ESTABILIZADOR-REDUCTOR DE FLUJO LUMINOSO

ILUEST+

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.
1.1. CARTA DE AGRADECIMIENTO.
1.2. UTILIZANDO ESTE MANUAL.
1.2.1. Convenciones y símbolos usados.
1.2.2. Para más información y/o ayuda.
1.2.3. Seguridad y primeros auxilios.

2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y NORMATIVA.
2.1. DECLARACIÓN DE LA DIRECCIÓN.
2.2. NORMATIVA.
2.3. MEDIO AMBIENTE.

3. PRESENTACIÓN.
3.1. VISTAS Y LEYENDAS.
3.1.1 Vistas de las distintas ejecuciones del equipo.
3.1.2. Leyendas correspondientes a las vistas del equipo.
3.1.3. Tarjeta concentradora BM491*, fuente de alimentación AC/DC o I/O digitales (opcional).
3.2. NOMENCLATURA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL.
3.2.1. Nomenclatura.
3.3.- Descripción del sistema.
3.3.1.- Introducción.
3.3.2.- Esquema estructural.
3.3.3.- Bloques constructivos.
3.3.4.- Principio de funcionamiento.
3.3.5.- Ejecuciones o acabados.
3.3.6.- Versiones.
3.4.- OPCIONALES.
3.4.1.- Descargadores atmosféricos a gas de 6,5 kA para entrada y/o salida.
3.4.2.- Conmutador de Bypass Manual.
3.4.3.- Tarjeta concentradora BM491*00, I/O digitales.
3.4.4.- Tarjeta de comunicaciones SICRES.
3.4.5.- Modem GSM/GPRS.

4.- INSTALACIÓN.
4.1.- IMPORTANTES INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.
4.2.- RECEPCIÓN DEL EQUIPO.
4.2.1.- Desembalaje y comprobación del contenido.
4.2.2.- Almacenaje.
4.2.3.- Emplazamiento.
4.3.- MONTAJE DE LAS DIFERENTES EJECUCIONES.
4.4.- VENTILACIÓN.
4.5.- ÓRGANOS DE PROTECCIÓN Y SECCIONES DE CABLES RECOMENDADOS.
4.5.1.- Protecciones recomendadas.
4.5.2.- Secciones de cables recomendadas.
4.5.3.- Planos de instalación.
4.6.- CONEXIONADO.
4.6.1.- Conexión de la alimentación.
4.6.2.- Conexión del control remoto, orden de ahorro.
4.6.3.- Conexión del control remoto, orden de Bypass
4.6.4.- Conexión de la salida.
4.6.5.- Alimentación tarjeta concentradora BM491*.
4.6.6.- Conexión de la bobina del contactor de cabecera.
4.6.7.- Bypass manual.
4.7.- SELECTOR ON-OFF AUTOMÁTICO / PUESTA EN MARCHA (ON), MANUAL / TENSIÓN DE SALIDA OFF.
4.8.- BUS DE COMUNICACIÓN MÓDULOS Y PUERTOS.

5.- OPERACIÓN.
5.1.- PUESTA EN MARCHA Y PARO.
5.1.1.- Controles antes de la puesta en marcha.
5.1.2.- Puesta en marcha.
5.1.3.- Paro completo del equipo.
5.1.4.- Bypass manual.
5.2.- INDICACIONES ÓPTICAS A LED.
5.3.- AJUSTES.

6.- PANEL DE CONTROL CON DISPLAY LCD.
6.1.- DEFINICIÓN DE LAS TECLAS Y SU FUNCIONALIDAD.
6.2.- FUNCIONES BÁSICAS DE LAS TECLAS DEL SINÓPTICO.
6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS.
6.3.1.- Menú pantalla «Inicial».
6.3.2.- Menú «Medidas» (Pantalla 1.1).
6.3.3.- MENÚ «ALARMAS» (PANTALLA 2.1).
6.3.4.- Menú «Histórico» (Pantalla 3.1).
6.3.5.- Menú «Parámetros generales» (Pantalla 4.1).
6.3.6.- Menú «Parámetros ILUEST+» (Pantalla 5.1).
6.3.7.- Menú «Programación relés» (Pantalla 6.1).
6.3.8.- Menú «Programador horario» (Pantalla 7.1).
6.3.9.- Menú «Reloj astronómico» (Pantalla 8.1).
6.3.10.- Menú «Contadores de energía» (Pantalla 9.1).
6.3.11.- Menú «Pasword» (Pantalla 10.1).

7.- MANTENIMIENTO, GARANTÍA Y SERVICIO.
7.1.- GUÍA BÁSICA DE MANTENIMIENTO.
7.2.- GUÍA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES (F.A.Q.).
7.2.1.- Si el equipo no se pone en marcha.
7.2.2.- Si el equipo se pone en Bypass.
7.3.- SUSTITUCIÓN DE UN MÓDULO DEL CONJUNTO ILUEST+.
7.4.- CONDICIONES DE LA GARANTÍA.
7.4.1.- Producto cubierto.
7.4.2.- Términos de la garantía.
7.4.3.- Exclusiones.
7.5.- DESCRIPCIÓN DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DISPONIBLES Y SERVICIO.
7.6.- RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

8.- ANEXOS.
8.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.
8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES.
8.3.- GLOSARIO.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. CARTA DE AGRADECIMIENTO.

Les agradecemos de antemano la confianza depositada en nosotros al adquirir este producto. Lean cuidadosamente este manual de instrucciones antes de poner en marcha el equipo y guárdenlo para futuras consultas que puedan surgir.

Quedamos a su entera disposición para toda información suplementaria o consultas que deseen realizarnos.

Atentamente les saluda.

SALICRU

- ❒ El equipamiento aquí descrito es capaz de causar importantes daños físicos bajo una incorrecta manipulación. Por ello, la instalación, mantenimiento y/o reparación del equipamiento aquí referenciado deben ser llevados a cabo por nuestro personal o expresamente autorizado.
- ❒ Siguiendo nuestra política de constante evolución, nos reservamos el derecho de modificar las características total o parcialmente sin previo aviso.
- ❒ Queda prohibida la reproducción o cesión a terceros de este manual sin previa autorización por escrito por parte de nuestra firma.

1.2. UTILIZANDO ESTE MANUAL.

El propósito de este manual es el de proveer explicaciones y procedimientos para la instalación y operación del equipo. Este manual debe ser leído detenidamente antes de la instalación y operación. Guardar este manual para futuras consultas.
Este equipo debe ser **instalado por personal cualificado** y, con la simple ayuda de este manual, **es utilizable por personal sin preparación específica**.

1.2.1. Convenciones y símbolos usados.

Símbolo de «**Atención**». Leer atentamente el párrafo de texto y tomar las medidas preventivas indicadas.

Símbolo de «**Peligro de descarga eléctrica**». Prestar especial atención a este símbolo, tanto en la indicación impresa sobre del equipo como en la de los párrafos de texto referidos en este Manual de instrucciones.

Símbolo de «**Borne de puesta a tierra**». Conectar el cable de tierra de la instalación a este borne.

Símbolo de «**Borne de tierra de enlace**». Conectar el cable de tierra de la instalación a este borne.

Símbolo de «**Notas de información**». Temas adicionales que complementan a los procedimientos básicos.

Preservación del Medio Ambiente: La presencia de este símbolo en el producto o en su documentación asociada indica que, al finalizar su ciclo de vida útil, éste no deberá eliminarse con los residuos domésticos. Para evitar los posibles daños al Medio Ambiente separe este producto de otros residuos y recíclelo adecuadamente. Los usuarios pueden contactar con su proveedor o con las autoridades locales pertinentes para informarse sobre cómo y dónde pueden llevar el producto para ser reciclado y/o eliminado correctamente.

1.2.2. Para más información y/o ayuda.

Para más información y/o ayuda sobre la versión específica de su unidad, solicítela a nuestro departamento de Servicio y Soporte Técnico **(S.S.T.)**.

1.2.3. Seguridad y primeros auxilios.

Junto con el equipo y este «Manual de instalación y operación» se suministra la información relativa a las «Instrucciones de seguridad» (Ver documento EK266*08). Antes de proceder a la instalación o puesta en marcha, comprobar que dispone de **ambas informaciones**; de lo contrario solicítelas. Es obligatorio el cumplimiento relativo a las «Instrucciones de seguridad», siendo legalmente responsable el usuario en cuanto a su observancia. Una vez leídas, guárdelas para futuras consultas que puedan surgir.

2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y NORMATIVA.

2.1. DECLARACIÓN DE LA DIRECCIÓN.

Nuestro objetivo es la satisfacción del cliente, por tanto esta Dirección ha decidido establecer una Política de Calidad y Medio Ambiente, mediante la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente que nos convierta en capaces de cumplir con los requisitos exigidos en la norma **ISO 9001** e **ISO 14001** y también por nuestros Clientes y Partes Interesadas.

Así mismo, la Dirección de la empresa está comprometida con el desarrollo y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente, por medio de:

- La comunicación a toda la empresa de la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.
- La difusión de la Política de Calidad y Medio Ambiente y la fijación de los objetivos de la Calidad y Medio Ambiente.
- La realización de revisiones por la Dirección.
- El suministro de los recursos necesarios.

Representante de la Dirección.
La Dirección ha designado al Responsable de Calidad y Medio Ambiente como representante de la dirección, quien con independencia de otros cometidos, tiene la obligación y autoridad para asegurar que los procesos del sistema de gestión de la Calidad y Medio Ambiente son establecidos y mantenidos; informar a la Dirección del funcionamiento del sistema de gestión de la Calidad y Medio Ambiente, incluyendo las necesidades para la mejora; y promover el conocimiento de los requisitos de los clientes y requisitos medioambientales a todos los niveles de la organización.
En el Siguiente MAPA DE PROCESOS se representa la interacción entre todos los procesos del Sistema de Calidad y Medio Ambiente:

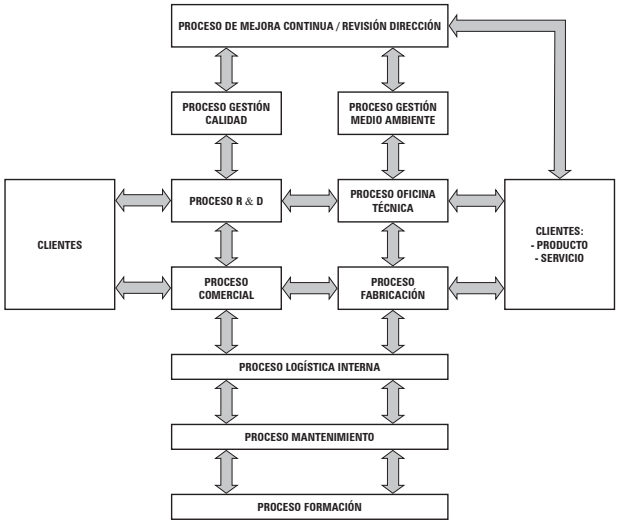


Fig. 1. Mapa de procesos de Calidad y Medio Ambiente.

2.2. NORMATIVA.

El producto **ILUEST+** está diseñado, fabricado y comercializado de acuerdo con la norma **EN ISO 9001** de Aseguramiento de la Calidad. El marcado CE indica la conformidad a las Directivas de la CEE (que se citan entre paréntesis) mediante la aplicación de las normas siguientes:

- **2006/95/EC** de Seguridad de Baja Tensión.
- **2004/108/EC** de Compatibilidad Electromagnética (CEM).

Según las especificaciones de las normas armonizadas. Normas de referencia:

- **UNE-AENOR EA0032-2007**: Informe de ensayo equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea. Requisitos generales y de seguridad del laboratorio central oficial de electrotécnia (LCOE), informe nº 20080710300.
- **IEC 62041**: Compatibilidad electromagnética (CEM).
- **UNE-AENOR EA0033-2007**: Informe de ensayo equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea. Requisitos de funcionamiento del laboratorio central oficial de electrotécnia (LCOE), informe nº 200807100299.

2.3. MEDIO AMBIENTE.

Este producto ha sido diseñado para respetar el Medio Ambiente y fabricado según norma ISO 14001.

Reciclado del equipo al final de su vida útil:
Nuestra compañía se compromete a utilizar los servicios de sociedades autorizadas y conformes con la reglamentación para que traten el conjunto de productos recuperados al final de su vida útil (póngase en contacto con su distribuidor).

Embalaje: Para el reciclado del embalaje, confórmese a las exigencias legales en vigor.

3. PRESENTACIÓN.

3.1. VISTAS Y LEYENDAS.

3.1.1 Vistas de las distintas ejecuciones del equipo.

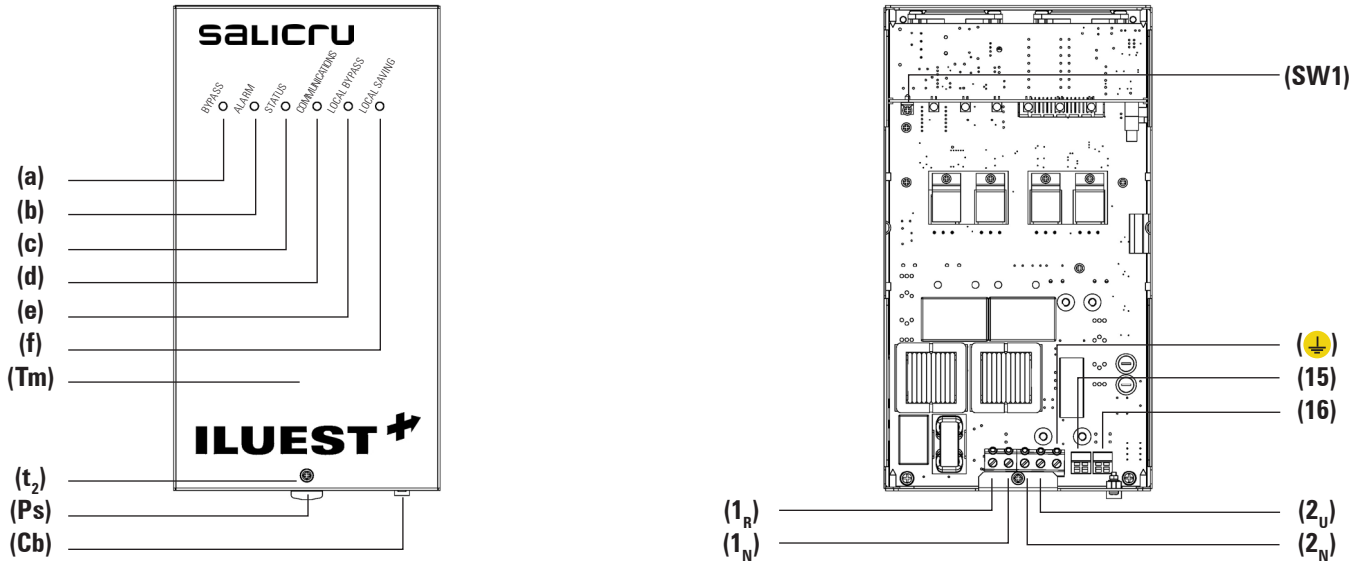
En las figuras 2 y 3 se representan las vistas de la ejecución **(OEM)**, en las figuras 4 y 5 la trascuadro **(T)** y en la 6 la intemperie **(I)**.

En ellas sólo se indica y hace referencia a todos los elementos de conexión y maniobra, que el instalador y/o usuario debe conocer y/o maniobrar para la correcta instalación del equipo y su operatoria de funcionamiento (puesta en marcha, paro, maniobras del Bypass manual, ...).

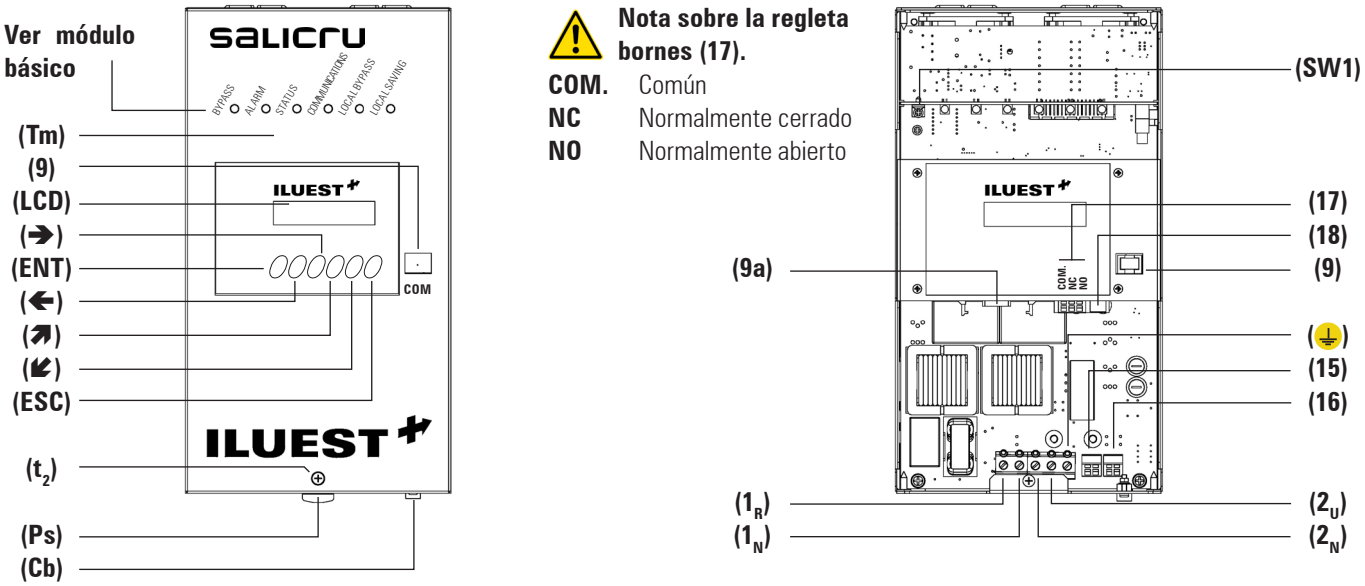
En cuanto a las vistas de un **ILUEST+** en ejecución intemperie **(I)**, ver la figura 4 correspondiente a la ejecución trascuadro **(T)** en formato horizontal, ya que básicamente un equipo en ejecución intemperie **(I)** consta de un equipo trascuadro **(T)** en el formato indicado colocado dentro de un contenedor con grado de protección IP54.

Para mayores detalles relacionados con las vistas de los módulos, referirse a las figura 2 y 3.

En cuanto a las leyendas relacionadas con las numeraciones de todas las figuras ver el próximo apartado 3.1.2.

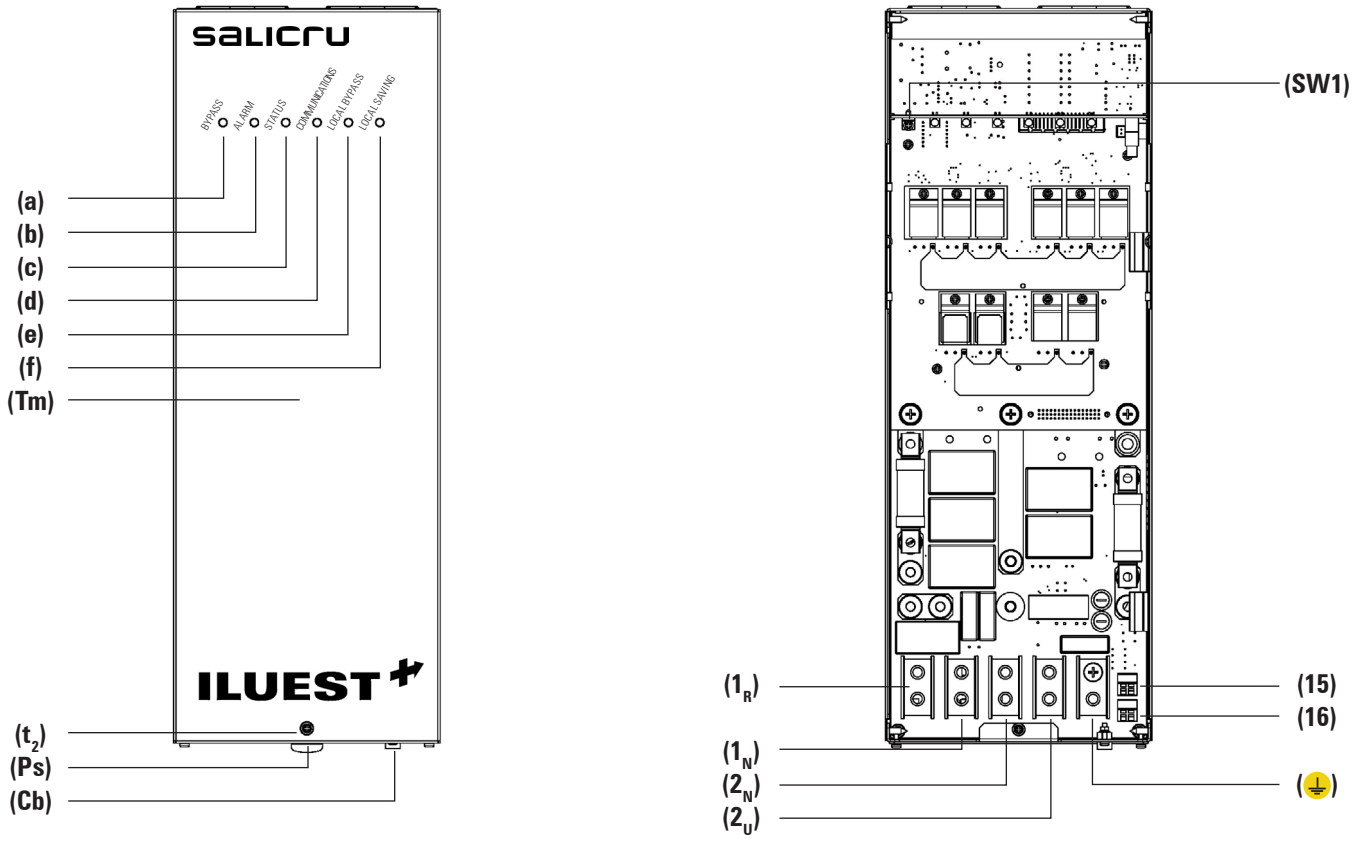


Módulo básico en formato nº 1.

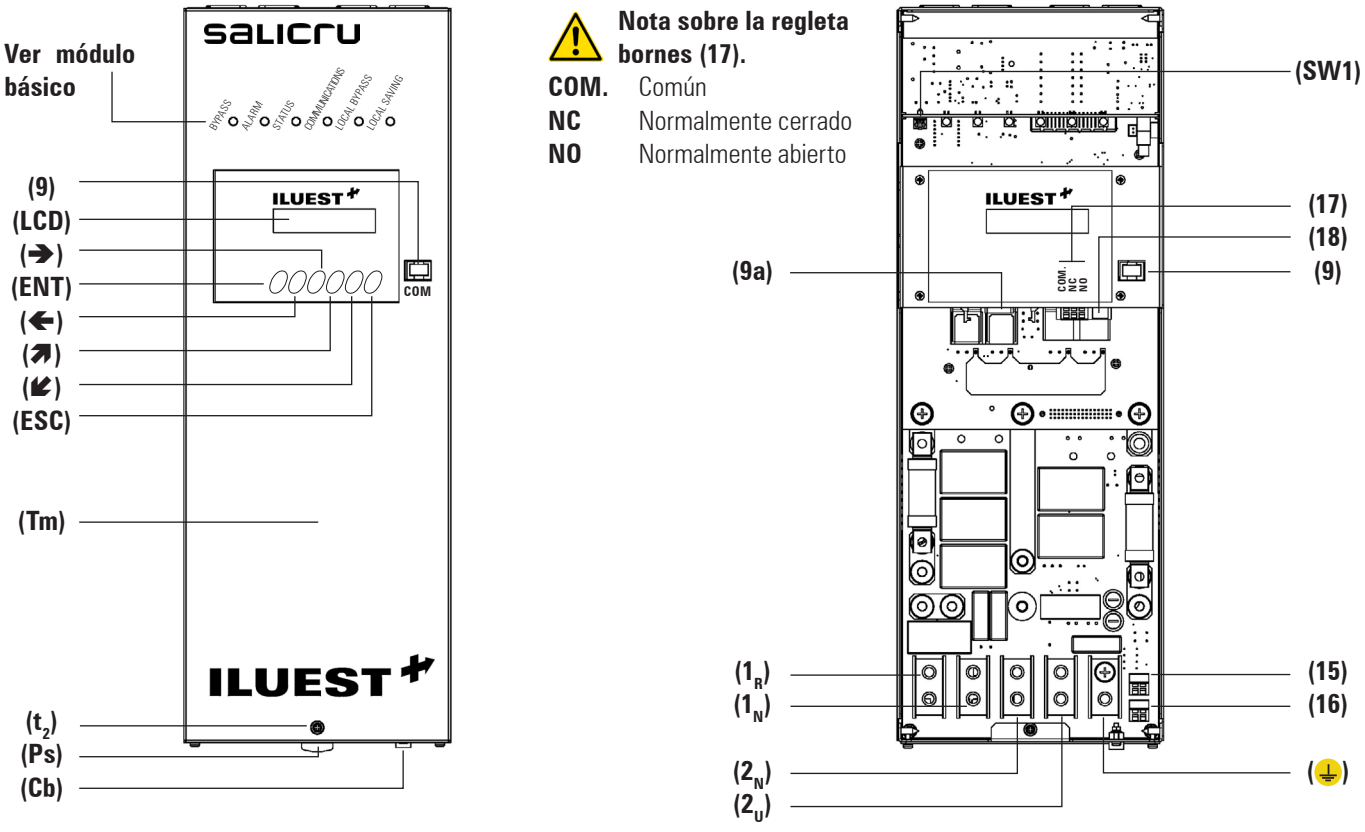


Módulo con display LCD en formato nº 1.

Fig. 2. Vista módulo monofásico en formato nº 1 y ejecución **(OEM)**, con y sin la tapa frontal **(Tm)**.



Módulo básico en formato nº 2.



Módulo con display LCD en formato nº 2.

Fig. 3. Vistas módulo monofásico en formato nº 2 y ejecución **(OEM)**, con y sin la tapa frontal **(Tm)**.

