

MANUAL TÉCNICO DE LAS BATERÍAS AUTOMÁTICAS SERIE ESTÁTICA FILTROS - TIRISTORES

S500, S600 y S800



**ATENCIÓN: LEA DETENIDAMENTE ESTAS INSTRUCCIONES ANTES DE INSTALAR
O MANIPULAR EL EQUIPO.**

CISAR®

ENERGÍA REACTIVA y ARMÓNICOS, desde 1979



c/ Cobalto 110 - 08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
Tel. (+34) 93 337 82 64 - cisarbcn@cisar.es

C.I.F. B08655243 CONDENSADORES INDUSTRIALES, S.L.

www.cisar.es

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ALCANCE.....	3
2.	SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD.....	3
3.	PRECAUCIONES PREVIAS.....	3
4.	RECEPCIÓN, TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE	4
4.1.	Procedimiento de recepción	4
4.2.	Procedimiento de transporte, carga, descarga, manipulación y almacenaje.....	4
5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	5
5.1.	Etiqueta de producto.....	5
5.2.	Características de los condensadores	5
5.3.	Características generales del equipo.....	6
5.4.	Tipos de baterías de filtros.....	7
5.5.	Dimensiones	8
6.	INSTALACIÓN DEL EQUIPO.....	9
6.1.	Condiciones previas a la instalación.....	9
6.2.	Emplazamiento	9
6.3.	Ventilación	9
6.4.	Conexión del transformador de corriente (t.i.).....	9
6.5.	Conexión del equipo a la red	10
7.	PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.....	11
7.1.	Condiciones previas a la puesta en marcha	11
7.2.	Puesta en marcha.....	11
7.3.	Comprobaciones de funcionamiento y anomalías habituales.....	12
8.	MANTENIMIENTO.....	13
9.	GARANTÍA	15
10.	ESQUEMAS ELÉCTRICOS.....	16
11.	MANUAL REGULADOR DEL CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA.....	17
12.	CERTIFICADO DE PRUEBAS DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES.....	18
13.	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.....	19

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE

El alcance del presente manual es facilitar la información necesaria al instalador y al cliente final de las condiciones uso y mantenimiento del equipo entre otras fases como la recepción, la instalación o las condiciones técnicas y de garantía o el certificado de pruebas del equipo.

2. SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD



ATENCIÓN: Advierte que debe prestarse especial atención e interés al apartado indicado.



PELIGRO ELÉCTRICO: Advierte de la posible existencia de riesgos eléctrico para las personas, materiales o ambos.

3. PRECAUCIONES PREVIAS



- Lea detenidamente el presente manual antes de realizar cualquier acción en el equipo.
 - Este manual no sustituye ni anula ninguna norma sino que solo pretende servir como guía o ayuda para el instalador. Aconsejamos siempre el cumplimiento de las normativas, reglamentos y códigos que puedan afectar y que sean vigentes en cada país.
-
- Antes de realizar ninguna manipulación en el equipo, el instalador autorizado debe haberse leído el manual.
 - Cualquier manipulación, incluida la instalación y mantenimiento, puede ocasionar daños tanto a personas como a los materiales, y en caso de no realizarse correctamente, puede ocasionar incendios.
 - Los trabajos con tensión son, de ser posible, desaconsejados. En caso de realizarse, deben ser siempre cumpliendo las normas de seguridad vigentes puesto que pueden producir la muerte o lesiones graves por electrocución.
 - Siga todas las instrucciones de recepción, puesta en marcha, instalación y mantenimiento expuestas en el manual durante toda la vida del equipo.
 - Siga las normas vigentes, centrandose especial interés en las definidas por el R.E.B.T. y sus instrucciones técnicas complementarias.
 - La instalación, manipulación y mantenimiento del equipo, solo podrán ser realizadas por instaladores autorizados y con los requisitos que se recogen en el artículo 22 del R.E.B.T., a excepción de aquellas instalaciones donde el punto de instalación coincida con el de Alta Tensión. En este caso, deberán cumplir la normativa vigente a tal efecto.
 - En caso de tener que realizar cualquier operación en el interior del equipo, incluido el mantenimiento, esperar un mínimo de 5 minutos después de haber desconectado previamente el equipo.
 - Verificar siempre antes de realizar cualquier trabajo en el interior del equipo, la ausencia de tensión en el interior. En caso de tener que trabajar con tensión, seguir las normas de seguridad pertinentes haciendo uso de los equipos de protección individual y herramientas adecuadamente aisladas.
 - Tras realizar cualquier operación en el interior del equipo, verificar que no se han dejado desconectados elementos activos o realizado cortocircuitos.
 - No dejar el manual de instrucciones en el interior de equipo por posibles riesgos de incendio.
 - Antes de realizar cualquier manipulación con los cables K-L o el transformador de corriente existente aguas arriba de la batería, asegurarse de que se cortocircuita previamente. De no hacerlo, se pueden crear sobretensiones que dañarían al propio transformador de corriente.
 - Se aconseja la presencia de varias personas mientras se manipula, instala o mantiene el equipo.
 - En caso de detectar cualquier anomalía de funcionamiento, daños o fallos en el equipo, se debe interrumpir inmediatamente el funcionamiento del mismo.

