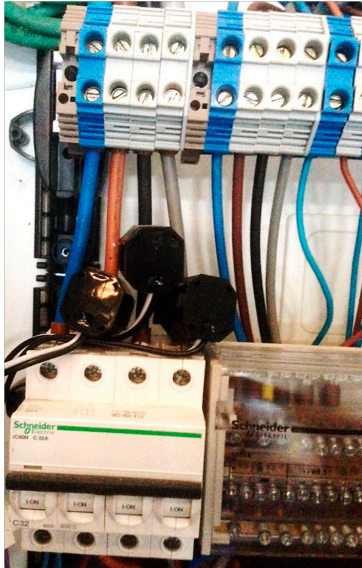
La Nota de Aplicación “Técnicas de Inyección PLC en Líneas Eléctricas de Baja Tensión” indica la mejor localización para la alimentación de la cabecera dentro del cuadro eléctrico.

## 6.2 Conexión a los sensores de corriente

Para la medición de consumo eléctrico se suministran tres transformadores de corriente que se habrán de localizar en la entrada al cuadro eléctrico, abrazando las tres fases, y no el neutro ni la tierra.

Estos Sensores se llevarán al conector aéreo de entrada a la cabecera a través de cables con punteras y se atornillarán firmemente. Es muy importante realizar la conexión idéntica de los tres sensores (transformadores de corriente) para que la lectura de corriente sea siempre del mismo signo. En caso contrario, la lectura de alguno/s sería positiva y de otro/s negativa. Esto significa que se han de instalar en la misma dirección y con los cables a los terminales correctos del conector aéreo.

**ATENCIÓN:** Una vez instalados los transformadores de corriente, no se debe desconectar sus cables de la Cabecera sin antes desconectarla de la red eléctrica o abrir los mismos sensores (desabrazarlos de sus cables). De otra manera, se podría dañar el equipo.

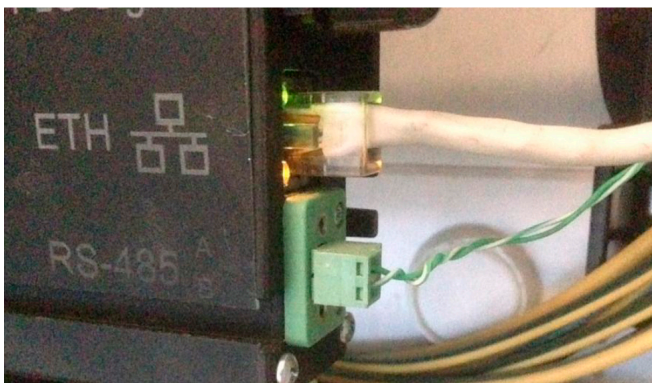


## 6.3 Conexión RS-485

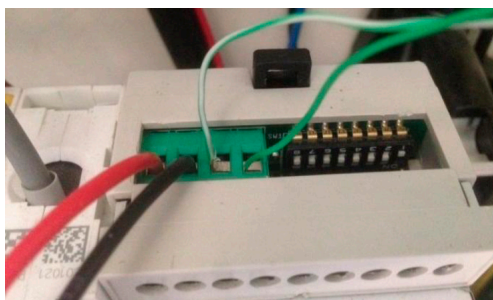
The RS-485 communication uses two wires. That's a differential signal used mainly to control one MR-4850 or MR-4857.

This wires shall be screw La comunicación RS-485 se realiza a través de dos hilos. Se trata de una señal diferencial, y se utiliza principalmente para controlar un MR-4850 o MR-4859.

Estos cables se atornillarán al conector aéreo suministrado. ed at the connector.



Los otros extremos de los cables se atornillarán directamente al MR, en las bornas correspondientes de señal.



## 6.4 Instalación de la Antena 3G

Los modelos de cabeceras que incorporan la funcionalidad de comunicaciones móviles 3G llevan por defecto montada su antena. No obstante, en ocasiones en las que la cobertura en el cuadro es baja, o cuando los cuadros son metálicos y atenúan la señal de telefonía, se puede quitar esta antena y montar otra de mayor ganancia incluso fuera del cuadro.

## 6.5 Conexión PLC

En el conector PLC Signal se conectará la unidad de acoplo externa, cuyo otro extremo será conectado en la red eléctrica.



En la Nota de Aplicación “Técnicas de Inyección PLC en Líneas Eléctricas de Baja Tensión” se explica cómo realizar el mejor conexionado de la Unidad de acoplo dependiendo del cuadro eléctrico.

Básicamente, la alimentación del equipo se realizará en la entrada al cuadro, y el acoplo “aguas abajo”, lo más cercano a la salida del cuadro.