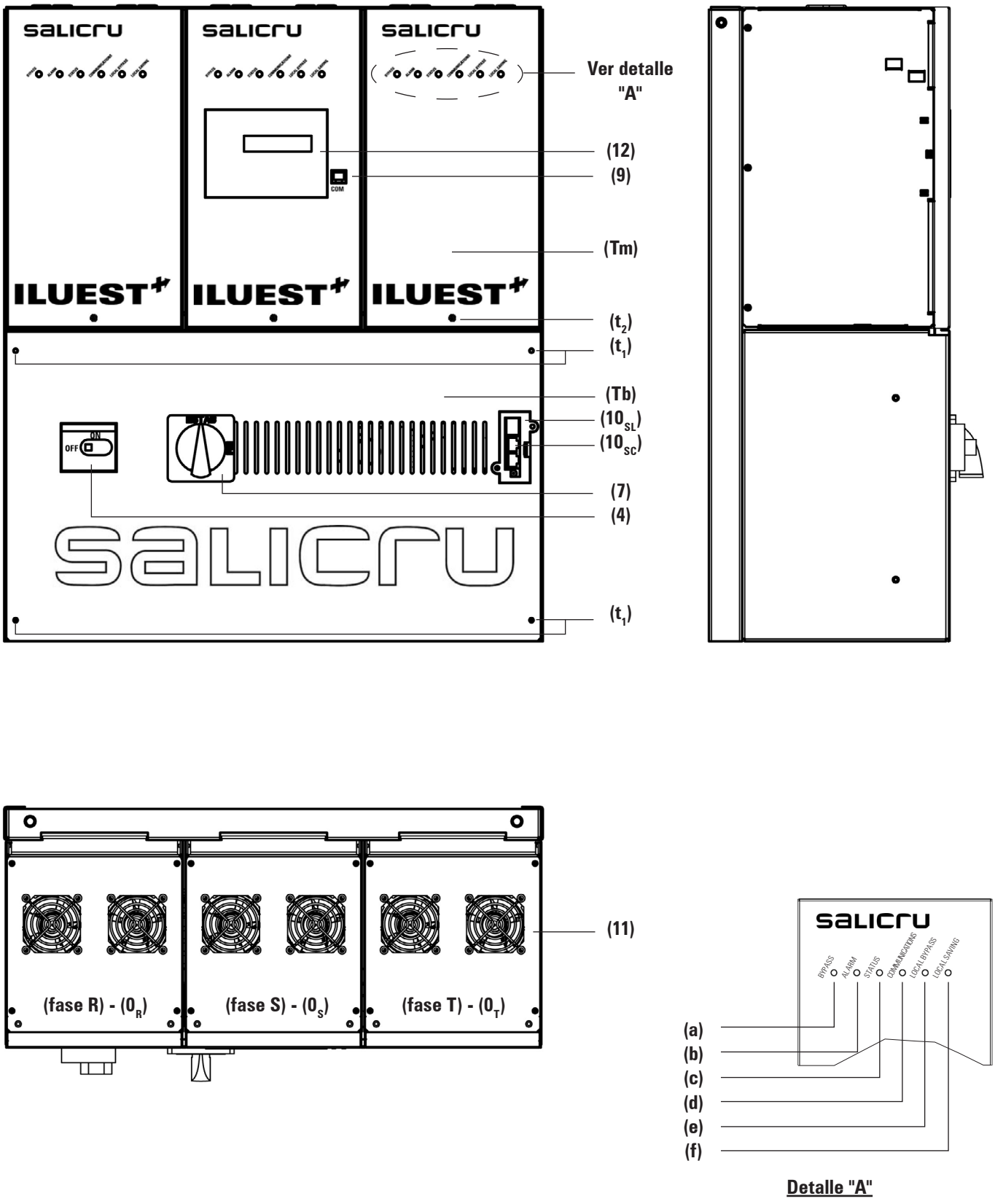
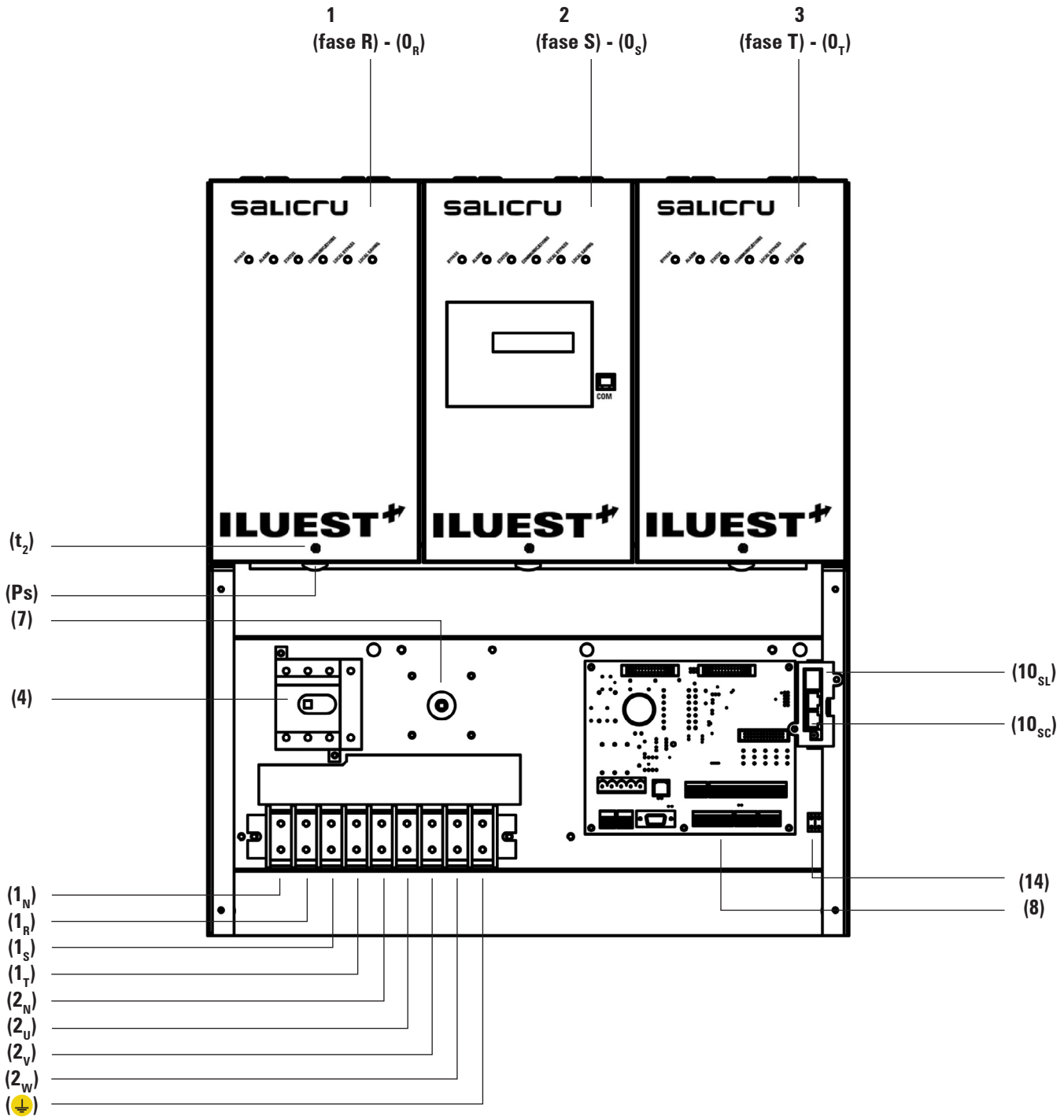


Fig. 4. Vistas ejecución trascuadro **(T)**, con la tapa de bornes **(Tb)** colocada.

Selección por defecto de fábrica, de la dirección de los módulos:



Detalle ampliado de la vista frontal del ILUEST+ en ejecución trascuadro (T) en formato horizontal y sin la tapa de protección de bornes (Tb).

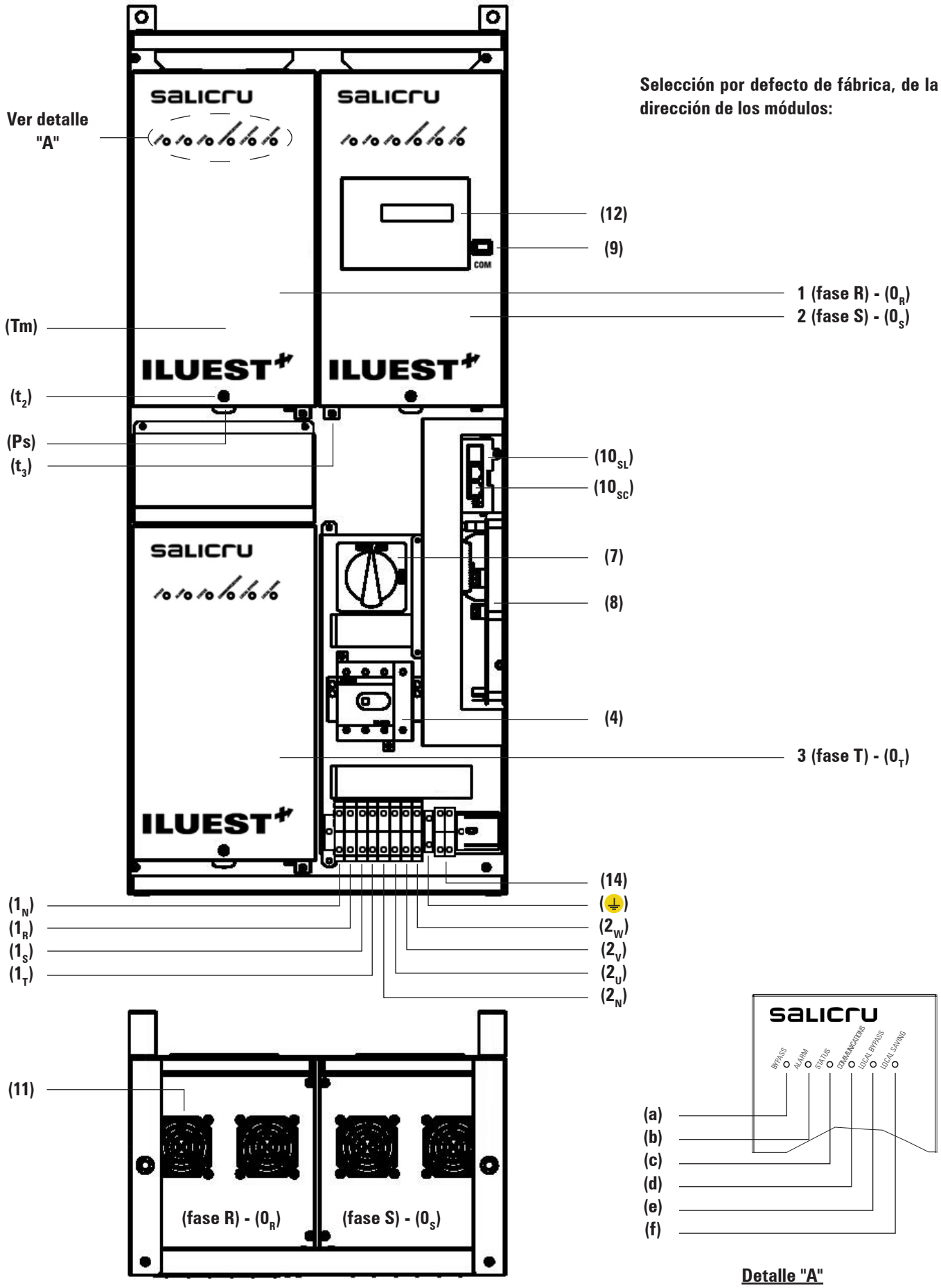


Fig. 5. Vista frontal ejecución trascuadro en formato vertical **(TW)**.

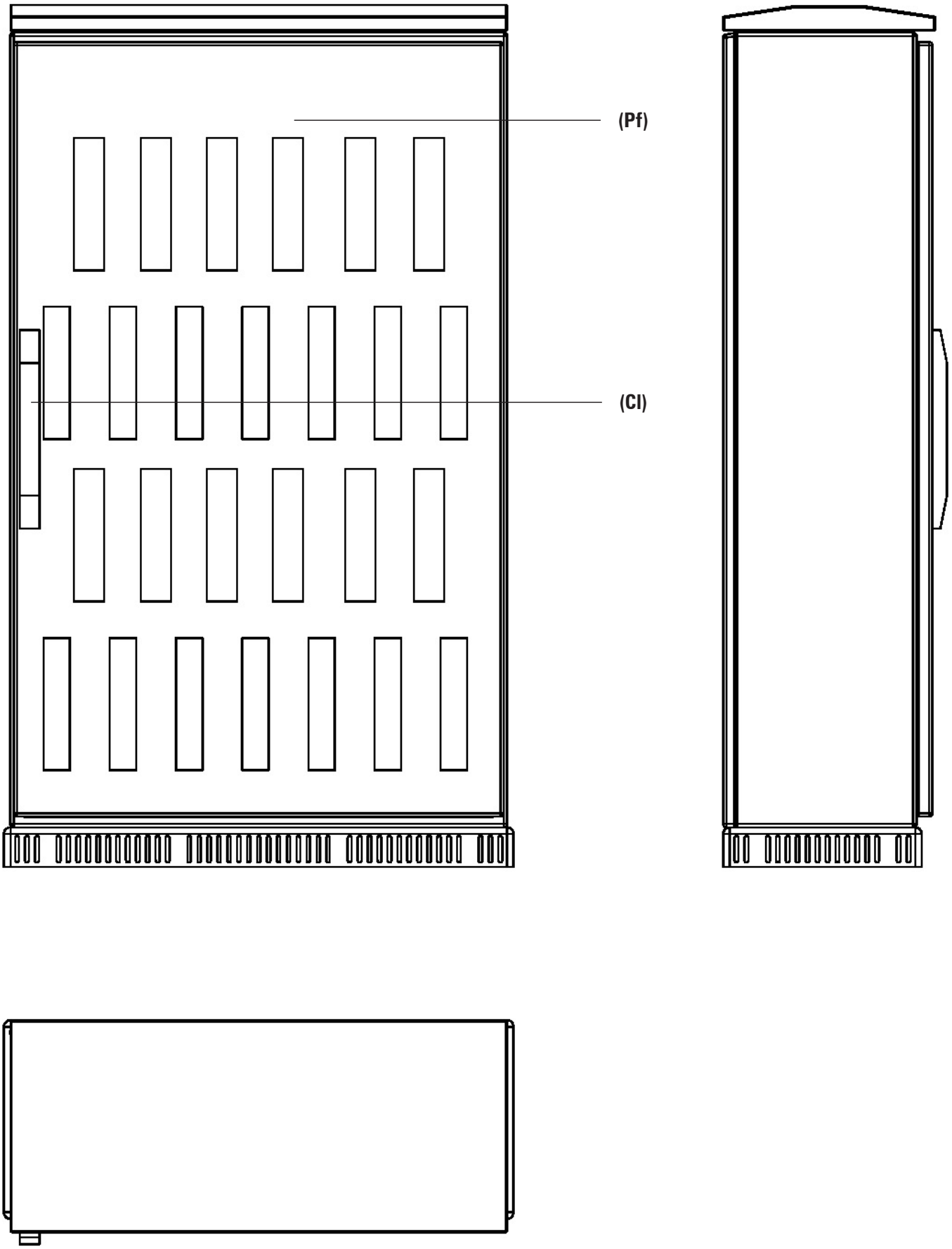


Fig. 6. Vistas ejecución intemperie **(I)**, con puerta frontal **(Pf)** cerrada.

3.1.2. Leyendas correspondientes a las vistas del equipo.

(0) Módulo monofásico **ILUEST+**.En equipos trifásicos uno por fase **(0_R)**, **(0_S)** y **(0_T)**.
(1_N) Borne neutro N de entrada.
(1_R) Borne fase R de entrada.
(1_S) Borne fase S de entrada.
(1_T) Borne fase T de entrada.
(2_N) Borne neutro N de salida.
(2_U) Borne fase U de salida.
(2_V) Borne fase V de salida.
(2_W) Borne fase W de salida.
(⏚) Borne de toma de tierra.
(4) Seccionador bipolar o tetrapolar de entrada (Posiciones: 0 y 1).
(7) Conmutador Bypass Manual con solapado (Opcional).
- Posición «1», luminarias alimentadas de la red (Bypass).
- Posición «2», luminarias alimentadas por el ILUEST.

(8) Tarjeta concentradora fuente AC/DC BM491*01 o I/O digitales BM491*00 (Opcional).
(9) Conector RJ para RS-232.
(9a) Conector RJ para RS-485 (Opcional sobre display LCD).
(10_{SL}) Slot para tarjeta SICRES.
(10_{SC}) Tarjeta SICRES (Opcional).
(11) Ventiladores extractores, ventilación forzada.
(12) Panel de control:
- **(LCD)** Display LCD.
- **(ENT)** Tecla «ENTER».
- **(ESC)** Tecla «ESC».
- **(↗)** Tecla cursor desplazamiento hacia arriba.
- **(↙)** Tecla cursor desplazamiento hacia abajo.
- **(➔)** Tecla cursor desplazamiento hacia derecha.
- **(←)** Tecla cursor desplazamiento hacia izquierda.

(13) Indicaciones ópticas a led:
- **(a)** Indicación led de color rojo «Bypass».
- **(b)** Indicación led de color rojo «Alarm».
- **(c)** Indicación led de color verde «Status».
- **(d)** Indicación led de color ambar «Communications».
- **(e)** Indicación led de color ambar «Local Bypass».
- **(f)** Indicación led de color ambar «Local saving».

(14) Bornes alimentación bobina contactor (sólo en equipos con el opcional de Bypass Manual **(7)**).
(15) Regleta de bornes para orden de ahorro módulo «Save On».
(16) Regleta de bornes para orden de Bypass módulo «Bypass On».
(17) Regleta de bornes para maniobras de marcha-paro, del contactor de cabecera.
(18) Jack alimentación del panel de control con display LCD del módulo.
(Cb) Conector bus de comunicaciones de cada módulo.
(Cl) Maneta para abrir y cerrar la puerta frontal del armario por medio de baldas (ejecución intemperie **(I)**).
(Fc) Cable de 10 vías para comunicaciones entre módulos.
(Pf) Puerta frontal con balda (ejecución intemperie **(I)**).
(Ps) Pestaña tapa módulos **(0)**.
(SW1) Micro-switch ajuste dirección módulo.
(Tb) Tapa elementos de conexión (ejecución **(T)** e **(I)**).
(Tm) Tapa elementos de conexión y ajuste (ejecución **(OEM)**).
(t_1) Tornillos fijación tapa **(Tb)**.
(t_2) Tornillo fijación tapa módulo **(Tm)**.
(t_3) Tornillos fijación módulo.

3.1.3. Tarjeta concentradora BM491*, fuente de alimentación AC/DC o I/O digitales (opcional).

De esta tarjeta se dispone de dos versiones según funcionalidad:

- Una básica y como simple fuente de alimentación AC/DC, que por su potencia permite alimentar el display LCD del sinóptico y la tarjeta opcional de comunicaciones SICRES. Esta versión la incorporan de fábrica todos los equipos en ejecuciones trascuadro **(T)** e intemperie **(I)** y está integrada en el equipo (ver figura 7).
- Opcional con I/O digitales que sustituye a la básica en las ejecuciones trascuadro **(T)** e intemperie **(I)**. Además de actuar como fuente de AC/DC, incorpora todos los canales de comunicación con el entorno disponibles para el **ILUEST+** (ver figura 8).

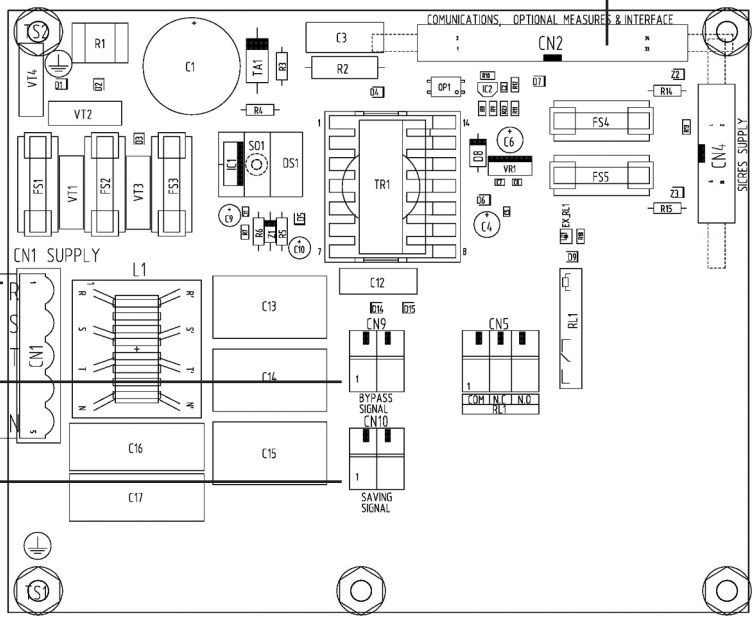
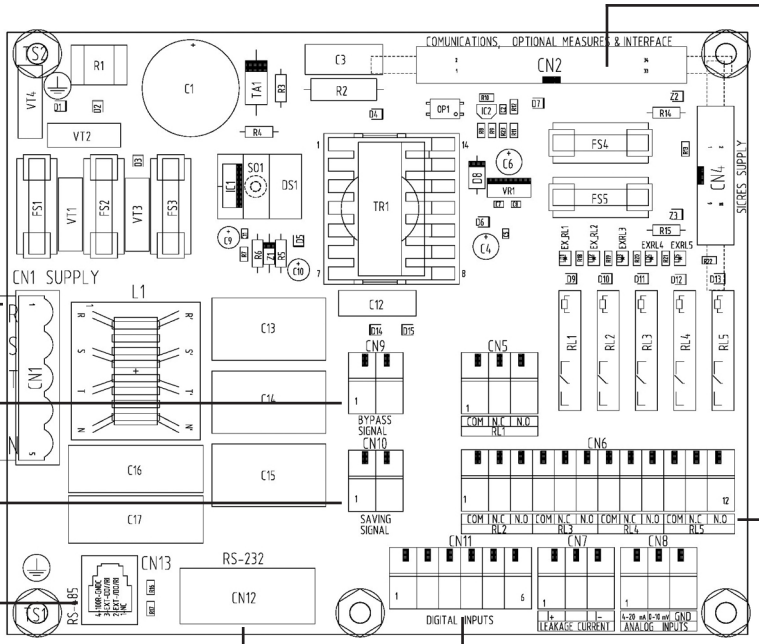


Fig. 7. Tarjeta concentradora BM491*01 estándar, fuente de limentación AC/DC (Básica para ejecución **(T)** e **(I)**.



(*) CN9 y CN10. Orden para forzar a bypass y/o ahorro (utilizar un contacto libre de potencial para cerrar el circuito **-NO APLICAR JAMÁS TENSIÓN-**).

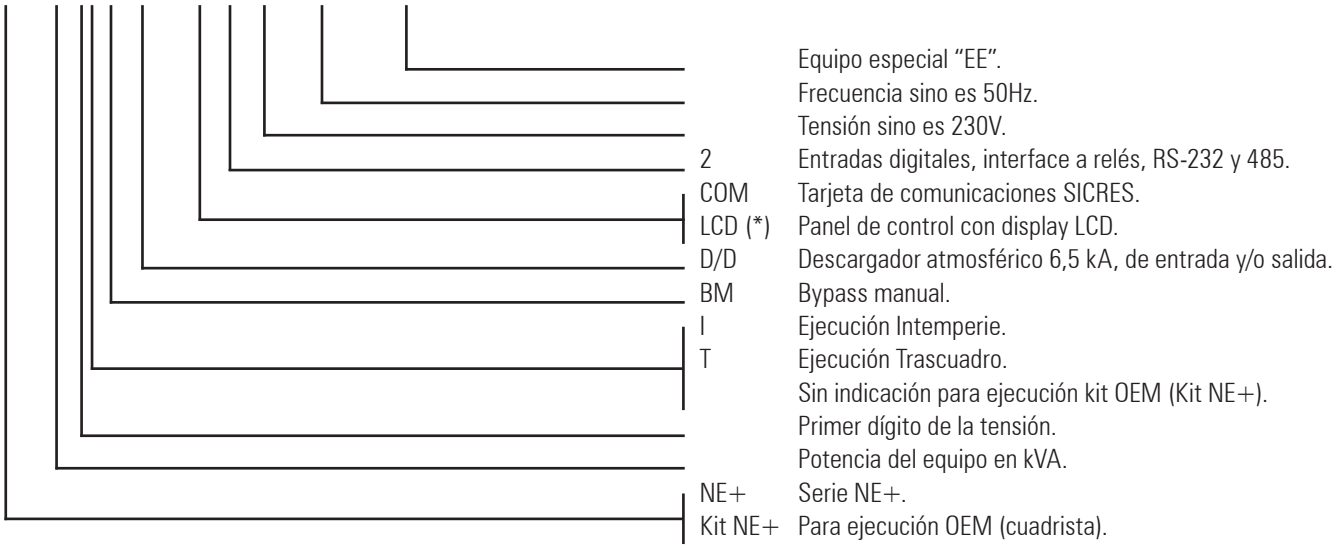
Fig. 8. Tarjeta concentradora BM491*00, con I/O digitales (Opcional).

3.2. NOMENCLATURA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL.

3.2.1. Nomenclatura.

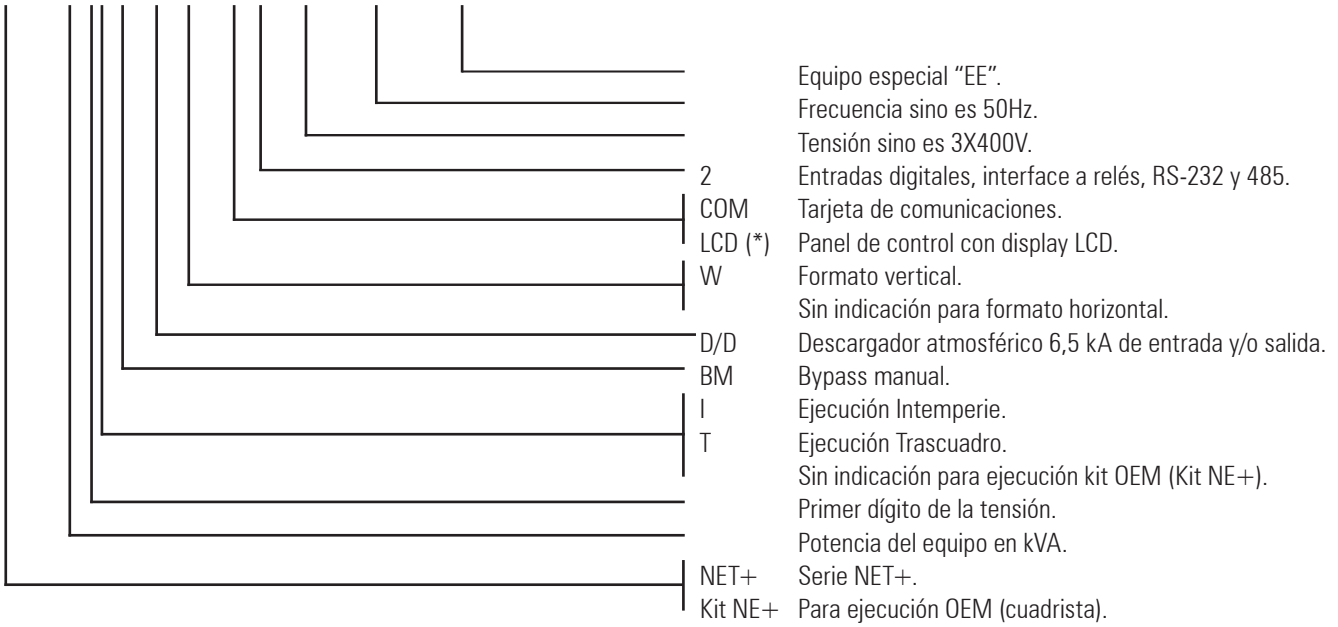
Serie ILUEST+ monofásico.