4. RECEPCIÓN, TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE

4.1. PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN

- Verificar el estado de la mercancía recepcionada al completo.
- Comprobar que el equipo recepcionado coincide con el pedido y ofertado en caso de estarlo.
- Asegurarse de que la tensión y frecuencia de trabajo del equipo coinciden con las de la red existente.
- Comprobar la documentación entregada por la agencia de transporte, asegurándose de que coinciden tanto el número de albarán como los bultos en la documentación del transporte y en el albarán.
- Manipular y transportar siguiendo las pautas aconsejadas en el apartado siguiente.
- Realizar una inspección visual tanto externa como interna de equipo.
- Una vez realizada la recepción, y siempre antes de realizar la instalación, leerse el presente manual.



En caso detectar cualquier problema o anomalía en la mercancía entregada, contacte de inmediato con el transportista encargado de la entrega y a CISAR. Tal y como se detalla en el apartado de garantías, se dispone de 24 horas para realizar las reclamaciones según dispone la ley LOTT 16/1987 – R.D. 1211/1990.

4.2. PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE, CARGA, DESCARGA, MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE

- El transporte, carga, descarga y manipulación del material debe realizarse con precaución y haciendo uso de las herramientas manuales o mecánicas que se consideren oportunas. Una mala manipulación puede ocasionar daños al equipo y a las personas.



Para manipulaciones mediante carretillas elevadoras o transpaletas se aconseja tener mucha precaución puesto que algunos armarios tienen el centro de gravedad alto o desplazado. Para ello, aconsejamos sujetar debidamente los equipos y evitar movimientos bruscos.

- En el uso de carretillas o transpaletas con palas, éstas deben abarcar la totalidad de la base del equipo y estar correctamente alineadas.
- En caso de no instalar el equipo inmediatamente, se aconseja guardarlo con el embalaje original, en una superficie plana y nivelada, y cumpliendo con las condiciones aconsejadas en la ficha de producto, tales como temperatura o humedad.
- Tanto en el almacenaje como en la elección del emplazamiento final, es necesario considerar las siguientes recomendaciones y otras descritas en el apartado de características técnicas:
 - Colocarlo sobre superficies planas o no irregulares.
 - No ubicarlo en zonas exteriores, húmedas o susceptibles a ser mojadas (por lluvia o inundación por ejemplo).
 - Evitar temperaturas elevadas superiores a 45°C.
 - Evitar ambientes salinos o corrosivos.
 - Evitar, en la medida de lo posible, la exposición a polvo, agentes contaminantes u otros tipos de polución.
 - No depositar peso encima de los equipos.
 - Respetar las distancias de seguridad y ventilación tanto laterales como frontales, expuestas en este manual.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.1. ETIQUETA DE PRODUCTO

La etiqueta de producto se encuentra en la parte visible y exterior de la puerta. En ella, se describen los principales parámetros del equipo como la serie, el número de serie, la potencia total del equipo, tensión del equipo, conexión a la red, frecuencia, intensidad nominal, conexionado de los condensadores, grado de protección o la formación.