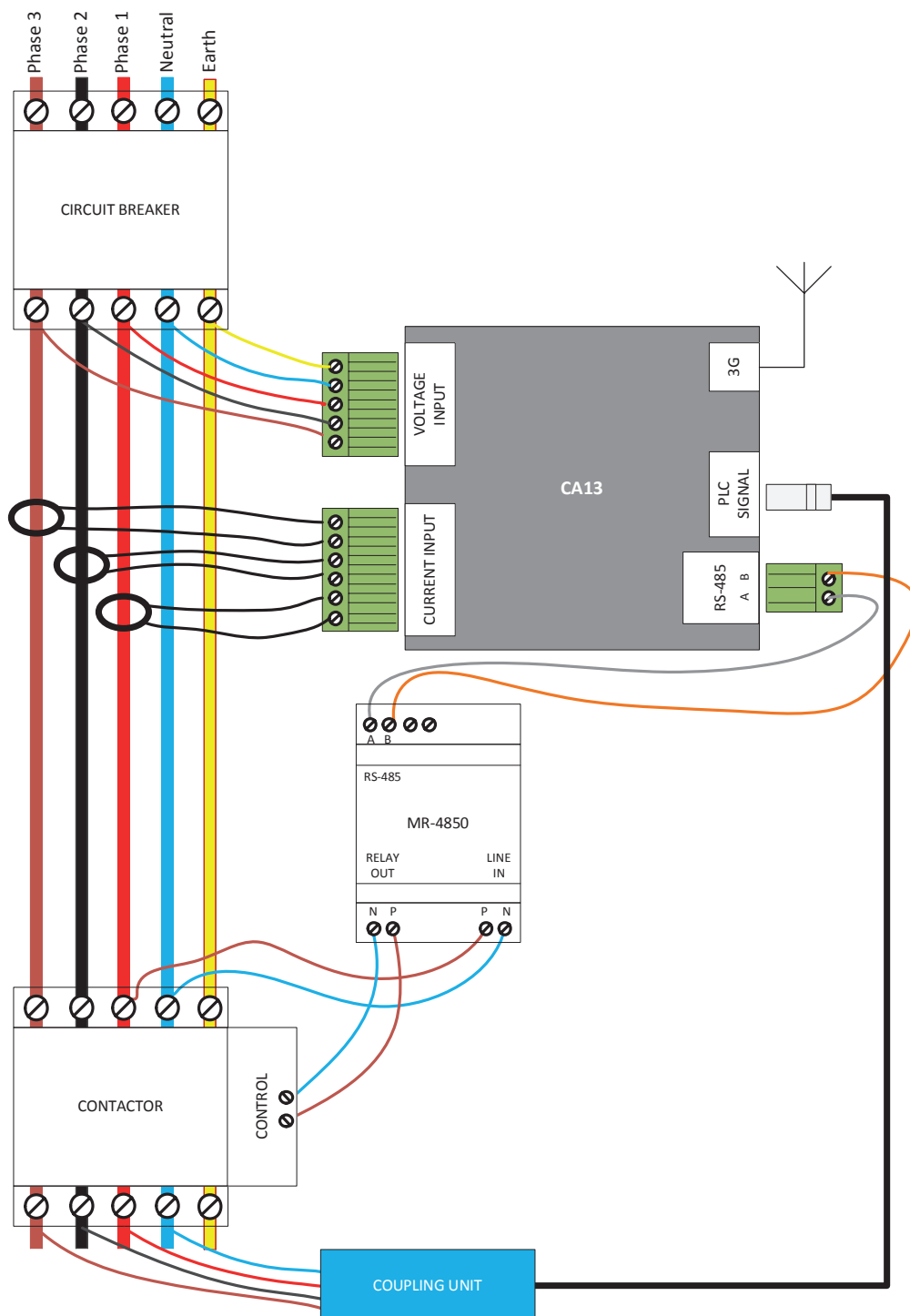
Dependiendo de si se trata de un cuadro monofásico o trifásico se utilizará una unidad de acoplo u otra.

## 6.6 Ejemplo de instalación de Cabecera CA13 y MR-4850

El siguiente gráfico ilustra el montaje de la cabecera CA13 con un MR-4850 dentro de un cuadro trifásico. La función del MR es controlar la apertura / cierre del contactor de salida hacia las farolas.

La alimentación del MR-4850 se toma entre una de las fases (cualquiera) y el neutro.

La Unidad de Acoplo (Coupling Unit) se conecta a la red eléctrica en el punto de salida hacia las farolas.





## 7. Precauciones y advertencias

- No instalar si el dispositivo está dañado. Inspeccionar la caja en busca de defectos evidentes tales como grietas en la carcasa.
- Este dispositivo no cuenta con elementos reemplazables o intercambiables, por lo que no debe ser manipulado.
- Si el dispositivo se instala o se utiliza de una manera no especificada por los documentos que lo acompañan, la seguridad del dispositivo puede verse afectada.
- Si el dispositivo funciona de forma anormal, proceder con precaución. La seguridad del dispositivo puede verse afectada.
- No instale cerca de gas combustible o vapor de gas combustible.
- No lo instale en un servicio eléctrico con corriente o tensión fuera del límite especificado del dispositivo.
- No ponga en funcionamiento este dispositivo sin la cubierta.
- Tenga cuidado de trabajar alrededor de este dispositivo cuando el voltaje está conectado.
- Comprobar que todas las conexiones son confiables y correctas antes de conectar el dispositivo a la línea de tensión.
- No instalar con tensión eléctrica.
- Consulte las instrucciones para diagramas de conexión.

## 8. Garantía limitada del producto

Teslights, LLC garantiza este equipo por un año a partir de la fecha de envío para los defectos de materiales o mano de obra cuando se instala de acuerdo con las instrucciones del fabricante por personal cualificado.

Esta garantía no cubre la instalación, extracción, reinstalación o costes de mano de obra y excluye el desgaste normal. La garantía no cubre el producto que haya sido alterado de su estado original de fabricación debido a una instalación defectuosa, alteración, accidente, negligencia, abuso, fuerza mayor o por condiciones anormales de operación.

La obligación bajo esta garantía está limitada a la reparación y/o reemplazo, a opción de Teslights, LLC, de los productos fabricados y en ningún caso Teslights, LLC será responsable de los daños emergentes y fortuitos.

## 9. Revisiones del documento

Manual	Revisión	Fecha
CA10	01	19/01/2016