NE+ 10-2IBMD/D-COM2 220V 60Hz "EE84526"



Serie ILUEST+ trifásico.

NET+ 10-3IBMD/DW-COM2 3X380V 60Hz "EE84526"



(*) Cada equipo se suministra de fábrica con un único display LCD, por lo que en un sistema trifásico sólamente uno de los tres módulos que lo conforman dispondrá del display LCD.

Las primeras siglas indican, además de la denominación del equipo, su naturaleza eléctrica: NET+ para los equipos trifásicos y NE+ para los monofásicos.

3.3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

3.3.1.- Introducción.

El **ILUEST+** es un sistema estabilizador-reductor electrónico de tensión alterna para la regulación y reducción de flujo luminoso en instalaciones de alumbrado.
Dicha regulación de la intensidad lumínica permite conseguir un ahorro energético al tiempo que un alto confort en la iluminación pública y exterior.
Además por el simple hecho de estabilizar la tensión de alimentación de las luminarias, se prolonga notablemente la vida de las lámparas, que en condiciones habituales están expuestas a las oscilaciones de la red e indirectamente se obtiene un ahorro en consumo eléctrico al estabilizar la alimentación de las mismas.

El **ILUEST+** es un convertidor de potencia del tipo troceador o «chopper». Aplicando un determinado ciclo de trabajo (Dutty Cycle) fijo, se obtiene un determinado nivel de tensión alterna de salida sin necesidad de modular el ciclo para obtener la forma senoidal de la tensión, ya que no existe ninguna rectificación ni conversión a corriente continua.

Los convertidores de dichos estabilizadores son bidireccionales, y están provistos de elementos de recuperación para permitir el retorno de la corriente reactiva hacia la red de entrada, ya que la carga eléctrica típica de las instalaciones de alumbrado (con lámparas de descarga de gas de vapores de mercurio o sodio) es siempre reactiva (inductiva o capacitiva según sean el grado de compensación del factor de potencia y la tensión de trabajo), y del tipo no lineal, con armónicos de corriente.
En todos los convertidores habrá que usar dispositivos semiconductores controlados a frecuencia de conmutación y bidireccionales.

En los estabilizadores-reductores trifásicos, cada uno de los tres módulos que componen el **ILUEST+** actuan de modo independiente, uno para cada fase, por lo que cada uno de ellos corregirá únicamente la fase que sufre las fluctuaciones.

3.3.2.- Esquema estructural.

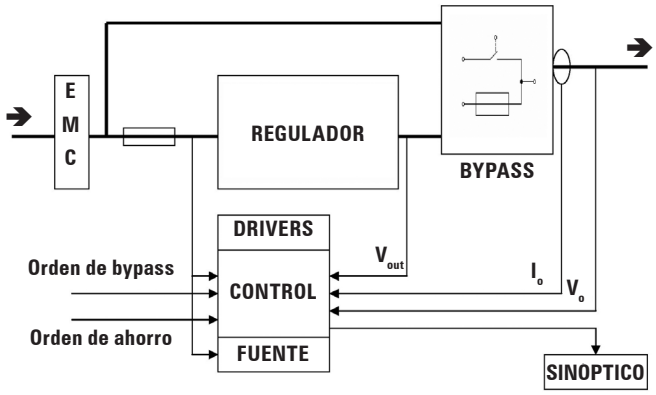


Fig. 9. Diagrama de bloques **ILUEST+**.

3.3.3.- Bloques constructivos.

FILTRO EMI ENTRADA.
El equipo incorpora un filtro EMI a la entrada para evitar inyectar el ruido eléctrico generado por las conmutaciones del equipo a la red. La tensión filtrada es llevada directamente al Bypass y, a través de un fusible, al convertidor.

VARISTORES DE PROTECCIÓN.
El equipo incorpora varistores a la entrada y a la salida para evitar sobretensiones transitorias que pudieran dañar el equipo. Estos varistores están protegidos por fusibles para evitar la destrucción de los mismos por sobretensiones de entrada elevadas o prolongadas.

REGULADOR CON CONVERTIDOR BUCK AC.
Básicamente, las modificaciones con respecto a un Buck trabajando en DC consisten en sustituir los elementos de conmutación unidireccionales por elementos bidireccionales y establecer unas estratégias o métodos de excitación que permitan el manejo de corrientes inductivas-capacitivas desfasadas de la tensión. En sistemas de alterna AC con cargas inductivas o capacitivas, existen corrientes que circulan de la fuente a la carga y de la carga a la fuente a través del equipo, por lo que éste debe ser capaz de permitir su paso en ambos sentidos. Por esta razón no se pueden emplear diodos como elementos de conmutación; deben sustituirse por IGBTs y ello obliga a definir un sistema de excitación adecuado a la polaridad de la tensión en cada momento.

Hasta ahora nos hemos referido a un estabilizador para corriente alterna AC monofásica. En el caso de un estabilizador trifásico es necesario triplicar los elementos, excepto la unidad display y las comunicaciones que son comunes para las tres fases.

En el alumbrado de grandes superficies, tales como calles, parkings o autopistas, la distribución de la energía se hace casi siempre en forma trifásica. Los equipos descritos, partiendo de equipos monofásicos y gracias a su estructura modular, pueden fácilmente construirse en forma de estabilizador trifásico, el cual consiste en tres equipos monofásicos indenpendientes conectados en estrella, por lo que pueden funcionar una, dos o tres fases y a distintos niveles cada una.

FUENTE ALIMENTACIÓN.
La fuente de alimentación para el control del equipo se alimenta de la entrada. Ésta consiste en una fuente flyback con múltiples devanados de salida que alimentan distintas partes del control y LEDs del frontal y un multivibrador que alimenta algunos transformadores feedforward de ferrita para generar las tensiones para los drivers de los IGBTs.

CONTROL.
El control incorpora un microprocesador de última generación que utiliza técnicas de control digital para conseguir una regulación de tensión a la salida con una buena precisión y tiempo de respuesta.
Además el control adquiere las medidas, genera la señal PWM de control de la regulación de la tensión de salida, realiza la gestión de las sobrecargas y situaciones anómalas, el control del Bypass, el control del sinóptico y las comunicaciones serie. También dispone de algunas indicaciones luminosas para la rápida visualización del estado del regulador.

BYPASS.

La salida del regulador se alimenta de la salida del convertidor en condiciones normales o de la tensión de entrada en caso de anomalías o sobrecargas. La tecnología del Bypass se basa en un sistema de conmutación híbrida a contactor más un interruptor de estado sólido (IGBT) que da robustez a la maniobra, sin tiempo de transferencia ni corrientes circulantes para garantizar la ausencia de transitorios ni sobrecorrientes durante la conmutación.

El Bypass es activo por defecto, por cuanto si el control no lo desactiva, éste continua conectado, y también es automático y configurable en modo manual, ya que a través de una entrada específica podemos forzar su activación. Además es reversible, por lo que al desaparecer la causa que motivó su conexión el sistema volverá al funcionamiento normal.

Las condiciones que forzarán el paso automático a Bypass son:

- Sobretemperatura, detectable a través de los sensores internos.
- Sobrecarga a la salida.
- Avería IGBT´s
- Fallo tensión de salida.
- Activación manual.

DRIVERS.

Los drivers excitan los IGBTs del regulador de tensión y están dotados de un sistema de protección individualizado para cada IGBT midiendo la tensión de saturación de transistor y actuando en consecuencia.

INDICADORES A LEDS Y SINÓPTICO CON DISPLAY LCD.

Todos los módulos disponen de seis indicadores luminosos a leds que se iluminan cuando se activa su función, y adicionalmente en cada equipo, ya bien sea monofásico o trifásico, se dispone de un sinóptico con display LCD y que en el caso de un equipo trifásico es un elemento común a los tres módulos del sistema.

Mediante este display se puede saber en tiempo real el estado del equipo, las medidas de las variables, las alarmas activas, el histórico (listado de los últimos 200 eventos), el estado y ajuste de parámetros, la programación de relés del interface, el ajuste y activación del programador horario y reloj astronómico, así como el contador de energía.

TARJETA CONCENTRADORA BM491*.

Esta tarjeta no está representada en el diagrama de la figura 9, ya que no forma parte de la estructura básica, sin embargo, y aunque no se incorpora en todos las ejecuciones, merece ser relacionada. Se dispone de dos versiones según su funcionalidad:

- Una **básica** que la incorporan de fábrica todos los equipos en ejecuciones trascuadro **(T)** e intemperie **(I)** y está integrada en el equipo:
  - ❒ Fuente de alimentación AC/DC, que por su potencia permite alimentar el display LCD del sinóptico y la tarjeta opcional de comunicaciones SICRES.
  - ❒ 1 entrada para orden de Bypass.
  - ❒ 1 entrada para orden de ahorro.
  - ❒ Alimentación de la bobina del contactor.

  En la ejecución **(OEM)**, en su lugar se suministra una fuente de AC/DC para el display LCD del sinóptico y otra para la tarjeta opcional de comunicaciones SICRES. Estas fuentes se tienen que conectar directamente a una toma de corriente de AC y al jack hembra de alimentación DC del sinóptico y SICRES respectivamente.
- **Opcional** con I/O digitales que sustituye a la básica en las ejecuciones trascuadro **(T)** e intemperie **(I)**. Además de las prestaciones de la tarjeta **básica**, incorpora todos los canales de comunicación con el entorno disponibles para el **ILUEST+**:
  - ❒ 1 canal de comunicaciones RS232.
  - ❒ 1 canal de comunicaciones RS485.
  - ❒ 5 entradas digitales.
  - ❒ 5 salidas a relés (incluido control contactor cabecera).

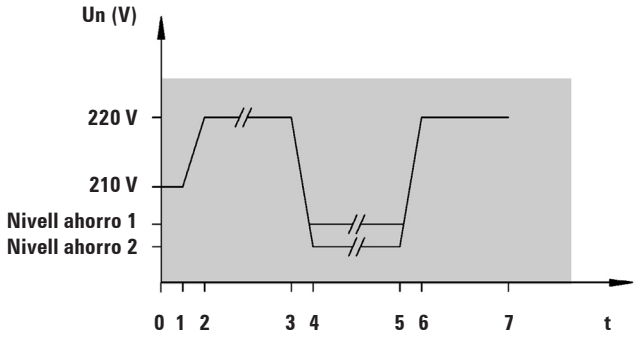
  La versión con los canales de comunicación se puede implementar, ya sea originalmente de fábrica o en un futuro cuando se precise. Únicamente cabe considerar que en la ejecución **(OEM)** y como consecuencia de la estructura de ésta, se dispondrá una tarjeta de comunicaciones que deberá situarse al lado del módulo y en el mismo contenedor de éste, o en su defecto bajo una protección IP20 como mínimo.

3.3.4.- Principio de funcionamiento.

El estabilizador-reductor se instala en la cabecera de la línea de alumbrado, ya sea en el mismo cuadro de mando o en caja aparte, sin precisar ningún cableado suplementario de control hasta las lámparas (ver figuras 17 y 18 «Esquema de conexionado de instalación típica», que a modo de ejemplo muestra dos instalaciones trifásicas y diferenciadas básicamente por la ejecución del equipo y consecuentemente por la incorporación implícita de la tarjeta concentradora).

En el momento en que el equipo recibe tensión, empieza el ciclo de puesta en funcionamiento diario (ver figura 10), produciéndose un «arranque suave» de la instalación, partiendo de 210 V y manteniéndose a este nivel durante 2' 30'', pasados los cuales empieza la rampa de subida hasta llegar a los 220 V nominales en otros 5 minutos más. En todo este proceso de arranque, la tensión está estabilizada en los valores correspondientes.

Los valores de tensión, tiempo y velocidad de rampa son programables.



0.- Puesta en marcha del sistema.
1.- Inicio de "Rampa suave" de encendido.
2.- Llegada a tensión nominal.
3.- Orden de entrada en nivel de ahorro reducido. Inicio de descenso en "Rampa suave".
4.- Llegada al nivel de ahorro, dependiendo del tipo de lámparas.
5.- Fin de funcionamiento en nivel reducido y vuelta (o no) al nivel nominal, también en rampa progresiva de ascenso.
6.- Funcionamiento en tensión nominal hasta la desconexión.
7.- Desconexión diaria.

Fig. 10. Ciclo de trabajo del **ILUEST+**.

Una vez finalizado el proceso de puesta en marcha, el equipo seguirá suministrando a la instalación tensión estabilizada al valor nominal, hasta el momento en que se reciba la orden de reducir el flujo. Esta orden provendrá del dispositivo exterior elegido (programador horario, reloj astronómico, control remoto, accionamiento manual, ...), el cual estará conectado a los bornes indicados en el equipo como «Remote control». Entonces se inicia un proceso de «reducción en rampa suave» que dura aprox. 10 minutos, hasta el valor de ahorro. Este proceso se repetirá tantas veces como esté programado, así como si se produjesen cortes del suministro.

3.3.5.- Ejecuciones o acabados.

Los **ILUEST+** se presentan en tres ejecuciones, partiendo de la más básica **(OEM)** y gracias a su estructura modular:

- Ejecución **(OEM)** -original equipment manufactured-. Grado de protección IP20. Ensamblado en un chasis de acero galvanizado con tapas pintadas en Epoxi en color gris RAL-7032 y serigrafiadas.

  Diseñados para flexibilizar su adaptación a los centros de mando. La ejecución más básica es la de un módulo con leds para la regulación de una fase, por lo que un sistema trifásico estará compuesto de tres módulos **(OEM)**. No obstante uno de los tres módulos del sistema trifásico incorpora un display LCD a modo de interface entre el equipo y el usuario, al igual que el módulo individual para una instalación monofásica.

  El módulo o módulos **(OEM)** deberán fijarse en posición vertical mediante los soportes suministrados:

  ❒ Directamente a la pared.

  ❒ En el interior de un envolvente ya bien metálico o de plástico técnico como por ejemplo de poliester.

  Cada módulo **(OEM)** se suministra embalado unitariamente. Así en un sistema trifásico se suministrarán tres unidades embaladas independientemente, además de otro embalaje para el **Kit OEM** compuesto del siguiente material (Ver figura A):

  ❒ **Kit OEM** monofásico (ver figura 14):
  - 1 transformador fuente de alimentación AC/DC para el control del display LCD.
  - 2 soportes galvanizados de acero "**tipo A**", para la fijación vertical del módulo. Soportes superior e inferior.
  - 1 CD con toda la información (manuales, garantia,...).

  ❒ **Kit OEM** trifásico (ver figura 15):
  - 1 transformador fuente de alimentación AC/DC para el control del display LCD.
  - 1 soporte galvanizado de acero "**tipo B**", para el anclaje de los tres módulos verticalmente. Soporte superior.
  - 3 soportes galvanizados de acero "**tipo A**", para la fijación vertical de cada módulo. Soportes inferiores.
  - Cable "bus de comunicaciones" con tres conectores.
  - 1 CD con toda la información (manuales, garantia,...).

  Atender a la descripción de la ejecución trascuadro **(T)**, en todo lo referente a la ventilación.

- Ejecución trascuadro **(T)** con grado de protección IP20, en montaje horizontal o vertical **(W)**.

  Configuración estándar para un equipo trifásico trascuadro:

  ❒ Tres módulos **(OEM)**, dos a leds y uno con display LCD.

  ❒ Seccionador tetrapolar de entrada.

  ❒ Una regleta de bornes de conexión y finalmente una tarjeta concentradora BM491* empleada como fuente de AC/DC.

  ❒ Un sub-chasis metálico de acero galvanizado con tapas. Empleado como envolvente metálico de protección, sobre él se fijan los módulos y componentes.

  Todos los opcionales normalizados en este manual de usuario, disponen de una posición específica dentro del equipo, a excepción del GSM/GPRS y su antena.

  ❒ Se suministra 1 CD con toda la información (manuales, garantia,...).

  Destinado para ser instalado en el propio cuadro de distribución, protección y mando, sobre el suelo o una peana, o bien colgado mediante los medios más adecuados, pero jamás a la intemperie.

  En todo caso deberá respetarse el caudal de ventilación para cada potencia indicado en la tabla 4, considerando que en la circulación forzada se toma el aire desde el frontal del equipo y se conduce canalizado hasta su expulsión por la tapa superior.

  El aire de refrigeración del equipo no puede ser recirculante cuando éste se instala dentro del cuadro de distribución, ya que la temperatura en el interior iria en aumento hasta bloquearlo y dejarlo fuera de servicio. Es imprescindible dejar la suficiente sección, tanto para la entrada del aire como para la salida al exterior del cuadro de distribución.

  ⚠ Los contenedores tales como cuadros de distribución, deberán disponer de aberturas para la ventilación forzada del **ILUEST+**, sin que ello comprometa el incumplimiento normativo en cuanto a grado de protección se refiere.

- Ejecución intemperie **(I)**. Básicamente se trata de un **ILUEST+** en ejecución **(T)** colocado dentro de un envolvente con grado de protección IP54. Diseñados para ser instalados a la intemperie, no requiriendo de envolventes adicionales por su propio grado de protección.

  ⚠ No ubicar el equipo en áreas expuestas o con posibilidad de inundación.

3.3.6.- Versiones.

Los **ILUEST+** se presentan en tres versiones estructuradas de modo incremental, así cualquier versión de mayor rango conserva las funcionalidades de la precedente e incorpora de nuevas.

- Versión básica. Equipo regulador con sinóptico a leds: Bypass, alarma, ciclo, comunicacciones, ahorro y bypass manual.

  Esta versión no se comercializa como tal, salvo como elemento de sustitución en un sistema trifásico y que está formado por dos unidades **(OEM)** básicas y una **(OEM)** con LCD.

- Versión LCD. Está versión se corresponde con la de un equipo **(OEM)** monofásico y la del módulo "Master" dentro de cualquier sistema trifásico. Equipo regulador con sinóptico LCD para comunicación local. Integrado por:

  ❒ Display LCD. Provee información de tensiones de entrada / salida, frecuencia, niveles porcentuales de carga y ahorro, intensidades de salida, factor de potencia, histórico de alarmas, ... , e incluye programador horario y reloj astronómico.

- Versión I/O digitales. Equipo regulador con sinóptico LCD para comunicación local. Integrado por:

  ❒ Tarjeta concentradora BM491*00. Interface de conexión

para 5 entradas y 5 salidas digitales, puertos RS-232 y RS-485 y entradas de orden de ahorro, orden de bypass. Incluye programador horario, reloj astronómico e histórico de alarmas.

- Versión COM. Equipo regulador versión LCD con tarjeta SICRES para comunicación remota.
  - ❒ Tarjeta SICRES. Interface para redes Ethernet con protocolos TCP-IP y SNMP y módems GSM / GPRS y RTC.

Es posible realizar cualquier ejecución de **ILUEST+** con cualquiera de las versiones del equipo. En la tabla 1, 2 y 3 se pueden ver las configuraciones normalizas, relacionando las ejecuciones con las versiones.

3.4.- OPCIONALES.

3.4.1.- Descargadores atmosféricos a gas de 6,5 kA para entrada y/o salida.

Después de los varistores instalados de serie en la entrada y salida de cada módulo, es el sistema de protección contra descargas atmosféricas de nivel superior. Adicionalmente puede incorporar indicadores a leds de activación y contactos auxiliares para su telegestión.

3.4.2.- Conmutador de Bypass Manual.

Se puede suministrar un conmutador de Bypass manual interno o externo de dos posiciones y sin paso por cero, que permite seleccionar la alimentación de las cargas **directamente de la red comercial (posición 1)**, o bien del propio **ILUEST+ (posición 2)**.
Hay que considerar que el conmutador previsto es del tipo con solapado y por tanto no existe ningún corte en la alimentación de las cargas durante los cambios de posición del conmutador.

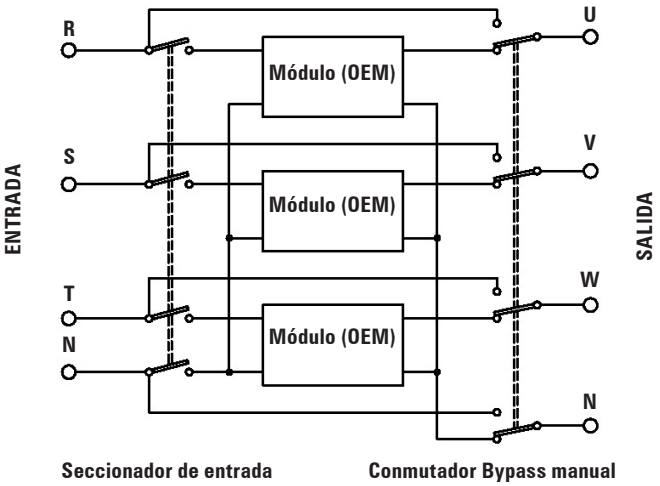


Fig. 11. Esquema de conexión del Bypass manual.

Este conmutador, bipolar para equipos monofásicos o tetrapolar para equipos trifásicos, facilita enormemente las tareas de matenimiento y dispone de un contacto auxiliar adicional para mantener el contactor de cabecera de la instalación en marcha, de tal modo que en instalaciones interiores o de tuneles se puede realizar el mantenimiento de cualquier índole, sin dejar de alimentar las luminarias.
El usuario puede instalar un Bypass manual externo con o sin solapado según criterios, aunque el primero de ellos es el más recomendable (ver figura 11).

3.4.3.- Tarjeta concentradora BM491*00, I/O digitales.

Esta unidad concentra en sí, las distintas conexiones para comunicaciones y control como:

- RS-232 (físicamentese dispone de dos conectores RS-232, uno en formato DB9 y otro RJ, pero no se pueden utilizar los dos simultaneamente).
- RS-485.
- Relés de alarma programables (a condición de disponer de panel de control con display LCD).
- Entradas digitales.

3.4.4.- Tarjeta de comunicaciones SICRES.

La tarjeta de comunicaciones SICRES es capaz de proporcionar una interface de comunicaciones para redes ethernet con protocolos TCP-IP y SNMP, modem GSM/GRPS, modem RTC.
El puerto RS-232 no es multiconexión (ver manual EK764*00), por lo que si se utiliza este canal para cualquier finalidad, no es posible otras conexiones adicionales aúnque se disponga de más conectores.

En ejecución **(OEM)**:

- La tarjeta SICRES se suministra en el interior de una pequeña caja metálica. Es recomendable fijarla a la pared o sobre algún soporte sólido inamovible.

  Esta targeta se comunica con el **ILUEST+** a través del puerto RS-232, suministrado en un conector RJ y al lado del panel de control con display LCD. Su alimentación se realizará mediante la fuente AC/DC suministrada y a través del jack previsto.

En ejecución **(I)** o **(T)**:

- Equipo con slot para la tarjeta SICRES. Sólo es necesario retirar la tapa de protección del slot e insertar la tarjeta de comunicaciones y ya está operativa.

3.4.5.- Modem GSM/GPRS.

Se encarga de realizar la transmisión remota de los parámetros gestionados por la tarjeta SICRES.
La conexión de un módem GSM/GPRS se utiliza para el acceso remoto al equipo.
Dependerá del servicio contratado el acceso directo a un equipo o la monitorización y control de todo el parque instalado (telemantenimiento).

ILUEST+ (OEM) monofásico.

ILUEST+ (OEM) trifásico.

Figura A. Ejemplo representativo del material suministrado para un equipo **(OEM)** monofásico y trifásico.

CONFIGURACIONES ILUEST+ (OEM)				
CONFIGURACIÓN			**FUNCIONALIDADES**	**COMUNICACIONES**
Módulo + Display LCD + Alimentador AC/DC display LCD			Regulación de flujo y ahorro + Visualización medidas y programación parámetros del equipo + Control sobre contactor de cabecera + Orden ahorro y bypass + Programador horario y reloj astronómico	RS-232 con mapa ModBus completo trifásico
Módulo + Display LCD + Alimentador AC/DC display LCD	+ Tarjeta SICRES + Alimentador AC/DC tarjeta SICRES			Comunicación red Ethernet TCP/IP (web server en la tarjeta SICRES)
Módulo + Display LCD + Alimentador AC/DC display LCD	+ Tarjeta SICRES + Alimentador AC/DC tarjeta SICRES	+ Módem GSM/GPRS + Alimentador AC/DC modem GSM/GPRS + Antena		Comunicación red Ethernet TCP/IP (web server en la tarjeta SICRES) + Comunicación remota GSM/GPRS a través de internet con la web de la tarjeta FIM o del Centro de Control de SICRES

Tabla 1. Configuraciones equipos en ejecución **(OEM)**.

CONFIGURACIONES ILUEST+ TRASCUADRO (T) / INTEMPERIE (I)				
CONFIGURACIÓN			**FUNCIONALIDADES**	**COMUNICACIONES**
Chasis (T) / Chasis (T) + caja IP54 para (I) + Seccionador + Bornes + 2 módulos básicos + 1 módulo LCD + Tarjeta concentradora básica BM491*01 + Conmutador de bypass manual (opcionalmente)			Regulación de flujo y ahorro + Visualización medidas y programación parámetros del equipo + Control sobre contactor de cabecera + Orden ahorro y bypass + Comunicaciones + Programador horario y reloj astronómico + Bypass manual (opcionalmente)	RS-232 con mapa ModBus completo trifásico
Chasis (T) / Chasis (T) + caja IP54 para (I) + Seccionador + Bornes + 2 módulos básicos + 1 módulo LCD + Tarjeta concentradora básica BM491*01 + Conmutador de bypass manual (opcionalmente)	+ Tarjeta SICRES			RS-232 con mapa ModBus completo trifásico + Comunicación red Ethernet TCP/IP (web server en la tarjeta SICRES)
Chasis (T) / Chasis (T) + caja IP54 para (I) + Seccionador + Bornes + 2 módulos básicos + 1 módulo LCD + Tarjeta concentradora básica BM491*01 + Conmutador de bypass manual (opcionalmente)	+ Tarjeta SICRES	+ Módem GSM/GPRS + Alimentador AC/DC modem GSM/GPRS + Antena		RS-232 con mapa ModBus completo trifásico + Comunicación red Ethernet TCP/IP (web server en la tarjeta SICRES) + Comunicación remota GSM/GPRS a través de internet con la web de la tarjeta SICRES o del Centro de Control de SICRES

Tabla 2. Configuraciones equipos en ejecución trascuadro **(T)** e intemperie **(I)**.