CISAR ®		CEI. UNE-EN 61439-1	
Tipo de cuadro: Batería automática de Condensadores			
Serie: ESTATICA CON FILTROS			
Nº Serie: 2019 01 15721			
Potencia: 600 kVAR			
Formación: 12 x 50			
Tensión: 400 V 3F 50 Hz		I max: 788 A	
U aislamiento: 2,5 kV		U maniobra: 230 V 50 Hz	
Rango de temperatura interior: -25°C +40°C		Icc: 120 kA	
Grado de protección: IP 31		Acabado: RAL 7035	
Fecha de Fabricación: Enero 2019			
www.cisar.es			

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDENSADORES

- Conformidad a Normas: IEC 60831-1+2, IS:13340/41, GOST
Certificación **UL**
- Tensión máxima: Vr + 10% (8 horas/día) / Vr + 15% (30 min./día)
Vr + 20% (5 min./día) / Vr + 30% (1 min./día)
- Intensidad máxima: 1,6 + Ir incluyendo efectos combinados de armónicos, sobretensiones y capacidad.
- Intensidad máxima admisible (Is): 300 x Ir
- Pérdidas dieléctricas: < 0,2 W/kvar
- Pérdidas totales (sin resist. descarga): < 0,45 W/kvar
- Frecuencia nominal: 50 / 60 Hz
- Tolerancia en capacidad: (-) 5% / (+) 10%
- Test de voltaje entre terminales (Vtt): 2,15 * Vr, AC, 10 seg.
- Test de voltaje entre terminales y caja: 3.000V AC, 10 seg.

- Expectativa de duración (tLD-Co): hasta 180.000 horas (para cat. de temperatura -40/C).
hasta 130.000 horas (para cat. de temperatura -40/D)
- Temperatura ambiente: _40/D; máx. temp. 55°C; temp. media durante 24 horas = 45°C temp.
media durante 1 año = 35° C; temp. mínima = -40°C
- Refrigeración admisible: Natural o forzada
- Humedad admisible (Hrel): 95%
- Altitud de montaje : Máx. 4000 metros por encima del nivel del mar
- Posición de montaje: Vertical / horizontal
- Anclaje: Tuerca M12 (10 Nm)
- Seguridad: Tecnología “dry technology”, y “self-healing”, desconector por
sobrepresión, corriente máx. de fallo: 10.000 A, según UL810.
- Resistencias de descarga: Cerámicas premontadas para tensiones inferiores a 660V y en módulo
externo para tensiones superiores a 660V.
- Armazón: Aluminio extrusionado IP00
- Dieléctrico: Film de polipropileno metalizado
- Impregnación: Gas inerte, Nitrógeno (N2).
- Conexiones a red: Bornera de seguridad optimizada con protección de contactos
eléctricos (IP20), (VDE 0106 part 100), para sección aislada del
armazón metálico para prevención de cortocircuitos. Intensidad
máxima admisible = 80A
- Nº máximo de operaciones: 7.500 conexiones por año, según Norma IEC 60831-1/2

5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO

Contempla todas las características de los condensadores descritos en el apartado anterior más las propias del equipo:

- Tensión del equipo y frecuencia, Potencia nominal, Intensidad máxima, Formación, lcc: Según etiqueta del equipo
- Tensión circuito de maniobra: 230V / 50 Hz
- Intensidad secundario T. Corriente: 5 A (utilizar sección mínima de 2,5 mm²)
- Frecuencia nominal: 50 / 60 Hz
- Acabado de pintura: RAL 7035 Gris. Pintura epoxi con secado al horno
- Grado de protección: IP 31 (salvo especial reflejado en la etiqueta de producto)
- Altitud máxima: 2.000 metros por encima del nivel del mar
- Humedad admisible (H.rel): 80% sin condensación.

- Rango temperatura ambiente: - 25°C a 40 °C Temperatura media anual: 35 °C

- Ventilación: Forzada con turbina trifásica. Hay que respetar la distancia de 200 mm de ventilación en todos los extremos posibles. Las rejillas de ventilación deben quedar libres para favorecer la convección de aire.

- Protecciones:
 - Contra contactos directos incluso con puerta abierta.
 - Según modelo:
 - Seccionador corte en carga + Fusibles (De serie)
 - Interruptor automático Magnetotérmico
 - Interruptor automático + Diferencial

- Cableado: Libre de halógenos sin propagador de llama ni opacidad.