CONFIGURACIONES ILUEST+ TRASCUADRO (T) / INTEMPERIE (I) . Versión con entradas y salidas digitales (tarjeta concentradora BM491*00)				
CONFIGURACIÓN			**FUNCIONALIDADES**	**COMUNICACIONES**
Chasis (T) / Chasis (T) + caja IP54 para (I) + Seccionador + Bornes + 2 módulos básicos + 1 módulo LCD + Conmutador de bypass manual (opcionalmente	+ Tarjeta concentradora I/O digitales BM491*00 (en sustitución de la básica BM491*01)		Regulación de flujo y ahorro + Visualización medidas y programación parámetros del equipo + Control sobre contactor de cabecera + Orden ahorro y bypass + Comunicaciones + Programador horario y reloj astronómico + Bypass manual (opcionalmente)	RS-232 con mapa ModBus completo trifásico + RS-485 + Interface a relés + Entradas digitales
Chasis (T) / Chasis (T) + caja IP54 para (I) + Seccionador + Bornes + 2 módulos básicos + 1 módulo LCD + Conmutador de bypass manual (opcionalmente	+ Tarjeta concentradora I/O digitales BM491*00 (en sustitución de la básica BM491*01) + Tarjeta SICRES			RS-232 con mapa ModBus completo trifásico + RS-485 + Interface a relés + Entradas digitales + Comunicación red Ethernet TCP/IP (web server en la tarjeta SICRES)
Chasis (T) / Chasis (T) + caja IP54 para (I) + Seccionador + Bornes + 2 módulos básicos + 1 módulo LCD + Conmutador de bypass manual (opcionalmente	+ Tarjeta concentradora I/O digitales BM491*00 (en sustitución de la básica BM491*01) + Tarjeta SICRES	+ Módem GSM/GPRS + Alimentador AC/DC modem GSM/GPRS + Antena		RS-232 con mapa ModBus completo trifásico + RS-485 + Interface a relés + Entradas digitales + Comunicación red Ethernet TCP/IP (web server en la tarjeta SICRES) + Comunicación remota GSM/GPRS a través de internet con la web de la tarjeta SICRES o del Centro de Control de SICRES

Tabla 3. Configuraciones equipos en ejecución trascuadro **(T)** e intemperie **(I)**, con entradas y salidas digitales (tarjeta BM491*00).

Fig. 12. Proceso de desembalaje módulo **(OEM)**.

Fig. 13. Proceso de desembalaje equipo trascuadro **(T)** e intemperie **(I)**.

4.- INSTALACIÓN.

4.1.- IMPORTANTES INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

- Revisar las "Instrucciones de seguridad" (ver documento EK266*08).
- El procedimiento para el desembalado del equipo está explicado en el apartado 4.2. e ilustrado por las figuras 12 y 13.
- **Jamás** deben realizarse tareas de conexión o manipulación de cables que impliquen riesgo de descarga eléctrica con tensión presente.
- Comprobar que los datos de la placa de características del embalaje, son los requeridos para la instalación (ver figuras 12 y 13).
- Dependiento de la ejecución del equipo a instalar, se dispondrá o no de elementos como por ejemplo, un seccionador de entrada **(4)**. Cuando no se disponga del elemento, omitir las acciones, notas, avisos relacionados con éste y proseguir con el próximo paso.
- El módulo o módulos **(OEM)** del **ILUEST+** deben fijarse en posición vertical mediante los soportes suministrados directamente a la pared, en el interior de un envolvente ya bien metálico o de plástico técnico como por ejemplo de poliester. Es necesario realizar esta operación mecánica antes de proseguir con la instalación (ver figuras 14 y 15), ya que el equipo está concebido técnicamente para trabajar en esta posición para una mayor y mejor ventilación, y consecuentemente para obtener un mayor rendimiento del equipo.
- Las ejecuciones **(T)** e **(I)** del **ILUEST+** disponen de 4 taladros de M8 en su fondo para el anclaje en una base sólida y nivelada, y de otros 2 taladros adicionales de ø10 mm en la ejecución **(TW)** -trascuadro vertical- en la cara frontal (ver figura 16).

  Es obligatorio realizar las operaciones mecánicas de anclaje del equipo, antes de proseguir con la instalación.
- La ubicación debe ser aireada y de fácil acceso, y **jamás** a la intemperie en los equipos en ejecución **(OEM)** y trascuadro **(T)**. Para ellos se tendrá en cuenta el siguiente enunciado:

  ⚠ Los contenedores tales como cuadros de distribución, deben disponer de aberturas para la ventilación forzada del **ILUEST+**, sin que ello comprometa el incumplimiento normativo en cuanto a grado de protección se refiere.
- Respetar las indicaciones y recomendaciones del apartado 4.4 referente a la ventilación.
- Nunca se obstruirán los taladros de ventilación.
- El seccionador de entrada **(4)** del equipo, debe de estar en posición "0" u "Off".
- Para acceder a los elementos de conexión, es necesario abrir la puerta frontal y/o retirar la tapa de protección de los elementos de conexión según ejecución de equipo:

  ❒ **(OEM)**.
  - Retirar el tornillo **(t_1)** que fija la tapa **(Tm)** del módulo.
  - Tirar ligeramente de la tapa **(Tm)** del módulo mediante la pestaña **(Ps)** y levantar la tapa hacia arriba unos 2 cm, hasta liberar la pestaña que está encajada sobre el chasis del módulo y retirarla.
  - En equipos trifásicos, operar del mismo modo para los dos restantes módulos.
  - Los bornes de conexión quedarán a la vista.
  - Al finalizar las tareas de conexión, dejar cada módulo con su tapa **(Tm)** colocada y fijada por el tornillo **(t_1)**.

  ❒ **(T)**.
  - Retirar los tornillos **(t_2)** que fijan la tapa **(Tb)**.
  - Retirar la tapa **(Tb)**.
  - Los bornes de conexión quedarán a la vista.
  - Al finalizar las tareas de conexión, dejar la tapa **(Tb)** colocada y fijada por los tornillos **(t_2)**.

  ⚠ En la ejecución trascuadro **(T)** en formato vertical **(W)**, no se dispone de la tapa **(Tb)** ni de los tornillos **(t_2)**.

  ❒ **(I)**.
  - Abrir la puerta frontal **(Pt)** mediante la llave suministrada.
  - Retirar los tornillos **(t_2)** que fijan la tapa **(Tb)**.
  - Retirar la tapa **(Tb)**.
  - Los bornes de conexión quedarán a la vista.
  - Al finalizar las tareas de conexión, dejar la tapa **(Tb)** colocada y fijada por los tornillos **(t_2)**.
  - Cerrar la puerta frontal **(Pt)** mediante la llave suministrada.
- Los equipos en ejecución **(T)** e **(I)** disponen de orificios con pasamuros (no montados en la ejecución **(TW)**), situados en la base del chasis o de la caja para la introducción de los cables de conexión.

  En la ejecución **(OEM)** se dispone de una rendija en la cara inferior, para la entrada de los cables de conexión.
- Utilizar cables de sección adecuada para la entrada, salida y toma de tierra del equipo (ver tabla 5).
- La conexión del **ILUEST+** se realizará a la cabecera del suministro. En las figuras 17 y 18, y a título de ejemplo, podemos ver los esquemas de una instalación típica trifásica según incorpore o no la tarjeta concentradora BM491*00. Para un equipo monofásico, simplificar la conexión prescindiendo de las dos restantes fases.
- El **ILUEST+** no dispone de protecciones magnetotérmicas ni diferenciales y depende de las protecciones externas de la instalación. Asegurar el correcto cumplimiento.

  No obstante en la ejecución **(T)** e **(I)** la presencia de un seccionador general permite cortar la alimentación del equipo.
- En el caso de precisar la instalación de un Bypass Manual exterior, seguir las siguientes recomendaciones:

  El Bypass debe evitar la entrada de tensión por la salida del equipo, tanto para evitar daños al mismo (el equipo no está protegido contra la conexión de tensión a la salida), como para poder manipular los bornes de salida del equipo sin tensión y sin riesgo. Por tanto, el Bypass debe desconectar la salida del **ILUEST+** en el instante en que se maniobre. La mejor opción es un conmutador de dos posiciones con el común conectado a la carga, un contacto a la salida del equipo y el otro a la fuente alternativa para caso de avería, con o sin solapado según tipo de instalación (ver figura 11).

4.2.- RECEPCIÓN DEL EQUIPO.

4.2.1.- Desembalaje y comprobación del contenido.

- Al recepcionar el equipo, verificar que no ha sufrido ningún percance durante el transporte. En caso contrario, realizar las oportunas reclamaciones a su proveedor o, en su falta, a nuestra firma. Igualmente verificar que los datos de la placa de características adherida en el embalaje del equipo corresponden a las especificadas en el pedido. De no ser así, cursar la disconformidad a la mayor brevedad posible, citando el nº de fabricación del equipo y las referencias del albarán de entrega.
- Una vez realizada la recepción, es conveniente guardar el equipo en su embalaje original hasta su puesta en servicio con la finalidad de protegerlo contra posibles choques mecánicos, polvo, suciedad, etc.
- El embalaje del equipo consta de (ver figuras 12 y 13):
  - ❒ Ejecución **(OEM)**.
    - – Envolvente de cartón, cantoneras de poliestileno expandido (EPS) o espuma de polietileno (PE), funda de polietileno. Todos los materiales son reciclables, por lo que si se va a desprender de ellos deberá realizarlo de acuerdo a las leyes vigentes. Recomendamos guardar el embalaje por si hubiera de utilizarse en el futuro.
  - ❒ Ejecución **(T)** e **(I)**.
    - – Palet de madera, envolvente de cartón o madera (sólo bajo pedido), cantoneras y/o placas de poliestileno expandido (EPS) o espuma de polietileno (PE), funda de polietileno y fleje de poliester. Todos los materiales son reciclables, por lo que si se va a desprender de ellos deberá realizarlo de acuerdo a las leyes vigentes. Recomendamos guardar el embalaje por si hubiera de utilizarse en el futuro.
- Para el correcto desembalaje del equipo seguir los pasos de las figuras 12 y 13. Aunque en las fotografías de la figura 13 sólo se muestra un equipo en su ejecución intemperie **(I)**, proceder de la misma forma para la trascuadro **(T)**:
  - ❒ Cortar los flejes que envuelven el embalaje de cartón.
  - ❒ Abrir las solapas del embalaje de cartón.
  - ❒ Retirar la documentación.
  - ❒ Retirar las dos cantoneras y/o placas de poliestileno expandido (EPS) o espuma de polietileno (PE).
  - ❒ Sacar el embalaje de cartón tirando de el hacia arriba.
  - ❒ Retirar la funda (bolsa) de polietileno (PE) que envuelve el equipo.
  - ❒ Retirar el equipo de encima del palet de madera.

  En cuanto a la versión **(OEM)** se simplifica por el hecho de no llevar palet ni flejes. Operar como sigue:
  - ❒ Quitar la cinta adhesiva.
  - ❒ Quitar las grapas.
  - ❒ Abrir las solapas de la caja de cartón.
  - ❒ Retirar el equipo del interior de la caja de cartón y sacarlo de la bolsa de plástico de polietileno (PE).
- Hasta el instante de su instalación definitiva, es conveniente no bajar el equipo de su palet de madera con el fin de facilitar su movilidad, en la ejecución **(T)** e **(I)**.
- Verificar que, junto con el equipo, se adjunta el CD del Manual de Instalación y Operación.

4.2.2.- Almacenaje.

Debido a la ausencia de baterías y/o demás componentes sensibles al paso del tiempo, las únicas normas para su correcto almacenaje consistirán en su ubicación en lugares libres de polvo, humedad, agentes químicos o temperatura excesiva.

⚠ En el caso de apilamiento, no exceder las dos unidades de altura para las versiones **(T)** e **(I)**, ya que el embalaje no está concebido para soportar mayor compresión. En cuanto a la versión **(OEM)**, no remontar **nunca** más de cinco unidades en altura y en todo caso **siempre** apiladas una sobre la otra con el equipo dispuesto horizontalmente.

4.2.3.- Emplazamiento.

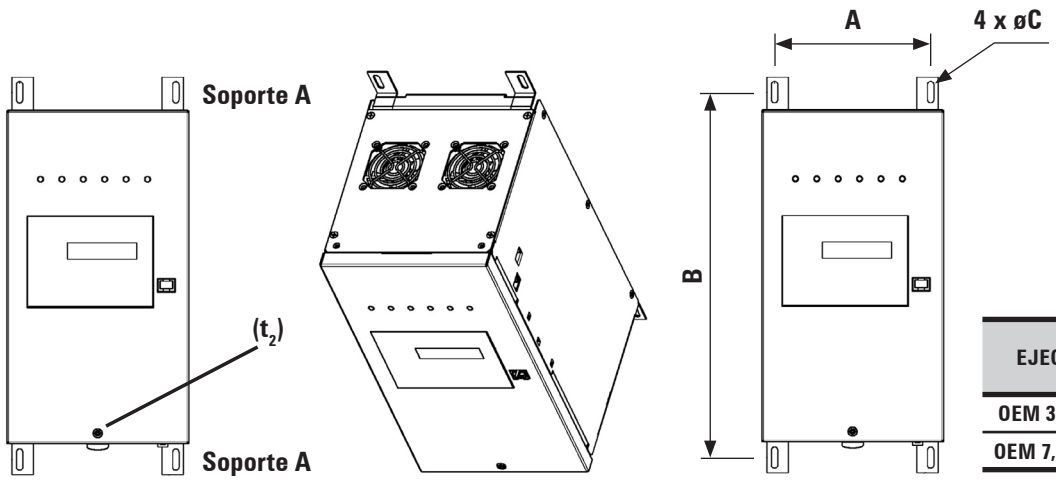
El emplazamiento del equipo dependerá de la versión.
En el caso de ejecución intemperie **(I)**, el equipo deberá ser ubicado sobre una peana de obra y firmemente anclado a ella mediante tornillería. Gracias a su grado de protección IP54, podrá ser ubicado a la intemperie.

En el caso de ejecución trascuadro **(T)** u **(OEM)** ambas ejecuciones, y debido a su grado de protección IP20, deberán ser instaladas en el interior de un centro de mando existente, considerando que para su correcta ventilación es necesario disponer del caudal de aire adecuado según modelo de equipo e indicado en la tabla 4. **Jamás deberá instalarse una unidad trascuadro u (OEM) a la intemperie**.

Independientemente de donde se emplacen, en todas las ejecuciones **es obligatorio enclavar firmemente el equipo ya bien a la pared, interior del contenedor o al suelo, con elementos que garanticen una total y permanente solidez** mediante los respectivos soportes o taladros situados en su base, ver figuras 14 a 16.

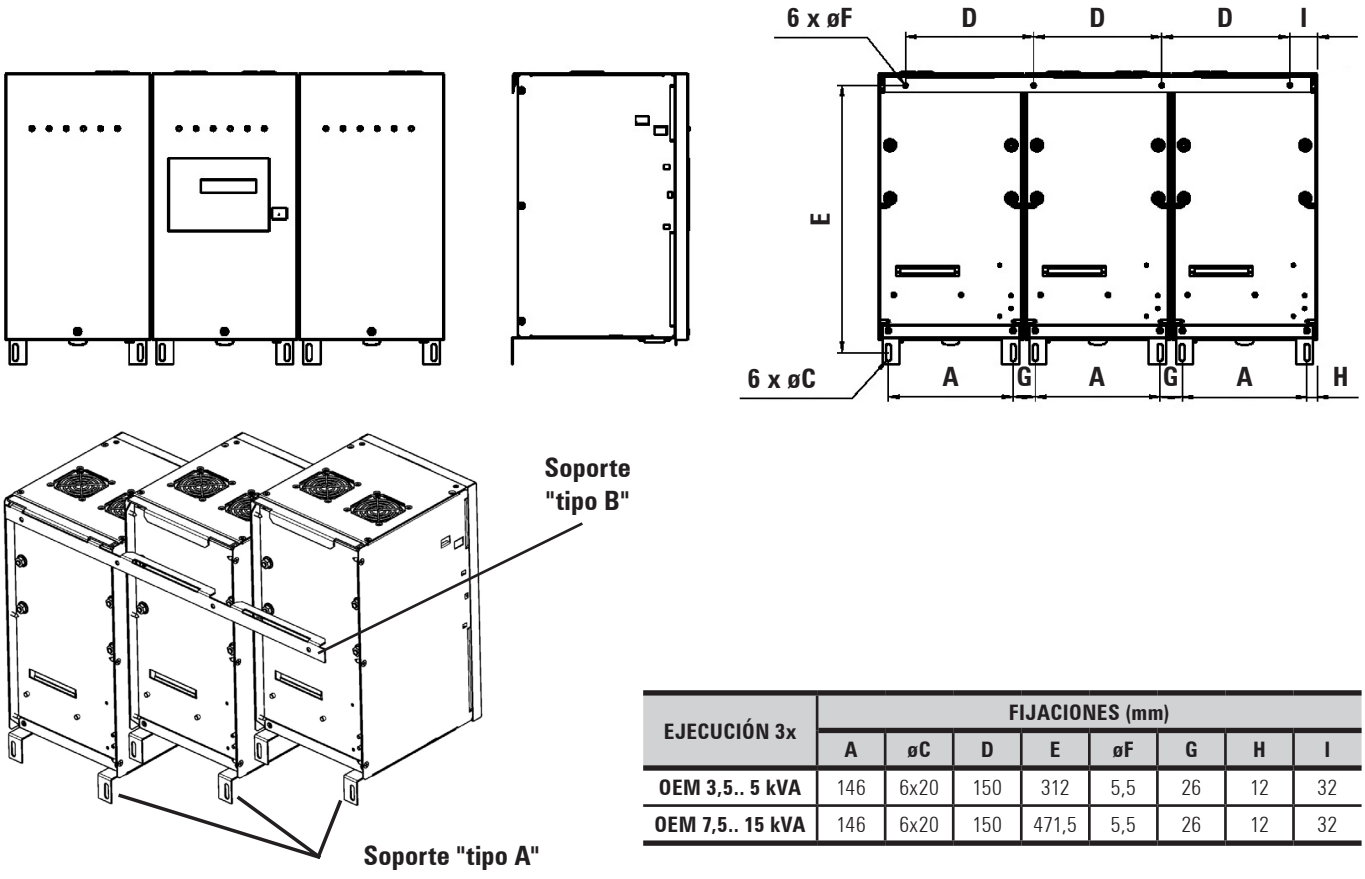
⚠ La circulación forzada del aire de refrigeración de la unidad, está prevista en sentido ascendente desde la base y frontal del equipo hacia la parte más alta. Dejar el espacio necesario para que el aire pueda circular atendiendo a los parámetros indicados.

4.3.- MONTAJE DE LAS DIFERENTES EJECUCIONES.



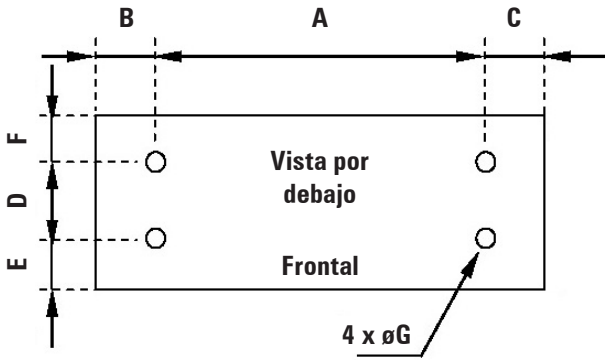
EJECUCIÓN	FIJACIONES (mm)		
	A	B	øC
OEM 3,5.. 5 kVA	146	342,5	6x20
OEM 7,5.. 15 kVA	146	502	6x20

Fig. 14. Plano fijación módulo ejecución **(OEM)**.



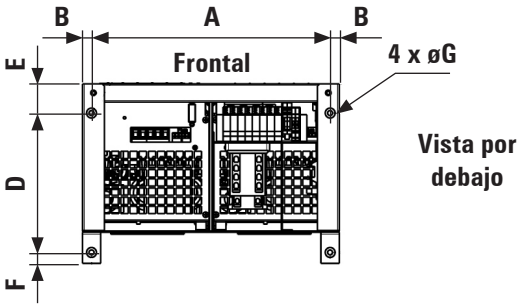
EJECUCIÓN 3x	FIJACIONES (mm)							
	A	øC	D	E	øF	G	H	I
OEM 3,5.. 5 kVA	146	6x20	150	312	5,5	26	12	32
OEM 7,5.. 15 kVA	146	6x20	150	471,5	5,5	26	12	32

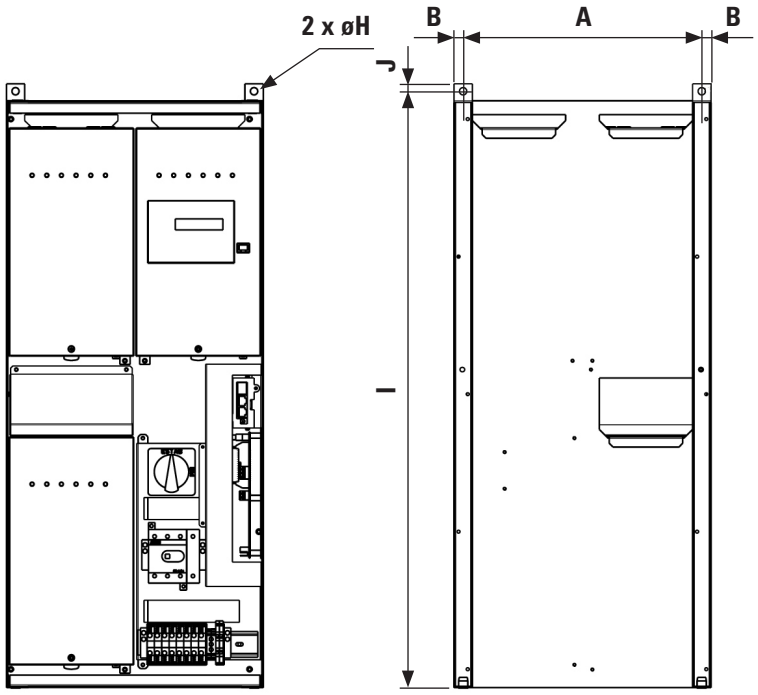
Fig. 15. Plano fijación sistema trifásico ejecución **(OEM)**.



Plano fijación equipos trascuadro **(T)** e intemperie **(I)**.

EJECUCIÓN	FIJACIONES (mm)									
	A	B	C	D	E	F	øG	øH	I	J
T	492	13	13	100	91	42,5	10	-	-	-
I	635	67,5	67,5	195	62,5	62,5	11	-	-	-
TW 7,5.. 15 kVA	325	12,5	-	190	40	15	M8	10	813	10
TW 20.. 45 kVA	325	12,5	-	190	40	15	M8	10	1132	10





Plano fijación equipos trascuadro vertical **(TW)**.

Fig. 16. Plano fijación equipos trascuadro **(T)**, intemperie **(I)**. y trascuadro vertical **(TW)**.

4.4.- VENTILACIÓN.

Ventilación equipos en ejecución (T) e (I):

El regulador de flujo luminoso en cabecera de línea para iluminación pública **ILUEST+** es un equipo de conversión de potencia, por lo cual tiene unas pérdidas que, aunque reducidas (<4%), deben ser tenidas en cuenta en la ubicación del equipo. Las perdidas debidas a un rendimiento inferior al 100%, generan un calor que debe ser disipado fuera del equipo. Por esa razón, la envolvente en la que se ubique el equipo, debe permitir un cierto caudal de aire que facilite la correcta ventilación del equipo. Dichos caudales son los especificados en la tabla 4 para cada potencia.

Lo ideal es que la envolvente permita una entrada de aire por la parte inferior y una evacuación por la parte superior. Normalmente es necesario que la evacuación sea forzada por un ventilador que cree una depresión de aire en el interior del armario. Según lo cerrado que sea el armario y para equipos de 45kVA suele ser suficiente con 2 ventiladores de 120x120 alimentados a $U_{nominal}$.

Ventilación de los módulos (OEM):

En el caso de montaje de un módulo encima de otro, debe tenerse la precaución de que el aire caliente que sale del módulo inferior no entre en el módulo superior sino que éste pueda coger aire fresco proveniente del exterior del armario. Para ello a veces puede ser necesario disponer deflectores de aire que desvíen el flujo de aire caliente procedente de un módulo y eviten que caliente a otro módulo.

Los módulos están diseñados para su montaje en posición vertical dirigiendo el flujo de aire de los ventiladores hacia arriba y con los bornes abajo. De todas formas, disponiendo una adecuada ventilación, es posible el montaje horizontal.

Cualquiera que sea la posición de montaje, debe tenerse en cuenta dejar espacio suficiente (al menos 5cm) en la parte de los bornes -para permitir la entrada de los cables y al mismo tiempo la entrada de aire de refrigeración- y en la parte de los ventiladores para la correcta evacuación de dicho aire e impedir posibles turbulencias que produzcan el frenado de los ventiladores (>10cm).

MODELO	POTENCIA (kVA)	TRASCUADRO / INTEMPERIE	
		Caudal de aire a evacuar m³/h /CFM	Pérdidas (W)
NE+ 3,5-2	3,5	35 / 21	175
NE+ 5-2	5	35 / 21	250
NE+ 7,5-2	7,5	75 / 44	375
NE+ 10-2	10	75 / 44	500
NE+ 15-2	15	110 / 65	750
NET+ 7,5-4	7,5	100 / 59	375
NET+ 10-4	10	100 / 59	500
NET+ 15-4	15	100 / 59	750
NET+ 20-4	20	220 / 130	1000
NET+ 25-4	25	220 / 130	1250
NET+ 30-4	30	220 / 130	1500
NET+ 45-4	45	320 / 188	2250

Tabla 4. Caudales de ventilación y pérdidas según modelo.

4.5.- ÓRGANOS DE PROTECCIÓN Y SECCIONES DE CABLES RECOMENDADOS.

4.5.1.- Protecciones recomendadas.

Instalar las protecciones contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones según el reglamento local. Respecto a las sobretensiones, aunque el equipo ya viene protegido de serie mediante varistancias, recomendamos el uso de otros métodos de protección (como descargadores de gas) si las condiciones ambientales del emplazamiento lo requieren.

A la entrada del equipo:

A la entrada del equipo se recomiendan las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas al equipo (ver tabla 5). Es recomendable que las protecciones diferenciales sean de reenganche automático para evitar disparos esporádicos, debidos a sobrecorrientes puntuales como por ejemplo a descargas eléctricas producidas en días de tormentas. La protección magnetotérmica recomendada a la entrada del **ILUEST+** es de curva K de 4 polos y los calibres, los indicados en la tabla 5.

La intensidad a tierra del **ILUEST+** es inferior a 16 mA (módulo 15 kVA o equipo trifásico de 45 kVA). Esta corriente puede verse incrementada si por la red llegan perturbaciones de alta frecuencia o armónicos importantes.

Según la ITC-BT09, la intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

4.5.2.- Secciones de cables recomendadas.

Sea el tipo de instalación que sea (enterrada o al aire), recomendamos la consulta del Reglamento de Baja Tensión: ITC-BT-07 - REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN, en el caso de instalación en España, o de las pertinentes reglamentaciones locales en el caso de instalación fuera de España.

Secciones de cables recomendadas:

Para la conexión del equipo, se utilizarán los cables con las secciones máxima y mínima indicadas en la siguiente tabla 5 y dichos cables se conectaran a los bornes del equipo mediante la colocación de terminales de puntera o tipo DIN 46234 según el equipo y del tipo adecuado a la sección del cable y el diámetro del tornillo del borne también según la tabla 5.

A la salida del equipo:

Se recomienda proteger las líneas de salida sectorizando las cargas. De esa forma un problema en un sector no afectará a la globalidad de la instalación. Se recomienda protegerlas individualmente, con

Descripción	Características	NET+ 7,5-4	NE+ 3,5-2 NET+ 10-4	NE+ 5-2 NET+ 15-4	NET+ 20-4	NE+ 7,5-2 NET+ 25-4	NE+ 10-2 NET+ 30-4	NE+ 15-2 NET+ 45-4
Diferencial de entrada	Sensibilidad de 300 mA; tipo A	16 A	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A	80 A
Magnetotérmico de entrada	4 polos - Curva K	16 A	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A	80 A
Contactor encendido alumbrado	4 polos - 400 V AC3 - bobina 230 V ac	16 A	16 A	25 A	32 A	40 A	50 A	80 A
Sección mínima de los cables de la línea de entrada	RZ1-K	4 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	10 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2
Sección máxima de los cables de la línea de entrada	RZ1-K	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	70 mm^2
Terminales para cables de entrada	Terminal redondo DIN 46234	D 6-4 a D 6-35	D 6-4 a D 6-35	D 6-6 a D 6-35	D 6-10 a D 6-35	D 6-10 a D 6-35	D 6-16 a D 6-35	D 8-25 a D 8-70
	Para tornillo	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M8
Sección mínima de los cables de la línea de salida	RZ1-K	4 mm^2	4 mm^2	6 mm^2	10 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2
Sección máxima de los cables de la línea de salida	RZ1-K	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	35 mm^2	70 mm^2
Terminales para cables de salida	Terminal redondo DIN 46234	D 6-4 a D 6-35	D 6-4 a D 6-35	D 6-6 a D 6-35	D 6-10 a D 6-35	D 6-10 a D 6-35	D 6-16 a D 6-35	D 8-25 a D 8-70
	Para tornillo	M6	M6	M6	M6	M6	M6	M8
Sección mínima de los cables de la línea de control	RZ1-K	2,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2	2,5 mm^2

1. Se ha tomado una red trifásica de 3x380 / 3x400 / 3x415.
2. Cálculos para equipos con un margen de entrada del -8%.
3. Para Calibres de interruptores dónde no se pueda aplicar la curva solicitada, se instalará un interruptor de caja moldeada ajustado según:
   - ❒ Interruptor con relé termomagnético.
     - – Ajuste térmico (Ir): el indicado en la tabla 2.
     - – Ajuste magnético (Ii): entre 4 y 6 veces la intensidad nominal.
   - ❒ Interruptor con relé electrónico.
     - – Ajuste térmico (Ir): el indicado en la tabla 2.
     - – Ajuste protección contra pérdida o desequilibrio de fase: 1 (Puede o no estar disponible en función del fabricante).
     - – Resto de parámetros al mínimo.

Tabla 5. Protecciones recomendadas, sección de los cables y terminales de conexión del **ILUEST+**.

corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra.
El **ILUEST+** lleva incorporados varistores de 40 kA como protecciones contra sobretensiones a la entrada y a la salida. No obstante, en algunos lugares, con alta incidencia de descargas atmosféricas importantes, dicha protección puede no ser suficiente, en cuyo caso se recomienda utilizar protecciones adicionales como descargadores de gas (solos o combinados con varistores).

4.5.3.- Planos de instalación.

En las figuras 17 y 18 se pueden ver los esquemas de una instalación típica trifásica del **ILUEST+**, según incorpore o no la tarjeta BM491* opcional con I/O digitales. Es importante hacer cumplir siempre las siguientes características:

- El **ILUEST+** debe instalarse **siempre** en cabecera de línea del alumbrado.
- **Maniobra:**
  - ❒ Contactor marcha-paro.

Las instalaciones de iluminación deberán disponer de un contactor para la maniobra de marcha-paro de la instalación. Dicho contactor debe instalarse a la entrada del equipo regulador de flujo.

El **ILUEST+** dispone siempre de un panel de control con display LCD en uno de sus módulos, y a modo de interface entre el usuario y el equipo. Este panel de control con display LCD puede realizar las funciones de controlador horario y reloj astronómico, controlando la puesta en marcha, los niveles de ahorro y nominal, y el paro del equipo.

Para que la puesta en marcha y el paro del equipo sea posible, será necesario alimentarlo según el tipo de opcional que incorpore:

- – Equipo sin tarjeta concentradora (BM491*), ver figuras 19 para equipos monofásicos o 20 para trifásicos.

  Es necesario alimentar el display LCD mediante la fuente de alimentación suministrada con el equipo y conectada aguas arriba del contactor. La bobina del contactor será gobernada a través de un relé situado en el panel de control del display LCD.
- – Equipo con tarjeta concentradora (BM491*) con o sin Bypass manual, ver figuras 21 para equipos monofásicos o 22 para equipos trifásicos.

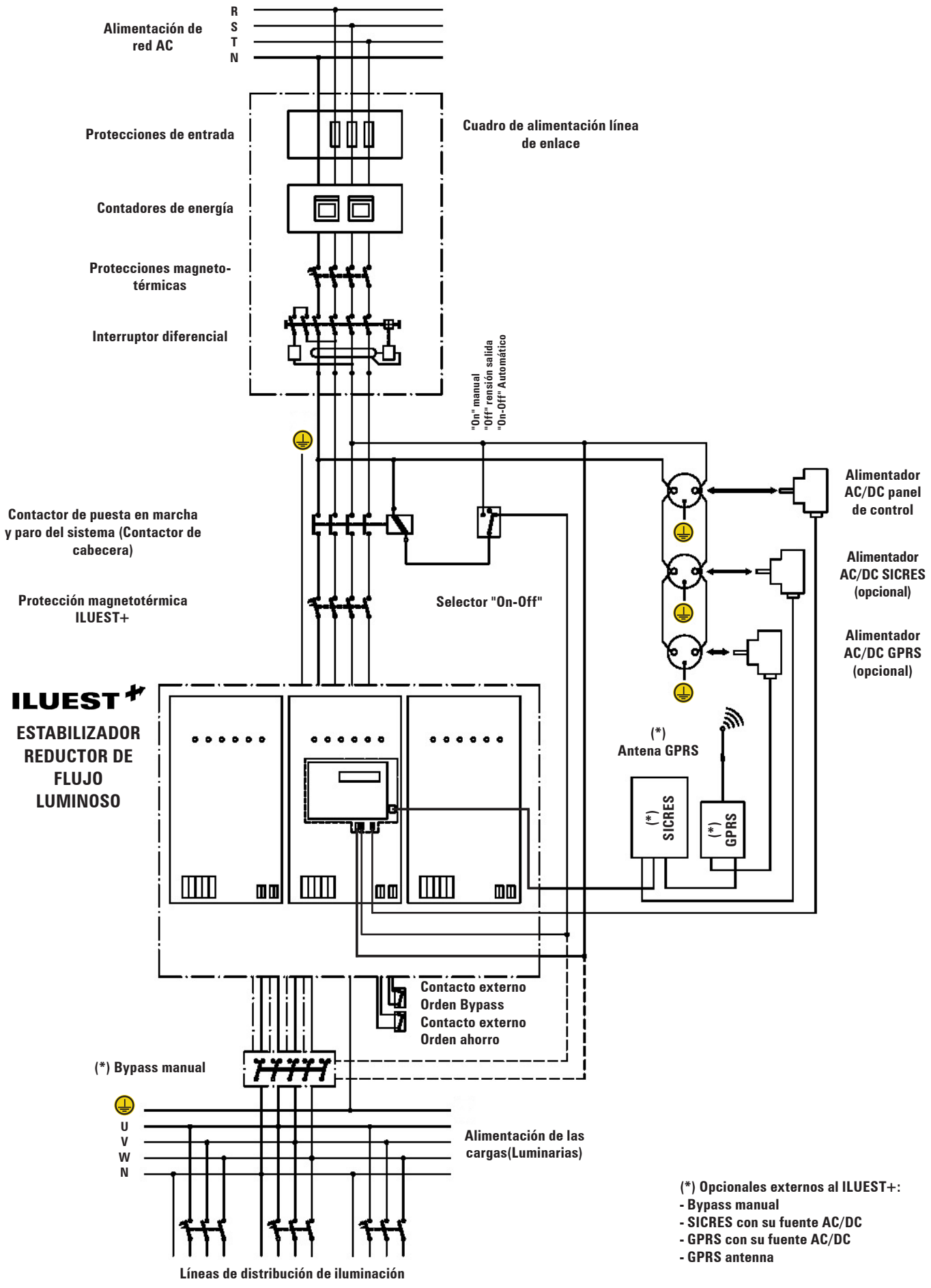


Fig. 17. Esquema conexionado instalación típica trifásica, equipo en ejecución **(OEM)**.

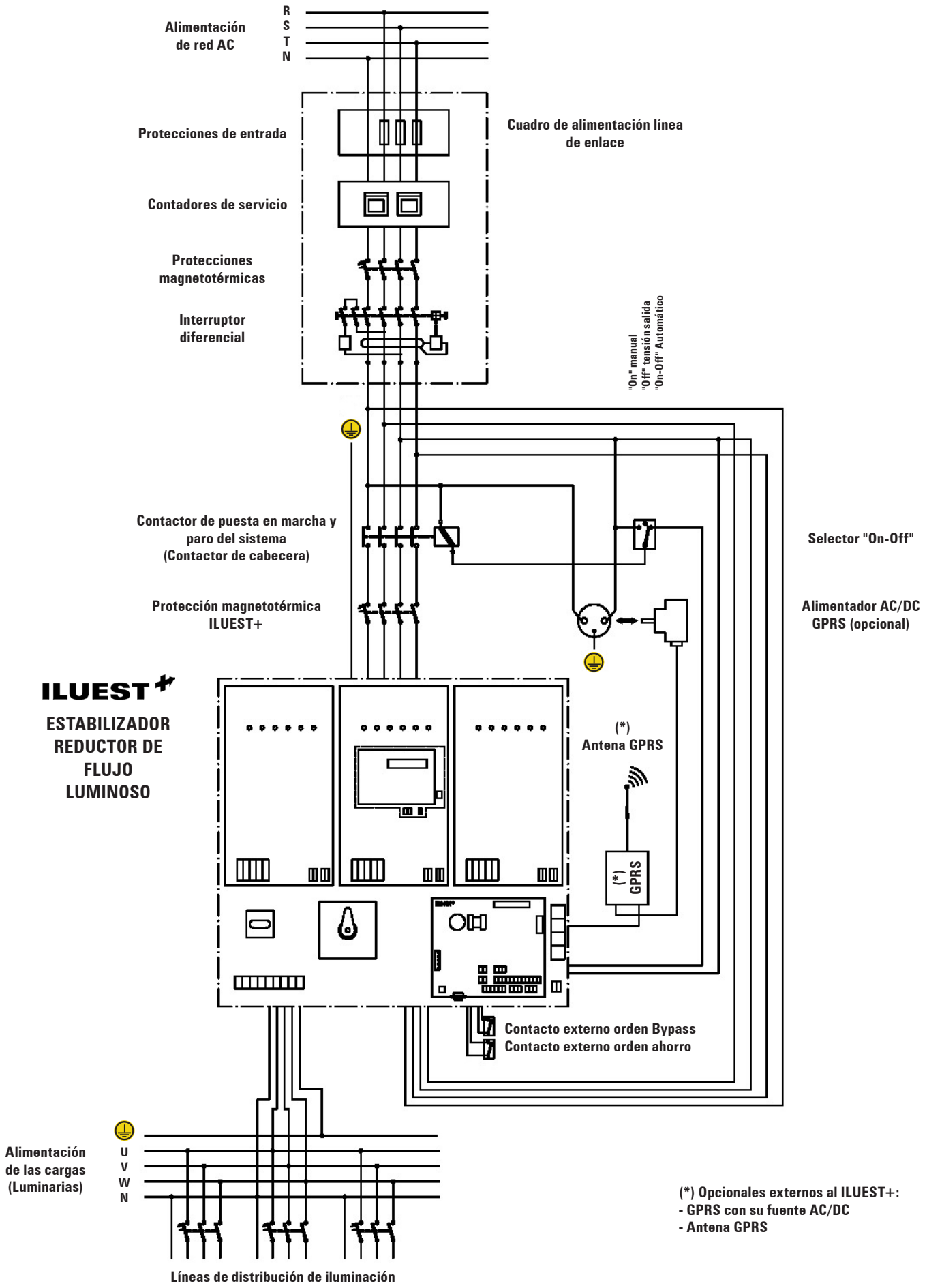


Fig. 18. Esquema conexionado instalación típica trifásica, equipo en ejecución **(T)** o **(I)** y con tarjeta concentradora básica BM491*01.

La tarjeta concentradora (BM491*) alimenta el display LCD y la tarjeta SICRES opcional en caso de incorporarla. La bobina del contactor será gobernada a través de un relé situado en el panel de control del display LCD.

- **Según la ITC-BT09:**

  Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual (a instalar por el usuario y de su propiedad) que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

- El **ILUEST+** debe instalarse aguas abajo del contactor de alumbrado, ya que, de esta forma, garantizamos que, durante las horas en que el alumbrado está apagado, el equipo permanecerá sin tensión, evitando sobrecalentamientos y consumos innecesarios.

4.6.- CONEXIONADO.

Los esquemas típicos de conexionado del **ILUEST+** se puede ver en las figuras 17 y 18. Respetar estrictamente el conexionado y la disposición de las protecciones e interruptores auxiliares de mando y control que se pueden apreciar. Para un equipo monofásico, simplificar la conexión prescindiendo de las dos restantes fases.

- Para proceder al conexionado del equipo es necesario abrir la puerta frontal y/o retirar la tapa de protección de los elementos de conexión, tal y como se describe en el apartado 4.1.
- Al finalizar el conexionado, hay que colocar de nuevo todas las tapas de protección hasta dejar el equipo tal y como estaba antes de empezar el proceso.

4.6.1.- Conexión de la alimentación.

- Deberá conectarse obligatoriamente la conexión a tierra al borne identificado como (⏚), asegurándose que ello se realiza antes de suministrar tensión a la entrada del equipo.
- Para equipos monofásicos, conectar los cables provenientes del contactor de puesta en marcha del sistema, a los bornes de entrada **(1_N)** y **(1_R)**, respetando el orden de la fase y neutro indicado en el etiquetado del equipo, y en las figuras 2 y 3 de este manual.
- Para equipos trifásicos, conectar los cables provenientes del contactor de puesta en marcha del sistema, a los bornes de entrada **(1_N)**, **(1_R)**, **(1_S)** y **(1_T)**, respetando el orden de las fases y neutro indicado en el etiquetado del equipo y en las figuras 4 y 5 de este manual.

  Es indispensable la conexión del neutro en todo sistema trifásico en estrella, reconociéndose inmediatamente en el etiquetado de los bornes con una «N».

4.6.2.- Conexión del control remoto, orden de ahorro.

- Sobre el módulo **(OEM)** o en la tarjeta concentradora BM491*, se dispone de dos bornes indicados como «Saving signal». Utilizar un contacto libre de potencial como por ejemplo un interruptor, a instalar por el cliente, entre estos bornes para cerrar este circuito e iniciar y permanecer en el nivel de ahorro. En cualquier sistema trifásico, actuar sólo sobre uno de los tres módulos o sobre la propia concentradora.
- **Jamás** deberá aplicar tensión a estos bornes, por tratarse de contactos libres de potencial.

4.6.3.- Conexión del control remoto, orden de Bypass

- Sobre el módulo **(OEM)** o en la tarjeta concentradora BM491*, se dispone de dos bornes indicados como «Bypass signal». Utilizar un contacto libre de potencial como por ejemplo un interruptor, a instalar por el cliente, entre estos bornes para cerrar este circuito y forzar el equipo a Bypass de modo permanente mientras esté cerrado el circuito. En cualquier sistema trifásico, actuar sólo sobre uno de los tres módulos o sobre la propia concentradora.
- **Jamás** deberá aplicar tensión a estos bornes, por tratarse de contactos libres de potencial.

4.6.4.- Conexión de la salida.

- Para equipos monofásicos, conectar los cables con destino a las líneas de distribución a los bornes de salida **(2_N)** y **(2_U)**, respetando el orden de la fase y neutro indicado en el etiquetado del equipo y en las figuras 2 y 3 de este manual.
- Para equipos trifásicos, conectar los cables con destino a las líneas de distribución a los bornes de salida **(2_N)**, **(2_U)**, **(2_V)** y

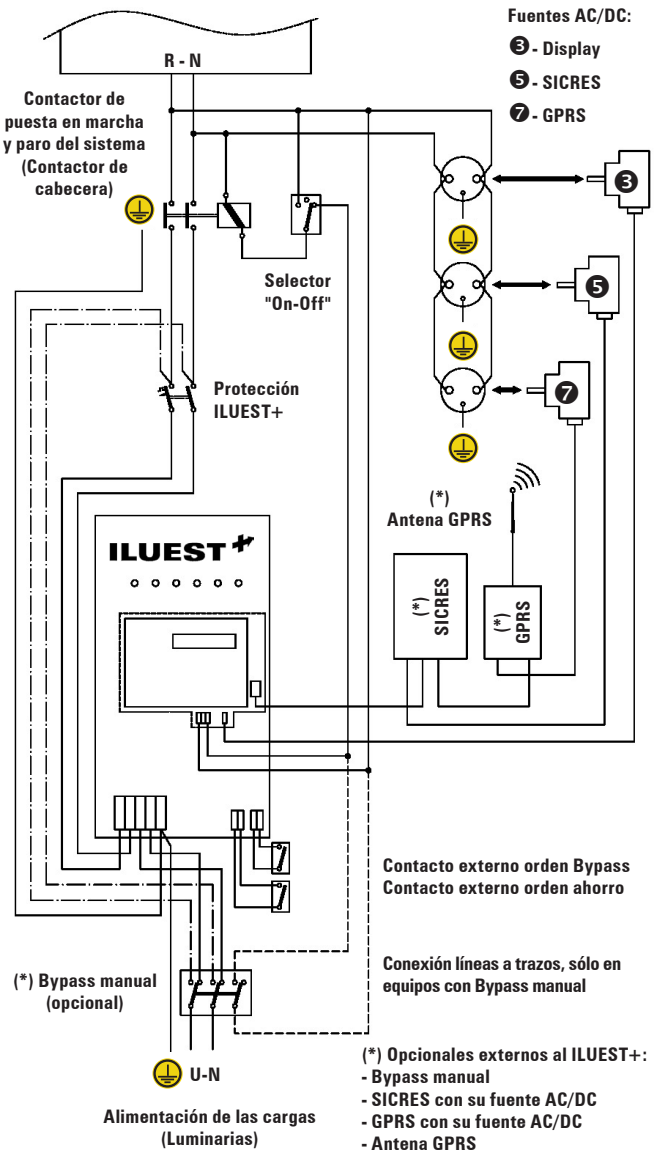


Fig. 19. Esquema conexionado ejecución **(OEM)** monofásico.

(2_W), respetando el orden de las fases y neutro indicado en el etiquetado del equipo y en las figura 4 y 5 de este manual.

- Tanto si la instalación de iluminación ya existía al instalar el **ILUEST**, como si es nueva, deberá asegurarse la correcta distribución de la carga con el fin de minimizar en lo posible el desequilibrio de fases.

4.6.5.- Alimentación tarjeta concentradora BM491*.

- La tarjeta concentradora BM491* se alimenta a través del conector CN1 dispuesto en la misma.
- Para equipos monofásicos, tomar los 2 hilos (fase R y neutro) provenientes de la red y antes del contactor de cabecera, y conectarlos a los terminales identificados sobre la unidad BM491*, respetando el orden de la fase y neutro (ver figura 21).
- Para equipos trifásicos, tomar los 4 hilos (tres fases y neutro) provenientes de la red y antes del contactor de cabecera y conectarlos a los respectivos terminales identificados sobre la propia unidad BM491*, respetando el orden de las fases y neutro (ver figura 22).

4.6.6.- Conexión de la bobina del contactor de cabecera.

- Dependiendo que el equipo incorpore el Bypass Manual opcional, interno o externo al equipo, la alimentación de la bobina del contactor de cabecera se realizará de un modo u otro:
  - ❒ Equipo en ejecución **(OEM)** monofásico o trifásico, sin tarjeta concentradora ni Bypass manual (ver figuras 19 y 20).

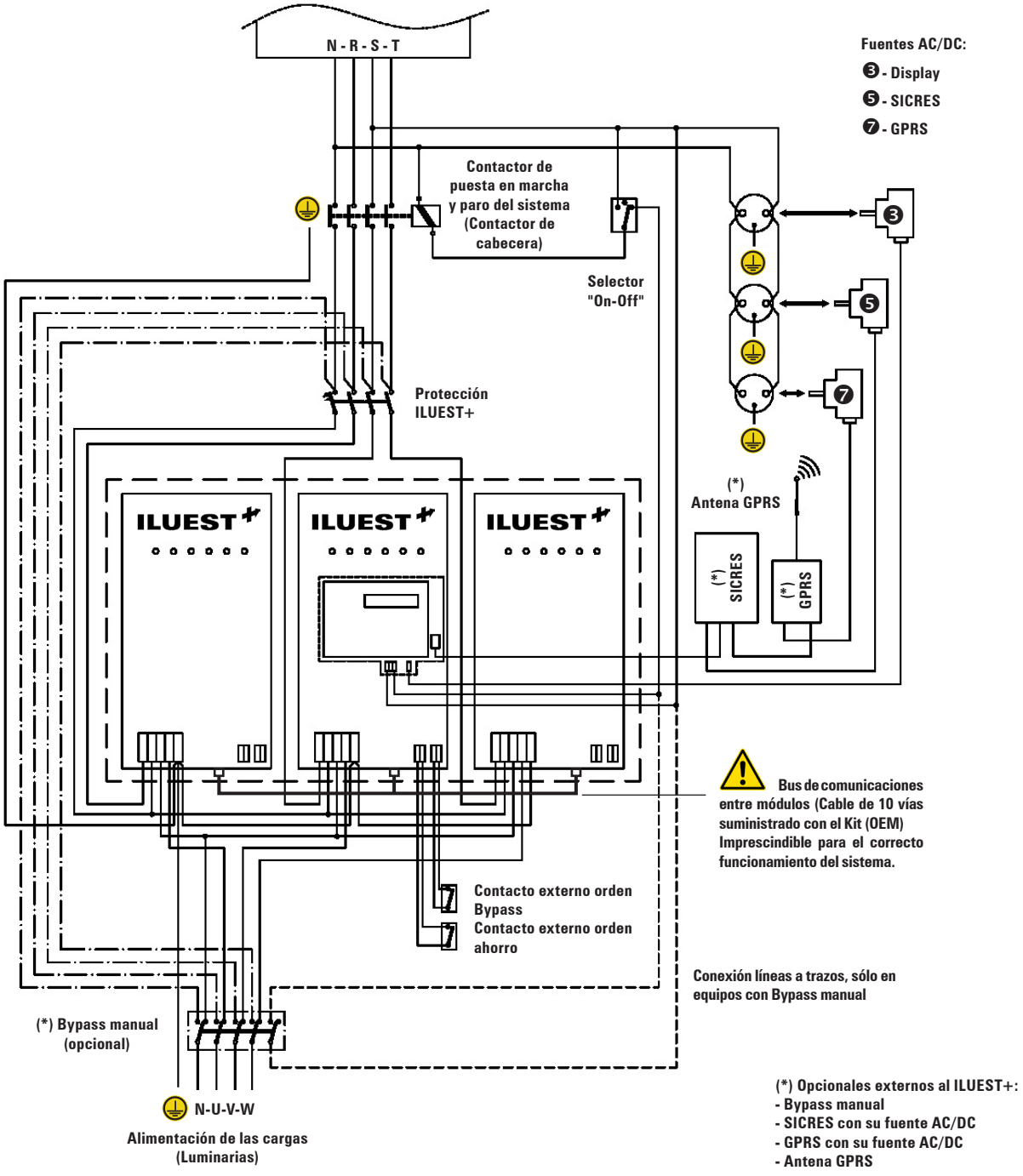


Fig. 20. Esquema conexionado ejecución **(OEM)** trifásico.

El control del contactor de cabecera, se realiza a través del sinóptico con display LCD y la alimentación de éste a través de un transformador fuente de alimentación AC/DC externa y suministrada junto con el **kit (OEM)**.

El Bypass manual, la tarjeta SICRES, el GPRS con su antena y las fuentes de alimentación AC/DC de estos dos últimos, son opcionales complementarios aunque estén representados en las figuras 19 y 20.

Cuando a una instalación con equipo **(OEM)** se le incorpora un Bypass manual, es necesario realizar todas las conexiones representadas a trazos en las figuras 19 y 20.

❒ Equipo en ejecución **(T)** o **(I)** con la tarjeta concentradora básica BM491*01 o la opcional de comunicaciones BM491*00. El control del contactor de cabecera, se realiza a través del sinóptico con display LCD y la alimentación de éste a través de cualquiera de las dos concentradoras (ver figuras 21 y 22).

En estos equipos el conmutador de Bypass Manual es un opcional que se suministra integrado y que no requiere de mayores conexiones en lo referente a los cables de potencia, de las que se realizan para uno mismo sin el opcional. La única diferencia es que el control del contactor de cabecera se realiza sobre unos bornes específicos **(14)** dispuestos para tal fin, en sustitución de las conexiones sobre la tarjeta concentradora BM491*.

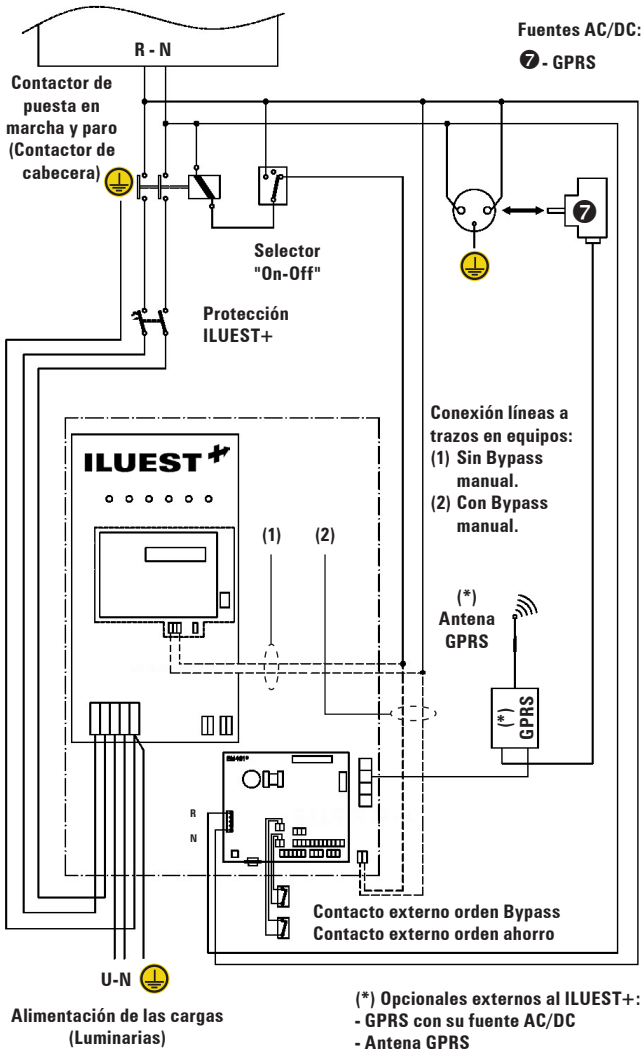


Fig. 21. Esquema conexionado ejecución **(T)** o **(I)** monofásico.

4.6.7.- Bypass manual.

- La funcionalidad del Bypass manual es la misma, tanto si está integrado en el equipo como si se instala externo al mismo. Permite seguir alimentando las cargas directamente de la red comercial durante los periodos de mantenimiento preventivo o cuando el **ILUEST+** está averiado. Es notoriamente de utilidad en la iluminación de tuneles y/o interiores en donde no conviene apagarla, ni tan siquiera en caso de intervención para revisión, reparación o sustitución. El tipo de Bypass es con solapado, por lo que no se producen cortes de alimentación durante la transferencia de **ILUEST+** a Bypass y viceversa.
- ⚠ Al pasar el conmutador del Bypass a Manual a **posición «2» (Modo Bypass)**, las lámparas se iluminarán independientemente de la posición del seccionador de entrada del **ILUEST+**. Si no quiere que las lámparas se iluminen, accione previamente las protecciones del cuadro de cabecera a posición «Off».
- Deberá atenderse a todas las conexiones indicadas en el apartado 4.6.6, relativas al Bypass manual.

4.7.- SELECTOR ON-OFF AUTOMÁTICO / PUESTA EN MARCHA (ON), MANUAL / TENSIÓN DE SALIDA OFF.

- Según el reglamento electrotécnico de baja tensión (ITC-BT-09), si el accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

  En las figuras 17 y 18 se puede observar un conmutador de tres posiciones de mayores prestaciones que el requerido por el reglamento, para activar la función «On» manual, «On-Off» automático u «Off» tensión de salida (a instalar por el usuario y de su propiedad).

4.8.- BUS DE COMUNICACIÓN MÓDULOS Y PUERTOS.

- ⚠ Es imprescindible para el correcto funcionamiento de un sistema trifásico en ejecución **(OEM)**, conectar el bus de comunicaciones **(Fc)** (Cable de 10 vías), a los conectores **(Cb)** de cada módulo. Sin esta conexión el display LCD quedará aislado de los dos restantes módulos y por tanto no será posible obtener valores de medidas, ni comunicación.
- El módulo **(OEM)** de **ILUEST+** con display LCD, dispone de dos variables de este sinóptico:
  - ❒ El de serie con un único puerto de comunicación RS-232 en el panel de control a través del conector RJ de 6 u 8 pins **(9)** (ver figura 23).
  - ❒ Y otro opcional con el puerto de comunicación RS-485 adicional al primero y suministrado a través del conector RJ4 de 4 pins **(9a)** (ver figura 24).

  Sin embargo si incorpora la tarjeta concentradora BM491*, se dispone de un segundo puerto RS-232 mediante conector DB9 (ver figura 25). No es posible utilizar las dos conexiones RS-232 al mismo tiempo ya que este canal no es multiconexión.

  La tarjeta concentradora dispone además de otro puerto, un RS-485 mediante un conector RJ4 de 4 pins (ver figura 24).

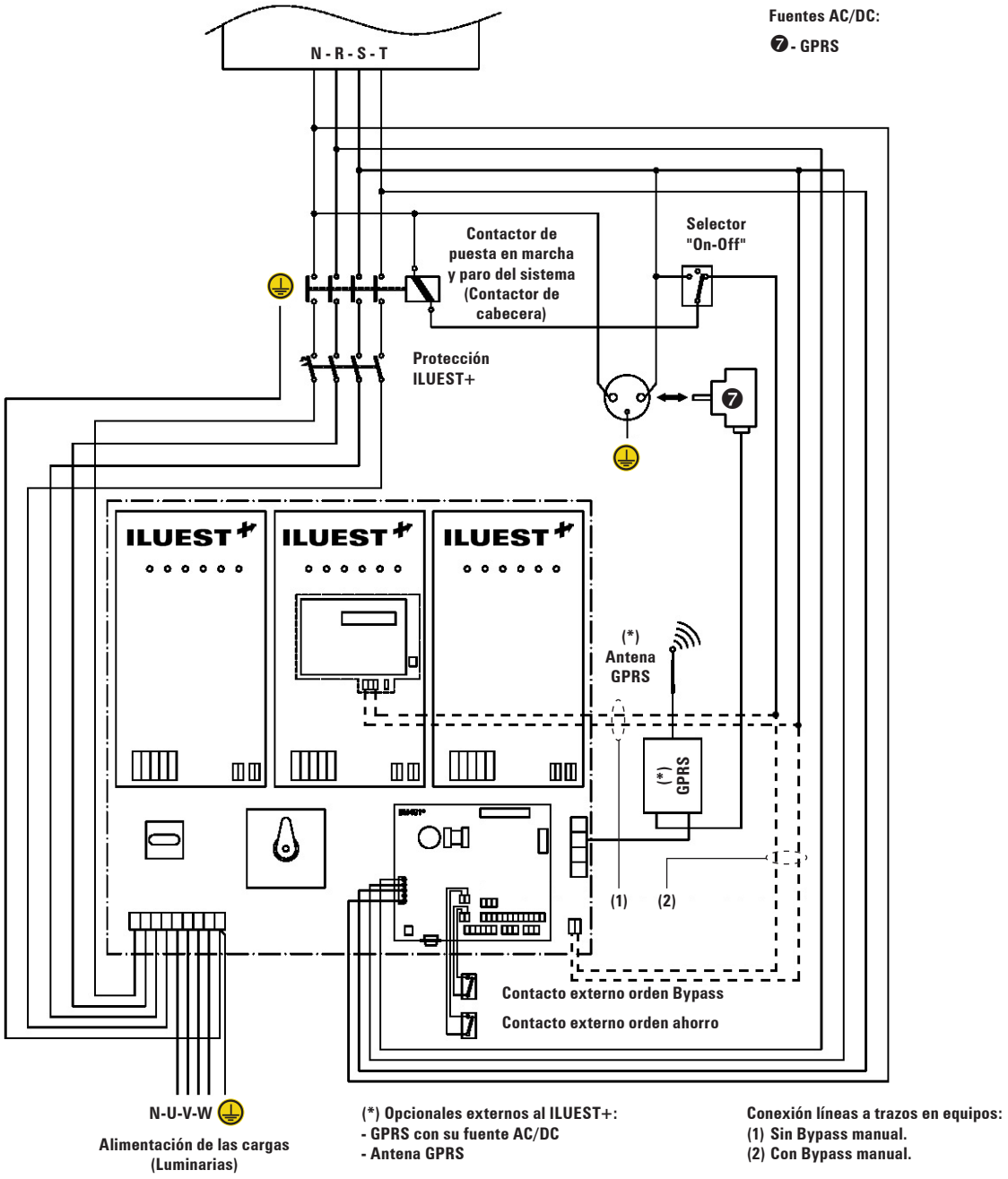


Fig. 22. Esquema conexionado ejecución **(OEM)** trifásico.

Referencia	Nº pins RJ 6	Nº pins RJ 8
GND	1	4
TXD	5	5
RXD	6	6

RJ 6 pins

RJ 8 pins

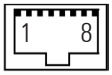


Fig. 23. Conector RJ para RS-232 **(9)**.

Referencia	Nº pins RJ 4
EXT-$\overline{\text{DO}}$/RI	2
EXT-DO/RI	3
100R-GNDC	4

RJ 4 pins RS-485

Fig. 24. Conector RJ para RS-485 en tarjeta BM491*.

Referencia	Nº pins DB9
CD	1
RXD	2
TXD	3
DTR	4
GND	5
RTS	7
CTS	8
RI	9

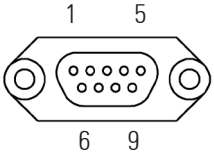
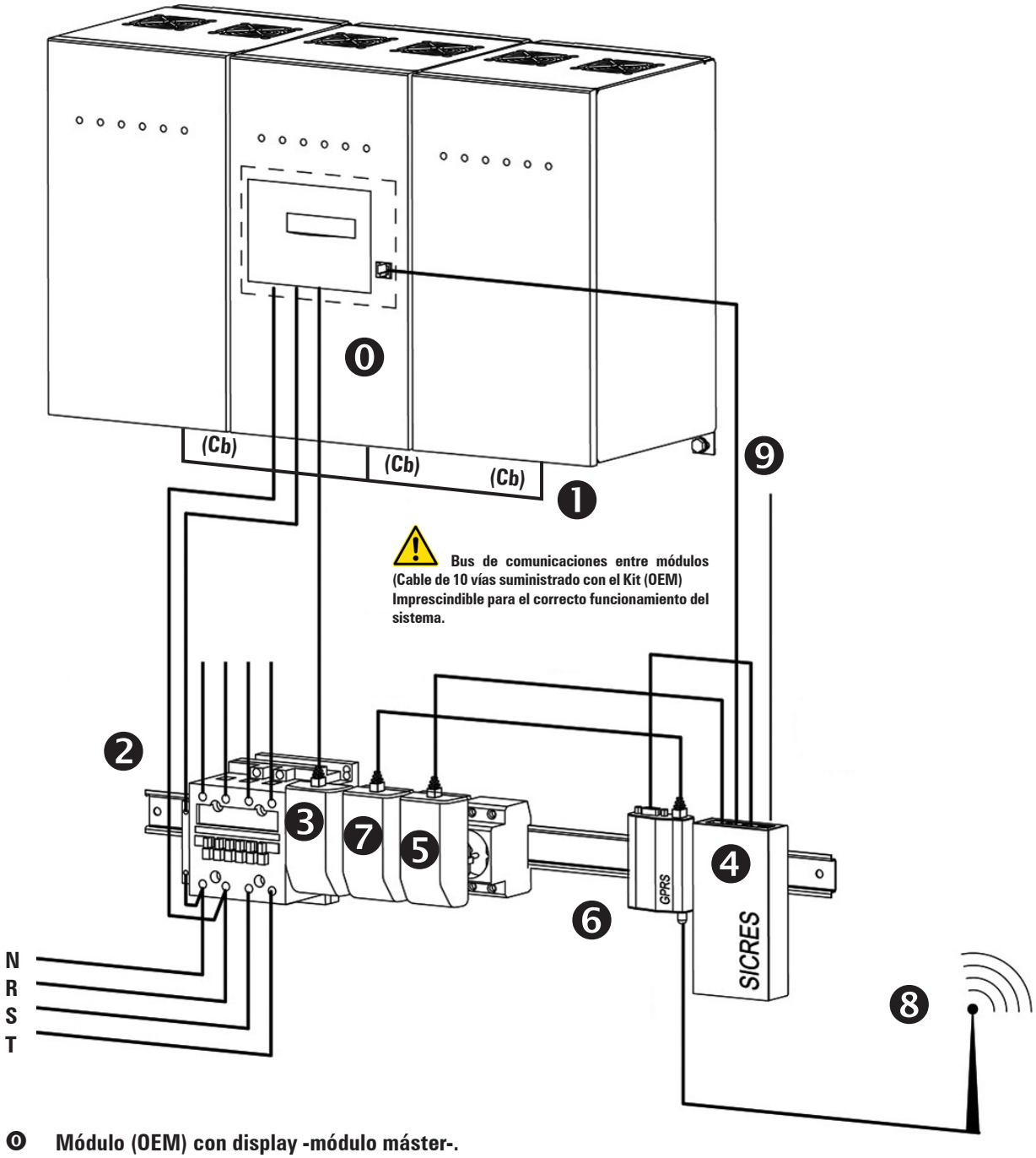


Fig. 25. Conector DB9 para RS-232 en tarjeta BM491*.



0 **Módulo (OEM) con display -módulo máster-.**
1 **Bus de comunicaciones entre módulos (Cable de 10 vías con tres conectores (Cb)).**
2 **Contactor de cabecera de la instalación, situado en el cuadro de mando (de propiedad del usuario).**
3 **Transformador fuente alimentación AC/DC, para el panel de control con display LCD.**
4 **Tarjeta SICRES (Opcional).**
5 **Transformador fuente alimentación AC/DC, para tarjeta SICRES. Suministrado con la tarjeta SICRES.**
6 **Módem GSM/GPRS (Opcional).**
7 **Transformador fuente alimentación AC/DC, para GSM/GPRS. Suministrado con el módem GSM/GPRS.**
8 **Antena para el módem GSM/GPRS. Suministrada con el opcional.**
9 **Conexión Ethernet**

La alimentación del sinóptico a través del transformador fuente de alimentación AC/DC en equipos **(OEM)** monofásicos y/o trifásicos, es imprescindible para el funcionamiento del programador horario y/o del reloj astronómico del display LCD.

Para aquellos equipos **(OEM)** sin los opcionales indicados, omitir las respectivas conexiones.
Para equipos monofásicos **(OEM)** deberán realizarse las mismas conexiones relativas a los opcionales, como en el caso del equipo trifásico de esta figura y cuando los incorpore.

Fig. 26. Simulación de conexión equipo **(OEM)** trifásico con opcionales SICRES y GPRS.

5.- OPERACIÓN.

5.1.- PUESTA EN MARCHA Y PARO.

5.1.1.- Controles antes de la puesta en marcha.

Antes de proceder a la puesta en marcha del sistema, existen una serie de ajustes y comprobaciones que es preciso realizar:

- Verificar la correcta conexión de la alimentación al equipo y a las cargas, según los procedimientos descritos en el capítulo anterior.
- En caso de existir algún dispositivo opcional instalado, verificar su correcta conexión y configuración antes de proceder a la puesta en marcha del equipo (ver manuales específicos relativos).
- Suministrar tensión de entrada al equipo (protecciones de entrada en «On» y selector manual en «Automático»).

5.1.2.- Puesta en marcha.

- El equipo se pone en marcha al cerrar el contactor de puesta en marcha del circuito de iluminación y se para al abrirlo. Éste contactor puede estar gobernado por el propio equipo, a través del control del display LCD o bién gobernado por algun elemento ajeno al equipo (célula fotoeléctrica, programador horario, reloj astronómico externos, así como un conmutador para el control manual).
- Conectar la tensión de alimentación al equipo con el seccionador de entrada **(4)** en posición «0» u «Off» (disponible sólo en ejecuciones **(T)** o **(I)**) y con las cargas desconectadas. Verificar la correcta tensión de entrada Vin.
- Accionar el seccionador de entrada **(4)** a posición «I» u «On» (disponible sólo en ejecuciones **(T)** o **(I)**). Verificar la correcta tensión de salida.
- Parar el interruptor general del cuadro de distribución y conectar las cargas.
- Conectar el interruptor general del cuadro de distribución.
- En este instante se está suministrando tensión a las cargas. La puesta en marcha y paro del sistema se efectúa al cerrar o abrir, respectivamente, el contactor de puesta en marcha del sistema en la instalación, no siendo necesaria ninguna operatoria cotidiana, ya que el funcionamiento es automático: cada día se pondrá en marcha o se apagará al cerrarse o abrirse el contactor principal del alumbrado, y se activará o cancelará la orden de ahorro según programación externa de tiempos del reloj astronómico o programador, según se ha descrito en los puntos 4.6.2 y 4.6.3.

  ⚠ Se puede modificar cualquier automatización prevista cuando se desee, cambiando de posición el interruptor requerido según reglamento electrotécnico de baja tensión (ITC-BT-09) o el conmutador sugerido.
- En posición automático y si el equipo dispone de un contactor de cabecera conectado tal y como se indica en alguna de las figuras 19 a 22, para arrancar/parar el equipo se puede hacer mediante el display LCD (ver mapa de pantallas del display LCD en la figura 29):
  - ❒ Partiendo de la pantalla 0.1, pulsar 7 veces la tecla de avance **(↙)** hasta llegar a la pantalla 7.1. «PROGRAMADOR HORARIO» y pulsar una vez la tecla **(➔)**, para acceder a la pantalla 7.2. «Activar Prog. Horario (SI)».
  - ❒ Cuando está activado el programador horario (con el (SI) seleccionado), el equipo se pondra en marcha y se parará automáticamente según la programación de éste. Si se está en el horario de funcionamiento, el equipo activará el contactor y si se está fuera del horario, lo desactivará.
  - ❒ En esta situación (con el controlador horario activado pero en una hora fuera de programación de puesta en marcha), si se activa manualmente el contactor, los módulos del **ILUEST+** se alimentarán pero se mantendrán en Bypass.
  - ❒ Si se desactiva el programador horario seleccionando (NO), se activará el contactor de entrada.
  - ❒ Para seleccionar (SI) o (NO), partiendo de la pantalla 7.1 «PROGRAMADOR HORARIO», pulsar la tecla **(ENT)** con lo que el indicador (NO) o (SI) parpadeará y se podrá modificar mediante la tecla **(←)** para cambiar de (SI) a (NO) y la tecla **(➔)** para cambiar de (NO) a (SI) y **(ENT)** para validar la selección.

5.1.3.- Paro completo del equipo.

- El paro completo y manual del equipo sólo tendrá sentido ante **un mantenimiento correctivo (avería) o preventivo del equipo, ya que en condiciones normales el paro será totalmente automático y desatendido a través del contactor principal del control de mando**.
- Accionar el seccionador de entrada **(4)** a posición «0» u «Off» (disponible sólo en ejecuciones **(T)** o **(I)**).
- Parar el interruptor magnetotérmico anterior al equipo, si quiere cortar su alimentación.

5.1.4.- Bypass manual.

- La funcionalidad del Bypass manual es la misma, tanto si está integrado en el equipo como si se instala externo al mismo. Permite seguir alimentando las cargas directamente de la red comercial durante los periodos de mantenimiento preventivo o cuando el **ILUEST+** está averiado. Es notoriamente de utilidad en la iluminación de tuneles y/o interiores en donde no conviene apagarla, ni tan siquiera en caso de intervención para revisión, reparación o sustitución. El tipo de Bypass es con solapado, por lo que no se producen cortes de alimentación durante la transferencia de **ILUEST+** a Bypass y viceversa.
- ⚠ Al pasar el conmutador del Bypass a Manual a **posición «2» (Modo Bypass)**, las lámparas se iluminarán independientemente de la posición del seccionador de entrada del **ILUEST+**. Si no quiere que las lámparas se iluminen, accione previamente las protecciones del cuadro de cabecera a posición «Off».
- ⚠ Al retornar el conmutador del Bypass a Manual a **posición «1» (Modo ILUEST)**, las lámparas se alimentarán a partir del **ILUEST+**, a condición de que el seccionador de entrada esté en posición «On».

5.2.- INDICACIONES ÓPTICAS A LED.

En la figura 27 podemos ver la disposición de los indicadores ópticos de cada fase, que se iluminan cuando se activa la función.

(a) Indicación led de color rojo «Bypass». Se enciende por activación del Bypass, ya sea por avería, sobrecarga, activación manual por software o paso a modo de Bypass Manual.

(b) Indicación led de color rojo «Alarm». Se ilumina con cualquier alarma de la tabla 6 aunque el equipo no disponga de display LCD, ya que las alarmas en sí no dependen del propio display sino del control del equipo.

(c) Indicación led de color verde «Status». Nominal en «On», Ahorro en «Off» y equipo Rampa en intermitente.

(d) Indicación led de color ambar «Communications». En intermitente comunica.

(e) Indicación led de color ambar «Local Bypass». Se ilumina al activar la orden a través del propio módulo **(OEM)** o de la tarjeta concentradora (BM491*) en ejecuciones **(T)** o **(I)**.

(f) Indicación led de color ambar «Local saving». Se ilumina al activar la orden a través del propio módulo **(OEM)** o de la tarjeta concentradora (BM491*) en ejecuciones **(T)** o **(I)**.

5.3.- AJUSTES.

- Los ajustes para el usuario son los parámetros del **ILUEST+**. Para ver o cambiar los predefinidos de fábrica para adaptarlos a la instalación, ir a la pantalla 10.1 (0000) NORMAL e introducir la clave de acceso de usuario. Para ello operar como sigue:
  - ❒ Partiendo de la pantalla 0.1, pulsar 10 veces la tecla de avance **(↙)** hasta llegar a la pantalla 10.1.
  - ❒ Pulsar **(ENT)**.
  - ❒ Los caracteres quedarán en modo intermitente.
  - ❒ Pulsar las teclas **(↙)** o **(↗)** para cambiar las cifras y las de **(→)** o **(←)** para cambiar de dígito hasta entrar la clave (0500).
  - ❒ Pulsar **(ENT)** para validar.
- Una vez entrada la clave correcta, (0500) PROGR., se puede acceder a cambiar los parámetros del **ILUEST+**. Para ello y partiendo de la pantalla 0.1, pulsar 5 veces la tecla de avance **(↙)** hasta llegar a la pantalla 5.1 «PARAMETROS ILUEST» (ver mapa de pantallas display LCD en la figura 17).
- Pulsar la tecla **(→)** para acceder a la pantalla 5.2 «TIPO DE AJUSTE». Desde ésta se puede seleccionar que los ajustes sean (GLOBAL), mismo ajuste para los tres modulos de las tres fases o (INDIVIDUAL), ajuste cada uno de los modulos.

  Para seleccionar (GLOBAL) o (INDIVIDUAL) pulsar la tecla **(ENT)** desde la pantalla 5.2 «TIPO DE AJUSTE», con lo que el (GLOBAL) o (INDIVIDUAL) parpadeará. Para modificar la selección emplear la tecla **(→)** o **(←)** para saltar de uno a otro y **(ENT)** para validar la selección.

  En caso de optar por (INDIVIDUAL), debe seleccionarse el módulo a programar (1 (R), 2 (S) o 3 (T)) cada uno de los parámetros pulsando **(ENT)**.
- Al seleccionar un tipo de lámpara en la pantalla 5.3. se ajustarán todos los parametros del **ILUEST+** preprogramados de fábrica para ese tipo de lampara. Una vez escogido un tipo de lámpara se puede modificar cualquiera de dichos parámetros (tensión de arranque, duración estado de arranque, tensión nominal, tensión de ahorro1, tensión de ahorro2) y particularizarlos a la instalación.

Fig. 27. Indicaciones ópticas (leds) y panel de control con display LCD.

6.- PANEL DE CONTROL CON DISPLAY LCD.

6.1.- DEFINICIÓN DE LAS TECLAS Y SU FUNCIONALIDAD.

Display LCD (ver figura 27).

(ENT) Tecla «ENTER».
(ESC) Tecla «ESC».
(↗) Tecla cursor desplazamiento hacia arriba (retroceso).
(↙) Tecla cursor desplazamiento hacia abajo (avance).
(➔) Tecla cursor desplazamiento hacia derecha.
(←) Tecla cursor desplazamiento hacia izquierda.

6.2.- FUNCIONES BÁSICAS DE LAS TECLAS DEL SINÓPTICO.

- Mediante las teclas de avance **(↙)** y retroceso **(↗)**, se accede a las pantallas de los diferentes menús del display LCD, pudiendo desplazarse libremente de uno a otro con las mismas.
- Mediante las teclas derecha **(➔)** o izquierda **(←)**, se accede a las pantallas de los diferentes submenús del display LCD, pudiendo desplazarse libremente de uno a otro con las mismas.
- La tecla **(ENT)**, tiene distintas finalidades dependiendo del menú en que nos encontremos:
  - ❒ Entrada a los submenús. Se pulsa la tecla **(ENT)** para activar la función de modificar, los valores en pantalla parpadean. Con las teclas **(➔)** - **(←)** se selecciona el carácter a modificar y con las teclas **(↙)** - **(↗)** se selecciona el valor. Para validar pulsar **(ENT)**. El próximo campo parpadeará, para seguir modificando operar del mismo modo descrito o pulsar **(ESC)** para salir.
  - ❒ Validación de medidas o parámetros.
- Al pulsar la tecla **(ESC)** desde cualquier punto de los submenús se retorna directamente a la pantalla de inicio **(Pantalla 0.1)**, salvo que nos encontremos dentro de alguna pantalla del menú de «**Parámetros**» modificando uno de ellos, en que deberemos de pulsar una primera vez la tecla **(ESC)** para que el parámetro que está en modo intermitente deje de estarlo y una segunda vez para volver a la pantalla inicial.
- Notas relacionadas con el mapa de pantallas de la figura 29:
  - ❒ En algunas pantallas aparecen un número determinado de carácteres «–». Cada uno de ellos corresponde a un dígito y por tanto la longuitud máxima del campo vendrá determinada por el número de ellos.
  - ❒ Cada una de ellas se identifica mediante una numeración situada en la base derecha de cada pantalla y sólo se incluye a modo de referencia correlacional para su posterior descripción o aclaración.
  - ❒ Otra anotación (*1), indica las pantallas ocultas de programación mediante la introducción del password (0500) en la «**pantalla 10.1**». Este nivel de seguridad evita que personal no autorizado pueda alterar cualquier ajuste o programación.

6.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS.

6.3.1.- Menú pantalla «Inicial».

Pantalla 0.1
Pantalla básica que parece al poner el equipo en marcha y en la que se visualiza la hora, fecha y estado del equipo.
También es la pantalla que aparece al pulsar **(ESC)** para salir de cualquiera de los restantes menús o submenús del panel de control con display LCD.

Pantalla 0.2
Permite activar o desactivar la función de Ahorro y/o Paro manual (Paro M.), por lo que modifica el estado del equipo.

Pantalla 0.3
Muestra el estado de las comunicaciones para cada uno de los módulos/fases:

- 0 = No comunica.
- 1 = Comunica.
- y el número de módulos con los que se comunica, se indica en el margen inferior derecho.

6.3.2.- Menú «Medidas» (Pantalla 1.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 1 vez la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las pantallas de los distintos submenús del mismo, pudiendo desplazarse libremente de una a otra, mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.
La cifra que aparece en el margen superior derecho en cada submenú, indica el número de módulo al que pertenecen las medidas visualizadas. A cada uno le corresponde una fase determinada: 1 fase R, 2 fase S y 3 fase T.
Para activar la visualización de las medidas de un módulo determinado pulsar **(ENT)**, seleccionar el número del módulo mediante las teclas **(↙)** o **(↗)** y validar con **(ENT)**. A continuación pulsar **(ESC)** para salir y pulsar **(↙)** para volver al menú «Medidas».

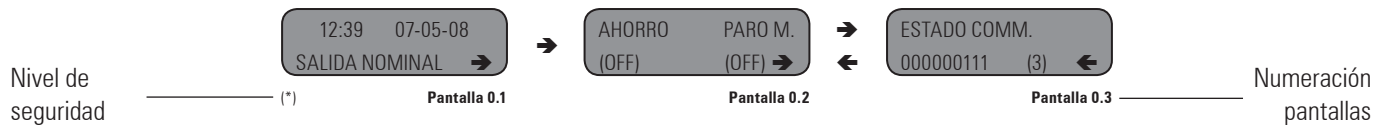


Fig. 28. Anotaciones de referencia sobre las pantallas.

Pantalla 1.2
Submenú tensión y frecuencia de entrada.

Pantalla 1.3
Submenú tensión y corriente de salida suministrada a la carga.

Pantalla 1.4
Submenú potencia aparente (kVA) y activa (kW) suministrada a la carga, así como el carácter de ésta (Resistiva, L = Inductiva, C = Capacitiva) con su factor de potencia.

Pantalla 1.5
Submenú porcentaje de carga y ahorro que está realizando el equipo en función de las tensiones de entrada y salida.

Pantalla 1.6
Submenú temperatura inductor (IND) y disipador (D). Según potencia del equipo se dispondrá de un sólo disipador y consecuentemente se visualizará un valor en negativo.

Pantalla 1.7
Submenú versión del firmware del control del módulo.

6.3.3.- MENÚ «ALARMAS» (PANTALLA 2.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 2 veces la tecla de avance **(🡸)**. Mediante la tecla **(➔)** se puede ver la alarma activa más reciente, pudiendo desplazarse libremente dentro del listado de alarmas y de una a otra, mediante las teclas **(➔)** o **(🡸)**.
Si no hay alarmas no será posible avanzar con la tecla **(➔)**.
En la figura 29 se representa únicamente una sola alarma a modo de ejemplo, pero en la practica se pueden visualizar varias, las que estén activas y ordenadas por orden de aparición. En tabla 6 figuran todas las posibles alarmas visualizables en el display LCD.

Pantalla 2.2
Ejemplo: Alarma activa y número de los módulos en los que lo está.

Representación en display LCD	Descripción
SOBRECARGA	Alarma sobrecarga salida
BYPASS	Alarma Bypass
V.ENTRADA BAJA	Alarma tensión de entrada baja
V.ENTRADA ALTA	Alarma tensión de entrada alta
V.SALIDA BAJA	Alarma tensión de salida baja
V.SALIDA ALTA	Alarma tensión de salida alta
TEMP. 1 ALTA	Alarma temperatura 1 alta (disipador)
TEMP. 2 ALTA	Alarma temperatura 2 alta (inductor)
P. DEVICE ERR. 1	Desaturación IGBTs serie
P. DEVICE ERR. 2	Desaturación IGBTs paralelo
FALLO BYPASS	Alarma fallo Bypass
ALM.VENTILADOR	Alarma fallo ventilador
ALARMA BLOQUEO	Alarma equipo bloqueado
BYPASS MANUAL	Alarma Bypass manual
ALARMA GENERAL	Alarma general

Tabla 6. Listado de alarmas visualizables en display LCD.

6.3.4.- Menú «Histórico» (Pantalla 3.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 3 veces la tecla de avance **(🡸)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas de registros de incidencias empezando por el más reciente del histórico (máximo de 200 registros) y pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(🡸)**.
Si no hay registros no será posible avanzar con la tecla **(🡸)**.

Pantalla 3.2
Permite borrar el histórico de eventos.

Pantalla 3.3
Ejemplo de registros de incidencias del equipo: dia (mm/aa), si la alarma se ha activado o desactivado (ACT/DES), número de módulo afectado (M:), hora alarma (hh:mm).

6.3.5.- Menú «Parámetros generales» (Pantalla 4.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 4 veces la tecla de avance **(🡸)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas de parámetros generales, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(🡸)**.

Pantalla 4.2
Referente al reloj del equipo. Se puede poner en hora considerando su estructura de (hh:mm:ss), ajustar al horario de verano (DST) o fuera del horario de verano (--), ajustar el día (dd:mm:aa) y día de la semana.

Pantalla 4.3
Se puede modificar el contraste del display para una óptima visualización.

Pantalla 4.4
Cambio de idioma: Español, Inglés.

Pantalla 4.5
Referente a los parámetros de las comunicaciones con los módulos del **ILUEST+**.

Pantalla 4.6
Referente a los parámetros de las comunicaciones externas mediante RS-232.

Pantalla 4.7
Referente a los parámetros de las comunicaciones externas mediante RS-485.

6.3.6.- Menú «Parámetros ILUEST+» (Pantalla 5.1).

Todas las pantallas de este menú permanecen ocultas por defecto y debe de introducirse el password (0500) en la «**pantalla 10.1**» para realizar cualquier modificación. Este nivel de seguridad evita que personal no autorizado pueda alterar cualquier ajuste o programación establecida.

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 5 veces la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas de parámetros programables del **ILUEST+**, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.

Pantalla 5.2
Se puede seleccionar entre un ajuste GLOBAL para los tres módulos a la vez o INDIVIDUAL módulo a módulo. Cuando se selecciona el ajuste GLOBAL, se actua sobre el programa del panel de control LCD y al seleccionar INDIVIDUAL se actua sobre el programa residente en el control de cada uno de los módulos del equipo.

Pantalla 5.3
Parámetros prefijados para cada tipo de lámpara (sodio alta presión HP, sodio baja presión LP, mercurio alta presión HP, mercurio baja presión LP (fluorescentes) y halogenuros metálicos). Al seleccionar un tipo de lámpara, implícitamente se seleccionan unos valores prefijados de tensión de arranque nominal y ahorro.

Pantalla 5.4
Tensión y duración del estado de arranque. Se puede modificar individualmente cualquiera de los parámetros, para adaptarlos a la instalación concreta.

Pantalla 5.5
Tensión nominal y de ahorro. Se puede modificar individualmente cualquiera de los parámetros, para adaptarlos a la instalación concreta.

Pantalla 5.6
Nivel (tensión) de ahorro 2. Se puede modificar el parámetro, para adaptarlo a la instalación concreta.

Pantalla 5.10
Mediante esta pantalla se puede seleccionar el modo INDIVIDUAL de los ajustes, lo que permite modificar cada uno de los parámetros para cada uno de los módulos (1, 2 o 3) correspondientes a las fases R-S-T:

- Tensión de arranque y duración del mismo (Pantalla 5.11).
- Tensión nominal y de ahorro (Pantalla 5.12).
- Nivel (tensión) de ahorro 2 (Pantalla 5.13).

6.3.7.- Menú «Programación relés» (Pantalla 6.1).

Todas las pantallas de este menú permanecen ocultas por defecto y debe de introducirse el password (0500) en la «**pantalla 10.1**» para realizar cualquier modificación. Este nivel de seguridad evita que personal no autorizado pueda alterar cualquier ajuste o programación establecida.
Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 6 veces la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas de programación de relés de la tarjeta concentradora BM491*, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.

Pantallas 6.2 a 6.9
A cada una de las alarmas se le puede asociar uno de los relés de la tarjeta BM491*, de forma que cuando se activa la alarma, se excita el relé asociado.

6.3.8.- Menú «Programador horario» (Pantalla 7.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 7 veces la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas del programador horario, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.
Se puede activar el programador horario para que automatice la puesta en marcha y paro diario del equipo, así como los pasos a ahorro y nominal. La programación horaria se puede realizar para todos los días de la semana y se puede particularizar para el día de la semana que se desee.
También se puede seleccionar que la puesta en marcha y paro sean activados por el reloj astronómico, de forma que no sea a una hora fija sinó que dependa de la época del año (el reloj astronómico calcula la hora de salida y puesta del sol para cada día del año, dadas unas coordenadas geográficas).

Pantalla 7.2
Se puede seleccionar entre activar (SI) o no (NO) el programador horario. Al seleccionar SI, el equipo arranca y para, así como pasa a ahorro y nominal.

Pantalla 7.3
Es posible seleccionar los días de la semana que actuarán sobre una programación determinada: cada uno de los días de la semana, de lunes a viernes, sabado y domingo, lunes a domingo, y 10 días especiales. Se puede seleccionar a que días de la semana + 10 días especiales afecta la programación que se hace. El tipo de ciclo de funcionamiento es SIMPLE, o sea, On (puesta en marcha a Nominal) - Ahorro 1 - Nominal - Off (fuera de servicio).

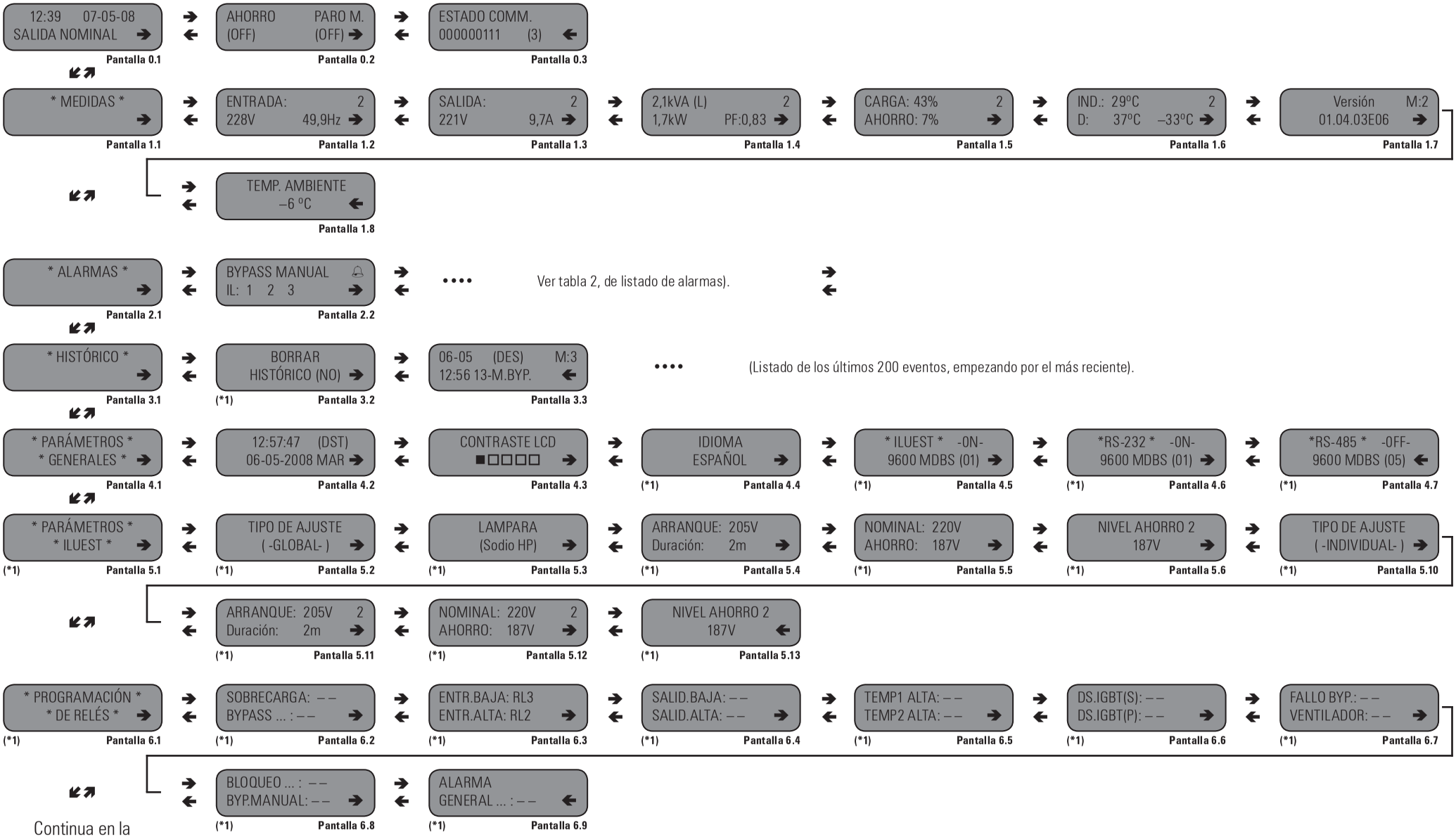
Pantalla 7.4
Se puede activar el reloj astronómico (SI/NO) para que la puesta en marcha y paro sean variables según la duración del día y de acuerdo con la época del año.

Pantalla 7.5
Hora a la que se pondrá en marcha (en caso de que NO esté activo el reloj astronómico) y hora a la que pasará de Nominal a Ahorro 1.

Pantalla 7.6
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Nominal y hora a la que parará (en caso de que NO esté activo el reloj astronómico).

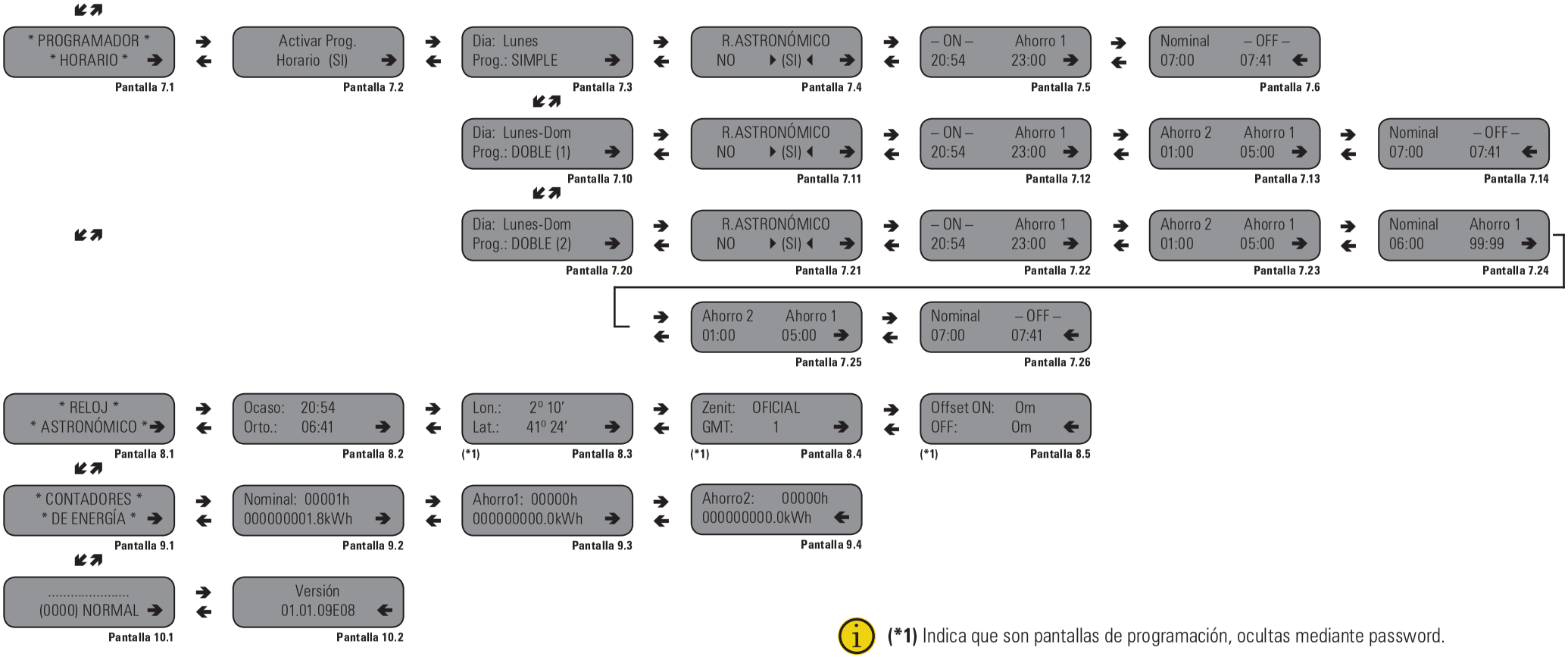
Pantalla 7.10
Es posible seleccionar los días de la semana que actuarán sobre una programación determinada, cada uno de los días de la semana, de lunes a viernes, sabado y domingo, lunes a domingo, y 10 días especiales. Se puede seleccionar a que días de la semana + 10 días especiales afecta la programación que se hace. El tipo de ciclo de funcionamiento es DOBLE (1), o sea, On (puesta en marcha a Nominal) - Ahorro 1 - Ahorro 2 - Ahorro 1 - Nominal - Off (fuera de servicio).

Pantalla 7.11
Se puede activar el reloj astronómico (SI/NO) para que la puesta en marcha y paro sean variables según la duración del día y de acuerdo con la época del año.



Continua en la siguiente página (ver pantalla 7.1).

Viene de la página anterior (ver pantalla 6.1).



(*1) Indica que son pantallas de programación, ocultas mediante password.

Fig. 29. Mapa de pantallas del sinóptico con display LCD.

Pantalla 7.12
Hora a la que se pondrá en marcha (en caso de que NO esté activo el reloj astronómico) y hora a la que pasará de Nominal a Ahorro 1.

Pantalla 7.13
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Ahorro 2 y hora a la que pasará de Ahorro 2 a Ahorro 1.

Pantalla 7.14
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Nominal y hora a la que parará (en caso de que NO esté activo el reloj astronómico).

Pantalla 7.20
Es posible seleccionar los días de la semana que actuarán sobre una programación determinada, cada uno de los días de la semana, de lunes a viernes, sabado y domingo, lunes a domingo, y 10 días especiales. Se puede seleccionar a que días de la semana + 10 días especiales afecta la programación que se hace. El tipo de ciclo de funcionamiento es DOBLE (2), o sea, reproduce dos veces consecutivas el programa DOBLE (1) sin paso por Off.

Pantalla 7.21
Se puede activar el reloj astronómico (SI/NO) para que la puesta en marcha y paro sean variables según la duración del día y de acuerdo con la época del año.

Pantalla 7.22
Hora a la que se pondrá en marcha (en caso de que NO esté activo el reloj astronómico) y hora a la que pasará de Nominal a Ahorro 1.

Pantalla 7.23
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Ahorro 2 y hora a la que pasará de Ahorro 2 a Ahorro 1.

Pantalla 7.24
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Nominal y hora a la que pasará de Nominal a Ahorro 1.

Pantalla 7.25
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Ahorro 2 y hora a la que pasará de Ahorro 2 a Ahorro 1.

Pantalla 7.26
Hora a la que pasará de Ahorro 1 a Nominal y hora a la que parará (en caso de que NO esté activo el reloj astronómico).

6.3.9.- Menú «Reloj astronómico» (Pantalla 8.1).

Todas las pantallas de este menú permanecen ocultas por defecto y debe de introducirse el password (0500) en la «**pantalla 10.1**» para realizar cualquier modificación. Este nivel de seguridad evita que personal no autorizado pueda alterar cualquier ajuste o programación establecida.
Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 8 veces la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas del reloj astronómico, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.

Pantalla 8.2
Hora de puesta del sol (Ocaso) y salida del sol (Orto). Datos calculados por el reloj astronómico, dependiendo de la situación geográfica en donde está instalado el equipo (valores introducidos en la pantalla 8.3), el día del año y el GMT (valor pantalla 8.4).

Pantalla 8.3
Situación geográfica de la ciudad o población donde se instala el **ILUEST+.** Las coordenadas geográficas de longitud y latitud en grados y segundos se pueden obtener de un GPS, un mapa, internet,....e introducirlas en esta pantalla.

Pantalla 8.4
Zona horaria respecto al Meridiano de Greenwich. Seleccionar zenit: OFICIAL, CIVIL, NÁUTICO o ASTRONÓMICO.
GMT (Tiempo Medio de Greenwich): En España el horario referido a GMT es el GMT+1.

Pantalla 8.5
Offset (retardo en positivo o negativo) para la hora de puesta en marcha «On» y paro «Off» del **ILUEST+**. Se puede introducir el valor conveniente para adelantar o retrasar un número determinado de minutos, para el arranque y/o paro del equipo y en consecuencia, de la iluminación.

Relativa al zenit: Oficial, civil, náutico o astronómico.
Orto y Ocaso generalmente se refieren al momento en el que la parte superior del disco solar está justo sobre el horizonte. Así, debemos también considerar el Semi-diámetro del disco solar, el cual tiene 16 minutos de arco.
Así, orto y ocaso ocurren cuando el sol tiene una altitud de –0º50' (34' para refracción, y otros 16' para el semi-diámetro del disco). Esto corresponde con el **crepúsculo oficial**.
Mientras la atmósfera refleja la luz del sol, el cielo no se oscurece instantáneamente en el ocaso, es el período del crepúsculo. Durante el **crepúsculo civil**, hay todavía bastante luz para llevar a cabo actividades exteriores; esto es así hasta que la altitud del sol es de –6º.
Durante el **crepúsculo naútico**, hay sufiente oscuridad para ver las estrellas más brillantes, pero suficiente luz para ver el horizonte, activando los navegadores para medir las altitudes estelares; esto es así hasta que la altitud del sol es de –12º.
Durante el **crepúsculo astronómico**, en el cielo existe todavía demasiada luz para realizar observaciones astronómicas fiables; esto es así hasta que la altitud del sol es de –18º.
Una vez el sol está por debajo de los 18º respecto al horizonte, se habla de **oscuridad astronómica**. El mismo esquema de crespúsculos se repite, a la inversa, hasta el Orto.
En verano, el crepúsculo astronómico se prolonga durante toda la noche en aquellos lugares cuya latitud supere los 49º.
Recomendación: Para un normal uso del Reloj Astronómico del **ILUEST+**, recomendamos activar la opción «Zen» a «Off» (**Oficial**).

6.3.10.- Menú «Contadores de energía» (Pantalla 9.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 9 veces la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a las distintas pantallas del contador de energía, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.
A través de este menú se pueden verificar las horas de funcionamiento en cada estado (Nominal, Ahorro 1 y Ahorro 2), así como los consumos acumulados en kWh en cada uno de ellos.

Pantalla 9.2
Número de horas y kWh acumulados con el equipo en estado Nominal.

Pantalla 9.3
Número de horas y kWh acumulados con el equipo en estado Ahorro 1.

Pantalla 9.4
Número de horas y kWh acumulados con el equipo en estado Ahorro 2.

6.3.11.- Menú «Pasword» (Pantalla 10.1).

Para acceder desde la pantalla inicial pulsar 10 veces la tecla de avance **(↙)**. Mediante la tecla **(➔)** se accede a la próxima pantalla de este menú, pudiendo desplazarse libremente de una a otra mediante las teclas **(➔)** o **(←)**.
Entrar la clave de acceso «Password» (0500) en esta pantalla, para acceder a la programación o modificación de datos restringidos (pantallas indicadas debajo de las mismas en la figura 20 con (*1)).

Pantalla 10.2
Versión del firmware del display.

7.- MANTENIMIENTO, GARANTÍA Y SERVICIO.

7.1.- GUÍA BÁSICA DE MANTENIMIENTO.

Las principales directrices para un correcto mantenimiento se asemejan a las que nuestro Servicio y Soporte Técnico aplican en la modalidad de mantenimiento **Preventivo** (ver apartado 7.5).

7.2.- GUÍA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES (F.A.Q.).

Ante un malfuncionamiento del equipo, y antes de ponerse en contacto con el Servicio y Soporte Técnico **(S.S.T.)**, el usuario puede intentar resolver el problema por sus propios medios, si los síntomas son alguno de los siguientes:

7.2.1.- Si el equipo no se pone en marcha.

Verificar que:

- La tensión de entrada es correcta. Si no:
  - ❒ Verificar que las protecciones de la instalación están en posición «On».
  - ❒ Verificar que el contactor de la instalación está en «On». Comprobar que:
    - – Que el conmutador de el mando manual-automático-off, no está en «Off».
    - – La programación del display (se puede seleccionar programador NO y el equipo debería estar en marcha).
  - ❒ Verificar que el seccionador de entrada está en posición «On» (sólo en ejecuciones **(T)** o **(I)**).

7.2.2.- Si el equipo se pone en Bypass.

Verificar que:

- No está activada la orden de forzado a Bypass, en los bornes de ningún módulo.
- No está activada la orden de forzado a Bypass, en los bornes de la tarjeta concentradora BM491*.
- No está en «On» «Paro M.» en el display.

7.3.- SUSTITUCIÓN DE UN MÓDULO DEL CONJUNTO ILUEST+.

Antes de proceder a detallar los pasos a seguir para la sustitución de un módulo dentro de un sistema trifásico, conviene hacer una breve mención del seccionador de entrada no disponible en la ejecución **(OEM)** y del Bypass manual opcional que puede incorporar de origen o bién instalado por el usuario según el esquema de la figura 11.

En defecto de cualquiera de ellos y tanto si se trata de un equipo monofásico como uno trifásico, proceder con el siguiente paso descrito en el procedimiento. No obstante en caso de no disponer de Bypass manual, no podrá continuar alimentando las luminarias durante las averías, por lo que deberá parar el equipo por completo y proceder a la sustitución del módulo sin más, respetando los demás pasos establecidos.

A continuación se detallan las acciones a realizar para un **ILUEST+** trifásico con el seccionador **(4)** y Bypass manual **(7)** incorporado. Obrar en consecuencia según descripción en párrafo anterior:

1. Para retirar un módulo **(0_*)**.

- En equipos en ejecución **(I)**, abrir la puerta frontal **(Pf)** mediante la llave suministrada. Al finalizar las trabajos a realizar, volver a cerrar la puerta **(Pf)**.
- Poner el equipo en Bypass de mantenimiento. Conmutador **(7)** en posición «**Bypass**».
- Accionar el seccionador de entrada **(4)** del equipo a posición «Off». En equipos sin este seccionador, deberá accionarse a «Off» el interruptor magnetotérmico de protección del **ILUEST+**, con lo que se dejará sin suministro eléctrico a las cargas (luminarias).
- Desconectar el cable plano de las comunicaciones y 10 vías **(Fc)**, del conector **(Cb)** del módulo **(0_*)** averiado y situado en la parte inferior de cada uno de ellos.
- Quitar los tornillos **(t_1)** que fijan la tapa de bornes **(Tb)** y a continuación retirarla (en equipos ejecución **(T)** o **(I)**).
- Quitar el tornillo **(t_2)** que fija la tapa **(Tm)** del módulo, separarla ligeramente del equipo en su parte más baja y tirar hacia el techo (unos 2 cm) hasta que salga de su encaje.
- Retirar los cables de conexión de la regleta de bornes del módulo **(0_*)** afectado.
- Quitar el tornillo **(t_3)** que fija el módulo:
  - ❒ Si es un único módulo **(OEM)** (equipo monofásico) y retirar los dos tornillos **(t_3)** de fijación del soporte superior y aflotar ligeramente los dos inferiores, y retirar el módulo.
  - ❒ Para cualquier módulo **(OEM)** perteneciente a un sistema trifásico, retirar los dos tornillos **(t_3)** de fijación del soporte inferior y descolgar el módulo del soporte superior, levantandolo ligeramente hacia el techo (unos 4 cm), y retirarlo.

2. Para sustituir un módulo **(0_*)**.

- Comprobar que no haya tensión en los cables de conexión del módulo **(0_*)**.
- Colocar el módulo **(0_*)** en su posición y de modo inverso a su retirada proceder a fijarlo a la base que lo suspendia al anterior.
- Conectar los cables de conexión de la regleta de bornes del módulo **(0_*)** afectado.
- Quitar el tornillo **(t_2)** que fija la tapa **(Tm)** del nuevo módulo, separarla ligeramente del equipo en su parte más baja y tirar hacia el techo (unos 2 cm) hasta que salga de su encaje.
- Verificar la dirección de las comunicaciones del nuevo módulo a insertar en un equipo trifásico. En un equipo monofásico no es necesario realizar este paso.

  Mediante el micro-switch SW1 de la tarjeta BM510* (ver figura 30), seleccionar la dirección adecuada tal y como se describe a continuación:

  - ❒ En un sistema trifásico la dirección de cada módulo está

establecido de izquierda a derecha y con el equipo visto frontalmente, como 1-2-3 y que se corresponde con las fases R-S-T.

Por ejemplo:

En caso de fallo del módulo de más a la derecha (fase T), el módulo sustituto deberá tener asignada la dirección 3 (ver figura 30) para su correcta comunicación con el resto del equipo.

- Conectar el cable plano del bus de comunicaciones y 10 vías **(Fc)**, al conector **(Cb)** del módulo **(0$_*$)** averiado y situado en la parte inferior de cada uno de ellos.
- Accionar el seccionador de entrada **(4)** del equipo a posición «On». En equipos sin este seccionador, deberá accionarse a «On» el interruptor magnetotérmico de protección del **ILUEST+**.
- Ver que el **ILUEST+** arranca correctamente.
- Verificar la tensión de salida en los bornes del nuevo módulo **(0*)**.
- Comprobar el correcto funcionamiento del conjunto.
- Accionar el seccionador de entrada **(4)** del equipo a posición «Off». En equipos sin este seccionador, deberá accionarse a «Off» el interruptor magnetotérmico de protección del **ILUEST+**, con lo que se dejará sin suministro eléctrico a las cargas (luminarias).
- Colocar la tapa **(Tm)** del nuevo módulo y fijarla mediante el tornillo **(t$_2$)**.
- Accionar el seccionador de entrada **(4)** del equipo a posición «On». En equipos sin este seccionador, deberá accionarse a «On» el interruptor magnetotérmico de protección del **ILUEST+**.
- Ver que el **ILUEST+** arranca correctamente.
- En equipos con conmutador de Bypass manual, ponerlo en modo de trabajo tensión de salida a partir del **ILUEST+**. Conmutador **(7)** en posición «Estabilizador».

Si el módulo **(0$_*$)** a cambiar es el central con el panel de control LCD **(12)** y éste último funciona bién, se puede retirar fácilmente el display **(12)** del módulo defectuoso y colocarlo en el nuevo módulo, ya que su modularidad lo permite.

- Quitar el tornillo **(t$_2$)** que fija la tapa **(Tm)** del nuevo módulo, separarla ligeramente del equipo en su parte más baja y tirar hacia el techo (unos 2 cm) hasta que salga de su anclaje.

Dirección	SW1-1	SW1-2
1	OFF	OFF
2	ON	OFF
3	OFF	ON

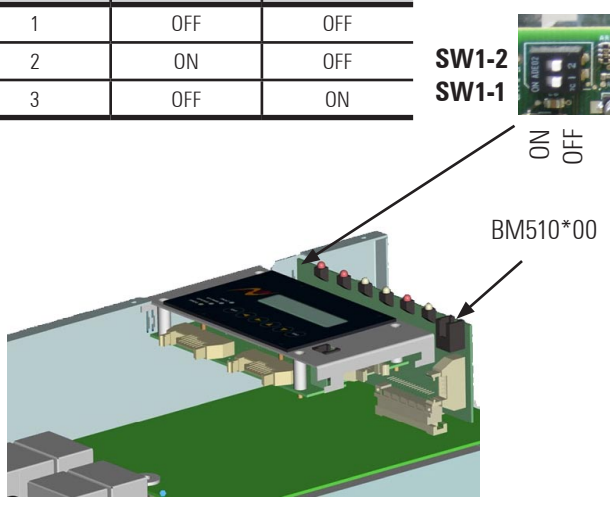


Fig. 30. Micro-switch SW1 ajuste dirección módulo.

- Retirar el panel de control con display LCD, tirando suavemente de él hacia el techo y retirar los conectores con sus respectivos cables planos.
- Colocar el panel de control con display LCD en el nuevo módulo, e insertar los conectores con los cables de conexión.

Si lo que se sustituye es el propio display **(12)** o bien se sustituye el módulo con display LCD por otro, entonces deben seleccionarse los parámetros:

- Nº de módulos.
- Potencia del equipo.
- Nº de fabricación.
- Ajuste del reloj.
- Tipo de lámparas.
- Selecciones **ILUEST+** deseadas: tensiones arranque, nominal ahorro,....
- Programar reloj astronómico: coordenadas...
- Programación horaria.

7.4.- CONDICIONES DE LA GARANTÍA.

La garantía limitada suministrada por **nuestra compañía** se aplica sólo a productos que Ud. adquiera para uso comercial o industrial en el normal desarrollo de sus negocios.

7.4.1.- Producto cubierto.

Estabilizador-reductor de flujo luminoso, modelo **ILUEST+**.

7.4.2.- Términos de la garantía.

Garantizamos el producto contra todo defecto de materiales y/o mano de obra por un periodo de 12 meses a contar desde su puesta en marcha por personal de **nuestra empresa** u otro expresamente autorizado, o por 18 meses desde su salida de fábrica, lo primero que se alcance. En caso de fallo del producto dentro del período de la presente garantía, deberemos reparar, en nuestras instalaciones y sin coste, la parte o partes defectuosas. Los gastos de transporte y embalajes serán a cuenta del beneficiario.

Avalamos durante un periodo no inferior a los 10 años, la disponibilidad de materiales y piezas de recambio, tanto de hardware como de sofware, así como una asistencia completa en lo que respecta a reparaciones, sustitución de componentes y puesta al día de softwares.

7.4.3.- Exclusiones.

Nuestra compañía no estará obligada por la garantía si aprecia que el defecto en el producto no existe o fue causado por un mal uso, negligencia, instalación y/o verificación inadecuadas, tentativas de reparación o modificación no autorizados, o cualquier otra causa más allá del uso previsto, o por accidente, fuego, rayos u otros peligros. Tampoco cubrirá en ningún caso indemnizaciones por daños o perjuicios.

7.5.- DESCRIPCIÓN DE LOS CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DISPONIBLES Y SERVICIO.

A partir de la finalización de la garantía y adaptándonos a las necesidades de los clientes, disponemos de diferentes modalidades de mantenimiento:

Preventivo.
Garantizan una mayor seguridad para la conservación y buen funcionamiento de los equipos mediante una visita Preventiva anual, durante la cual técnicos especializados de **nuestra empresa** realizan una serie de verificaciones y ajustes en los sistemas:

- Medir y anotar las tensiones y corrientes de entrada y salida entre fases.
- Comprobar las alarmas registradas (caso Pack Telegestión opcional).
- Verificar y comprobar las lecturas del display digital.
- Display digital: tensión e intensidad de entrada, salida y temperaturas.
- Otras mediciones.
- Verificar el estado de los ventiladores.
- Verificar el nivel de carga.
- Comprobar el idioma seleccionado.
- Verificar la ubicación correcta del equipo.
- Realizar limpieza general del equipo.

De esta forma se garantiza el perfecto funcionamiento y se evitan posibles averías en el futuro.
Estas actuaciones habitualmente se realizan sin parar los equipos. En aquellos casos en que se juzgue conveniente su paro, se acordaría día y hora con el cliente para realizar la intervención.
Esta modalidad de mantenimiento cubre, dentro del horario laboral, la totalidad de los gastos de desplazamiento y mano de obra.

Correctivo.
Al sobrevenir algún fallo en el funcionamiento de los equipos, y previo aviso a nuestro Servicio y Soporte Técnico **(S.S.T.)** en el que un técnico especializado establecerá el alcance de la avería y determinará un primer diagnóstico, se pone en marcha una acción correctiva.
Las visitas necesarias para su correcta solventación son ilimitadas y están incluidas dentro de las modalidades de mantenimiento. Esto quiere decir que revisaremos los equipos en caso de avería tantas veces como sea necesario.

Además, dentro de estas dos modalidades, es posible determinar los **horarios de actuación y tiempos de respuesta** con el fin de adaptarse a las necesidades de los clientes:

- **LV8HLS**. Atención al cliente de Lunes a Viernes de 9 h. a 18 h. Tiempo de respuesta máxima dentro del mismo día o, máxime, en las 24 horas siguientes a la notificación de la avería.
- **LS14HLS**. Atención al cliente de Lunes a Sábado de 6 h. a 20 h. Tiempo de respuesta dentro del mismo día o, máxime, a primera hora del siguiente día hábil.
- **LD24HLS**. Atención al cliente de Lunes a Domingo 24 h., 365 días al año. Tiempo de respuesta dentro de las dos o tres horas siguientes a la notificación de la avería.

Disposiciones adicionales: 1-m-cb.

- **Índice 1**. Indica el número de visitas **Preventivas** anuales. Incluidos los gastos de desplazamiento y mano de obra dentro del horario establecido para cada modalidad de mantenimiento, asi como todas las visitas **Correctivas** necesarias. Excluidos los materiales y las baterías en caso de reparación.
- **Índice m**. Indica la inclusión de los **materiales**.

7.6.- RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

La cobertura, tanto nacional como internacional, de puntos de Servicio y Soporte Técnico **(S.S.T.)**, está formada por:

A nivel nacional:
Madrid, Barcelona, Bilbao, Gijón, La Coruña, Las Palmas de G.Canaria, Málaga, Murcia, Palma de Mallorca, San Sebastián, Sevilla, Valencia y Zaragoza.

Filiales:
Andorra, Francia, Portugal, Hungría, Reino Unido, China, Singapur, Uruguay y Méjico.

Resto del mundo:
Dinamarca, Suecia, Noruega, Irlanda, Holanda, Bélgica, Polonia, Rusia, Ucrania, Alemania, Grecia, Rep. Checa, Suiza, Chile, Peru, Argentina, Colombia, Brasil, Ecuador, Filipinas, Indonesia, Malasia, Tailandia, Kazakhstan, Pakistan, Arabia Saudita, Jordania, Kuwait, Egipto, Argelia, Marruecos y Túnez.

8.- ANEXOS.

8.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.

TECNOLOGÍA	
Tipo	Convertidor de alta frecuencia bidireccional a IGBT's, electrónico, estático, sin transformador y con regulación continua de la tensión de salida.
ENTRADA	
Tensión	Monofásica 230 V. Trifásica 3x400 V (4 hilos: 3 fases + N).
Margen de regulación	180 ÷ 220 V. + 25% / –7% $U_{nominal}$. + 25% / –17% $U_{reducida\ 1}$ (VSAP). + 25% / –10% $U_{reducida\ 2}$ (VM).
Frecuencia	40 ÷ 65 Hz.
Protección módulo	Fusible de entrada y salida / electrónicas por temperatura, sobrecarga, avería y varistores entrada y salida.
Seccionador de entrada (excepto en ejecución OEM)	Bipolar para equipo monofásico o tetrapolar para trifásico.
SALIDA	
Potencia módulos / equipos	Ver tabla 8 a 12.
Tensión	Regulable de 215 ÷ 230 V (de serie 220 V)
Precisión en regulación	>±0,5%. Precisión de regulación dentro de los márgenes de regulación (tensión de entrada 230 V +20% / –3%), mejor del ±0,5%.
Precisión en extremos del margen	±2,5% ±2 V. Precisión de la tensión de salida fuera de los extremos de regulación (tensión de entrada 230 V ±7%) = ±2,5% ±2 V.
Tensión de arranque suave	Preseleccionada según tipo de lámpara y ajustable.
Tensión mínima de nivel de ahorro	180V (entre fase y neutro). Ajustable.
Ajuste velocidad rampa	Desde 1 V / minuto, hasta 6 V / minuto.
Tiempo respuesta tensión salida / frente variación entrada	< 40 ms.
Regulación	Continua e independiente por fase.
Rendimiento	> 95 %.
Desequilibrio entre fases	Admisible 100%.
Selección tensión reducida 1 ó 2	Con Pack de Telegestión SICRES. Con panel de control con display LCD. O con software de PC.
Sobrecarga admisible	120 % durante 1 minuto.
Factor de potencia admisible	De 0,5 inductivo a 0,5 capacitivo.
Distorsión armónica total	Con respecto a la fundamental introducida por el equipo < 3 %. Carga mínima del equipo para el cumplimiento de los límites de armónicos del apartado 6.3 de la norma EA 0033:2007 = 20% de la potencia nominal.

BYPASS	
Tipo	Sin corte en la transferencia.
Características	Automático, estático y a contactor e independiente por fase.
Criterio de actuación	Sobretemperatura, sobrecarga, avería, fallo salida, activación manual.
Rearme	Automático por desaparición de la situación de alarma. Número de reintentos: 10; Tiempo entre reintentos: 8 seg..
BYPASS MANUAL (Opcional)	
Tipo	Conmutador rotativo bipolar o tetrapolar de 2 posiciones (1-2), con solapado y contacto auxiliar.
COMUNICACIONES	
Equipo	Puerto comunicaciones RS-232.
Equipo con tarjeta concentradora BM491*00, versión I/O digitales (opcional)	Puertos de comunicación RS-232 y RS-485 (opcional).
OTRAS COMUNICACIONES A TRAVÉS DE LA TARJETA CONCENTRADORA BM491*00, VERSIÓN CON I/O DIGITALES (OPCIONAL)	
Entradas	1 para orden de ahorro. 1 para orden de Bypass. 5 digitales.
Salidas	5 a relés (se suministra un contacto conmutados para cada relé).
Puerto comunicación	RS-485 por conector DB9. RS-232 por conector RJ de 4 pins.
Unidad de telegestión SICRES (opcional)	Interface de comunicación para redes Ethernet con protocolo TCP-IP y SNMP, módem GSM / GRPS, módem RTC. La unidad SICRES, necesita de la unidad de conexiones externas para su interconexión con el equipo.
AMBIENTALES	
Ventilación	Forzada (ver caudales en tabla 4).
Temperatura de funcionamiento	20ºC a +40ºC (para temperaturas superiores sobredimensionar el equipo un 4 % por cada ºC de incremento).
Temperatura de almacenamiento	–40ºC a +55ºC.
Humedad relativa	Hasta el 95%, sin condensación.
Altitud de trabajo	< 1.000 m.s.n.m.
Tiempo medio entre fallos (MTBF)	60.000 horas.
Tiempo medio de reparación (MTTR)	30 minutos.
Ruido acústico a 1 metro	< 48dBA (con carga típica).
INDICACIONES	
Ópticas (por fase)	Bypass Alarm Status Communications Local Bypass Local Saving

EJECUCIONES Y PROTECCIÓN	
(OEM) -original equipment manufactured-. Grado IP20	Equipo a incorporar para interior ya bien como sustitución de un módulo en un equipo trifásico o para su integración en instalaciones particulares. Atender a la descripción de la ejecución trascuadro **(T)**.
Trascuadro (T) con grado de protección IP20	Equipo a incorporar para interior. Ensamblado dentro de un chasis de acero al carbono galvanizado y tapas pintadas con epoxi en color RAL-7032 y serigrafiadas, con base de cuatro taladros para fijar en el suelo del armario donde se instalará.
Intemperie (I) con grado de protección IP54	Equipo independiente para exterior. Ensamblado dentro de armario de poliéster reforzado y aislante en color gris RAL-7032.
Protección contra choques eléctricos	Clase I.
OPCIONALES NORMALIZADOS	
Para instalar internos al equipo, en ejecución (T) o (I)	Bypass Manual. Tarjeta concentradora BM491*00. Interface para redes Ethernet SICRES (Cuando previamente incorpora la tarjeta concentradora BM491*00).
Para instalar externos al equipo, en ejecución (T) o (I)	Bypass Manual (optativamente). Módem GSM/GPRS y antena de comunicación.
Para instalar externos al equipo, en ejecución (OEM)	Bypass Manual. Tarjeta concentradora BM491*00. Interface para redes Ethernet SICRES (Cuando previamente incorpora la tarjeta concentradora BM491*00)
NORMATIVA	
Seguridad	UNE AENOR EA 0032-2007.
Compatividad electromagnética (EMC)	IEC 62041.
Funcionamiento	UNE AENOR EA 0033-2007.
Marcado	CE.
Gestión de calidad ambiental.	ISO 9001 e ISO 14001 TÜV.

Tabla 7. Características técnicas generales.

8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES.

MODELO	POTENCIA (kVA)	Versión Kit OEM monofásico	
		DIMENSIONES (mm) (Fondo x Ancho x Alto)	PESO (kg)
Kit NE+ 3,5-2-LCD	3,5	200 x 172 x 345,4	6
Kit NE+ 6,5-2-LCD	5		6
Kit NE+ 10-2-LCD	10	200 x 172 x 505	14
Kit NE+ 15-2-LCD	15		14

Tabla 8. Dimensiones y pesos ejecución **(OEM)** monofásico.

En las dimensiones del Kit (OEM) monofásico y trifásico no están considerados los soportes de fijación de los módulos.

MODELO	POTENCIA (kVA)	Versión Kit OEM trifásico	
		DIMENSIONES (mm) (Fondo x Ancho x Alto)	PESO (kg)
Kit NET+ 7,5-4-LCD	7,5	200 x 516 x 345,4	19
Kit NET+ 10-4-LCD	10		19
Kit NET+ 15-4-LCD	15		19
Kit NET+ 20-4-LCD	20	200 x 516 x 505	53
Kit NET+ 25-4-LCD	25		53
Kit NET+ 30-4-LCD	30		53
Kit NET+ 45-4-LCD	45		53

Tabla 9. Dimensiones y pesos ejecución **(OEM)** trifásico.

MODELO	POTENCIA (kVA)	Versión TRASCUADRO (T)	
		DIMENSIONES (mm) (Fondo x Ancho x Alto)	PESO (kg)
NET+ 7,5-4 T	7,5	240 x 520 x 610	29
NET+ 10-4 T	10		30
NET+ 15-4 T	15		31
NET+ 20-4 T	20	240 x 520 x 770	52
NET+ 25-4 T	25		54
NET+ 30-4 T	30		55
NET+ 45-4 T	45		56

Tabla 10. Dimensiones y pesos ejecución **(T)**.

MODELO	POTENCIA (kVA)	Versión TRASCUADRO VERTICAL (TW)	
		DIMENSIONES (mm) (Fondo x Ancho x Alto)	PESO (kg)
NET+ 7,5-4 TW	7,5	245 x 350 x 823	29
NET+ 10-4 TW	10		30
NET+ 15-4 TW	15		31
NET+ 20-4 TW	20	245 x 350 x 1142	52
NET+ 25-4 TW	25		54
NET+ 30-4 TW	30		55
NET+ 45-4 TW	45		56

Tabla 11. Dimensiones y pesos ejecución **(TW)**.

MODELO	POTENCIA (kVA)	Versión INTEMPERIE (I)	
		DIMENSIONES (mm) (Fondo x Ancho x Alto)	PESO (kg)
NET+ 7,5-4 I	7,5	320 x 750 x 1105	64
NET+ 10-4 I	10		65
NET+ 15-4 I	15		66
NET+ 20-4 I	20		87
NET+ 25-4 I	25		89
NET+ 30-4 I	30		90
NET+ 45-4 I	45		91

Tabla 12. Dimensiones y pesos ejecución **(TW)**.

Fig. 31. Perfil de las distintas ejecuciones.

8.3.- GLOSARIO.

Arranque suave.
Tipo de arranque o encendido del alumbrado. Se realiza con el fin de evitar el estrés mecánico que sufren las lámparas y la sobrecarga que representa cuando se arrancan a tensión nominal.

Bypass.
Sistema que conecta directamente la salida con la entrada del equipo en el momento en que se presenta un problema en el propio equipo o en las cargas. Evita el apagado del alumbrado.

Centro de mando.
Cuadro eléctrico destinado a alimentar, distribuir, proteger, etc., las instalaciones de alumbrado.

Compatibilidad electromagnética.
Tiene por objeto establecer los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones para su posterior comercialización y puesta en servicio.

Contactos libres de potencial.
Los contactos eléctricos son los elementos de mando que conectarán o desconectarán a nuestros receptores (bobinas, luces, motores, etc.). Dichos contactos están alojados en las cámaras de contactos y son accionados por diversos sistemas, p.e. pulsadores, interruptores, relés, etc.

Corrientes armónicas.
Corrientes añadidas a la frecuencia fundamental de una determinada forma de onda senoidal. Se denominan de este modo cuando estas armónicas aparacen por diversas causas distorsionando la forma de onda original.

Equipo a incorporar.
Equipo consistente en un chasis que soporta todos los componentes, no disponiendo de ninguna protección específica contra los choques eléctricos.

En este caso la protección contra los choques eléctricos deberá proporcionarla una envolvente adicional en la que se monte el equipo en la instalación final.

Equipos de variación continua.
Equipo en los que la tensión de salida varía de forma continua o en escalones inferiores al 0,3 % de la tensión nominal.

Se caracterizan habitualmente, porque la etapa de potencia está constituida por un autotransformador variable y motorizado. La tensión aplicada a la carga se obtiene directamente del autotransformador a través del sistema de escobillas deslizantes, o en combinación con un transformador sumador comúnmente denominado «booster»; o bien la variación de la tensión se obtiene por componentes de potencia puramente estáticos.

Equipos de variación escalonada.
Equipo en los que la tensión de salida varía en escalones superiores o iguales al 0,3 % de la tensión nominal.

Se caracterizan habitualmente, porque la etapa de potencia está constituida por un autotransformador con diversas tomas. La tensión aplicada a la carga se obtiene directamente del autotransformador, o en combinación con un transformador sumador comúnmente denominado «booster». La conmutación entre los diferentes escalones puede obtenerse mediante elementos estáticos, electromecánicos o dinámicos.

Equipos dinámicos.
Equipo que para realizar las funciones de estabilización de tensión y reducción de flujo luminoso, utilizan en el circuito principal o de potencia, elementos o componentes con movimiento motorizado (transformadores variables motorizados, escobillas, etc.).

Equipos estático.
Equipo que para realizar las funciones de estabilización de tensión y reducción de flujo luminoso, únicamente utilizan en el circuito principal o de potencia, elementos o componentes estáticos (tiristores, triacs, etc.).

Equipo independiente.
Equipo ubicado en una envolvente cerrada por todas las caras, salvo eventualmente sobre la superficie de montaje, de forma que asegure un grado de protección de acuerdo con su marcado.

Intemperie.
Denominación empleada para designar la capacidad de un envolvente, debido a su grando de protección, a alorjarse al aire libre.

Interface a relés.
Puerto de comunicación del equipo con el exterior, formado habitualmente por una serie de contactos libres de potencial.

Interruptor de estado sólido.
Eléctricamente hablando, es un interruptor electrónico sin movimiento físico basado en una pastilla de silicio con un dopaje particular.

IP20 / IP54.
Grado de protección adecuado para resistir las inclemencias del tiempo.

Marcado CE.
Certificación que deben superar todos los equipamientos eléctricos en Europa. Todo fabricante tiene capacidad para su autocertificación.

Pack Telegestión.
Pack opcional concebido para establecer comunicación local y/o remota con el **ILUES**T. Consta de placa, instalación en el equipo y software de gestión.

Programador horario.
Reloj con capacidad de temporizar la actuación de uno o varios relés.

Reloj astronómico.
Reloj dotado de un algoritmo que es capaz de, previa programación de la latitud y longitud de un punto geográfico determinado, guardar

en sus tablas las horas del orto y el ocaso de todos los días del año. Habitualmente se utiliza para encender y apagar el alumbrado de una forma más precisa.

Trascuadro.
Denominación empleada para designar la ubicación del equipo dentro de un cuadro o centro de mando ya existente.

Avda. de la Serra, 100
08460 Palautordera
BARCELONA
Tel. +34 93 848 24 00
902 48 24 00
Fax. +34 94 848 11 51
comercial@salicru.com
Tel. (S.S.T.) 902 48 24 01
Fax. (S.S.T.) +34 848 22 05
sst@salicru.com
SALICRU.COM

DELEGACIONES Y SERVICIOS y SOPORTE TÉCNICO (S.S.T.)

MADRID
BARCELONA
BADAJOZ
BILBAO
GIJÓN
LA CORUÑA
LAS PALMAS DE G. CANARIA
MÁLAGA
MURCIA
PALMA DE MALLORCA
PAMPLONA
SAN SEBASTIAN
SANTA CRUZ DE TENERIFE
SEVILLA
VALENCIA
VALLADOLID
ZARAGOZA

SOCIEDADES FILIALES

FRANCIA
PORTUGAL
HUNGRIA
REINO UNIDO
POLONIA
RUSIA
CHINA
SINGAPUR
MÉXICO
URUGUAY

RESTO del MUNDO

ALEMANIA
BÉLGICA
DINAMARCA
GRECIA
HOLANDA
IRLANDA
NORUEGA
REPÚBLICA CHECA
SUECIA
SUIZA
UCRANIA
ARGENTINA
BRASIL
CHILE
COLOMBIA
ECUADOR
PERÚ
ARABIA SAUDÍ
ARGELIA
EGIPTO
JORDANIA
KUWAIT
MARRUECOS
TÚNEZ
KAZAJSTÁN
PAKISTÁN
FILIPINAS
INDONESIA
MALASIA
TAILANDIA

Gama de productos

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida SAI/UPS
Estabilizadores de Tensión y Acondicionadores de Linea
Fuentes de Alimentación Conmutadas Digitales
Fuentes de Alimentación Industriales
Estabilizadores - Reductores de Flujo Luminoso (ILUEST)
Onduladores Estáticos
Autotransformadores de Regulación Continua

Nota: Salicru puede ofrecer otras soluciones en electrónica de potencia según especificaciones de la aplicación o especificaciones técnicas.