- Regulador: Digital modelo "CRG", lectura por display del factor de potencia, y demás parámetros de red. Múltiples armas en caso de fallos. Desconexión automática en caso de sobrecarga por armónicos, exceso de temperatura y microcortes. Admite cualquier secuencia de programación. Display con indicación del factor de potencia, tensión, intensidad, temperatura y otros. Almacena datos máximos en memoria. Posibilidad de insertar distintos módulos (tiristores, comunicaciones Ethernet, Modbus, etc.)

- Tiristores y módulo paso por cero: Diseñados específicamente para baterías de condensadores. Tiristor + módulo de paso por cero, el cual permite la conexión cuando el valor de tensión en la onda senoidal es de 0V, evitando así el pico de conexión.

- Normativas: IEC 60831-1, IEC 60831-2, IS: 13340/41, GOST, UNE-EN 61439-1, UNE-EN 61921, UL 810 Standard.

5.4. TIPOS DE BATERÍAS DE FILTROS

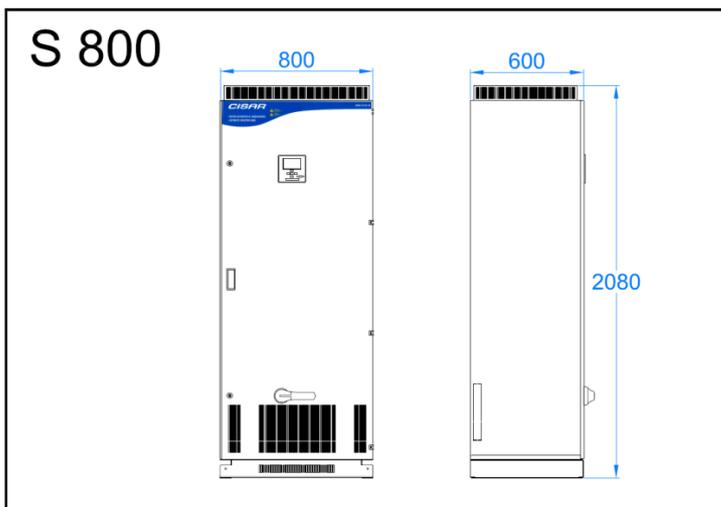
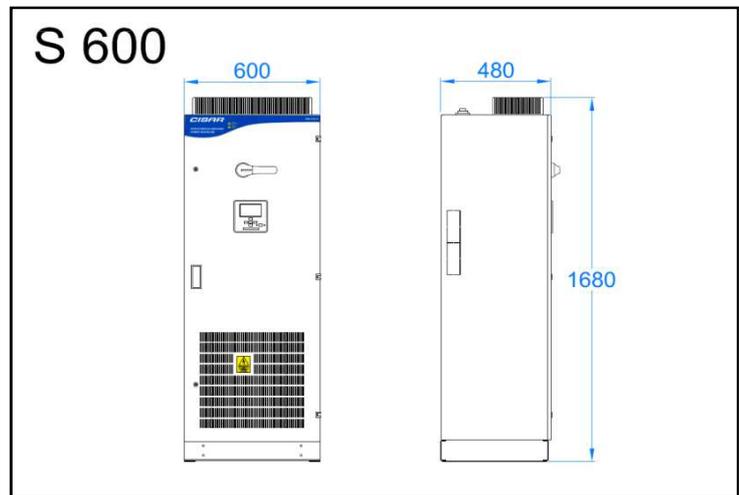
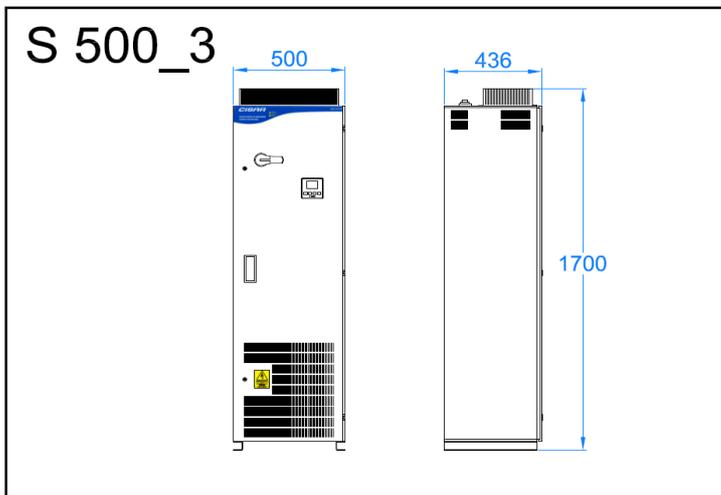
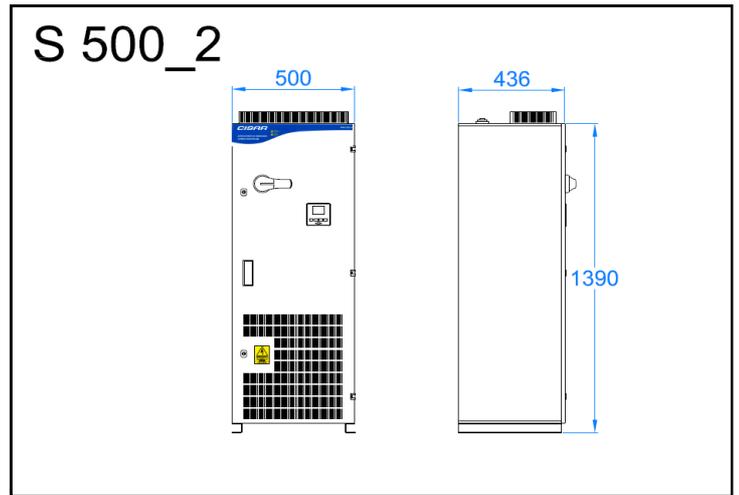
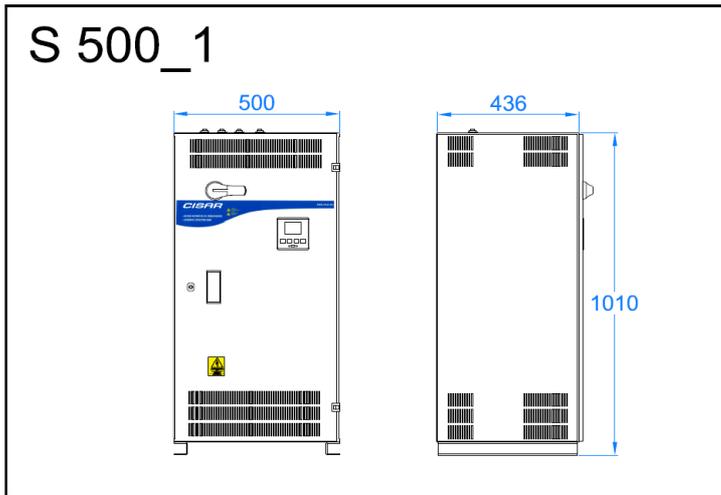
Dentro de la serie Filtros, existen distintos modelos en función de las tasas de distorsión armónica tanto en intensidad como en tensión. Como criterio de elección y clasificación, se propone la siguiente tabla:

Tipo de filtro		Este equipo está equipado con:	
Thdl (%)	ThdU (%)		
	ThdU (%) < 6%		
$I_{h3} > 0,2 \times I_{h5}$	Al 3° (134 Hz)	<input type="checkbox"/>	3° Armónico
$I_{h3} < 0,2 \times I_{h5}$	Al 5° (189 Hz)	<input type="checkbox"/>	5° Armónico

Las baterías de condensadores equipadas con inductancias de rechazo para 3° armónico, son capaces de impedir la entrada de los armónicos en el condensador de orden tercero o superior, mientras que las de 5° armónico, pueden dejar entrar los armónicos de orden tercero.

Para tasas de distorsión armónicas, tanto en intensidad como en tensión, superiores a las especificadas en la tabla, existe la opción de diseños a medida.

5.5. DIMENSIONES



6. INSTALACIÓN DEL EQUIPO

6.1. CONDICIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Tras desembalar el equipo, verificar que las condiciones eléctricas del equipo corresponden con las de la red a la cual se va a conectar. Los parámetros principales son la tensión y la frecuencia, aunque es importante verificar el resto de los parámetros descritos en el apartado de características técnicas. La tensión a bornes no debería superar un 10% la tensión de la etiqueta.

Seleccione adecuadamente el emplazamiento donde colocar el equipo según se detalla en el apartado siguiente.

6.2. EMPLAZAMIENTO

Los equipos deben ser apoyados sobre una superficie plana y sin irregularidades. La colocación del equipo siempre debe ser vertical.

Deben evitarse las instalaciones en zonas exteriores, húmedas o susceptibles de ser mojadas, a no ser que esté diseñada para tal fin bajo demanda previa. Hay que evitar ambientes salinos o corrosivos. Se aconseja evitar la exposición al polvo o agentes contaminantes u otra polución.

6.3. VENTILACIÓN

Para mejorar la vida útil del condensador y evitar un envejecimiento prematuro de los mismos, es importante mantener unas correctas condiciones de ventilación y refrigeración.



- En caso de existir obra civil alrededor de la batería de condensadores, u otro equipo eléctrico o generador de calor, hay que respetar una distancia superior a 400 mm a cada lado para evitar la transmisión de calor.
- En armarios montados a suelo, dejar 300 mm de distancia mínima en la parte superior del equipo para facilitar la convección del aire.
- Las condiciones ambientales del emplazamiento no deben superar bajo ningún concepto los establecidos en el apartado de especificaciones técnicas.
- Evitar tapar las rejillas de ventilación del equipo incluidas las superiores donde se aloja la ventilación.

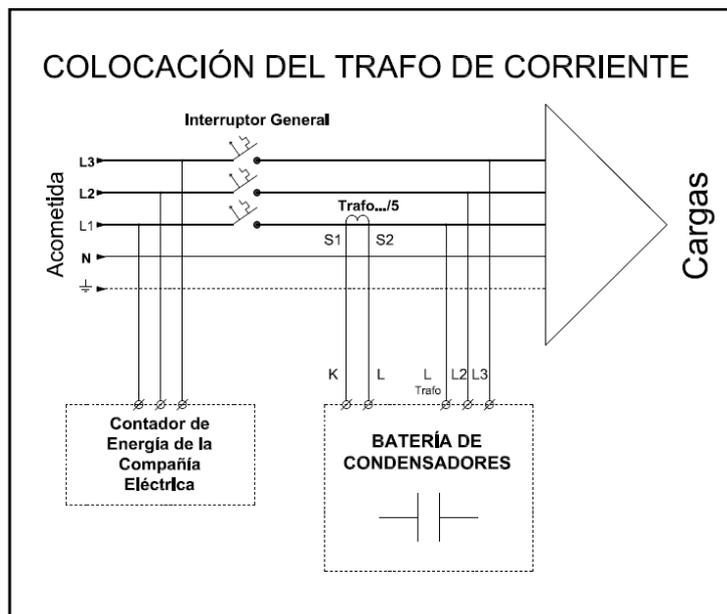
6.4. CONEXIÓN DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE (T.I.)



- **El Transformador de Intensidad viene programado desde fábrica en el regulador a la relación que se indica en el apartado de Certificado de Pruebas.** Dicha relación es aconsejable aunque puede servir como referencia el valor del IGA.
- Los cables K-L tienen polaridad pero el regulador lo detecta automáticamente por lo que no es necesario respetar ningún orden.
- **El/Los transformador/es de corriente debe estar colocado en un punto donde pueda leer toda la intensidad de la instalación incluida la batería.** Se aconseja que sea inmediatamente después del interruptor automático general.
- La fase donde colocar el T.I. en la fase de mayor consumo siendo esa misma fase sea la que entre en el borne marcado como 'L-Trafo' y de color amarillo de la batería. En caso de tener 3 T.I. no influye.
- En caso de colocar el T.I. sin la batería, es importante cortocircuitarlo para evitar sobretensiones y que el transformador resulte dañado.



ES IMPRESCINDIBLE INSTALAR EL/LOS TRANSFORMADOR/ES DE CORRIENTE SIGUIENDO EL ESQUEMA SIGUIENTE:



6.5. CONEXIÓN DEL EQUIPO A LA RED



- Verificar que la tensión y frecuencia nominal que aparece en la etiqueta corresponde con la de la red, tanto para el circuito de potencia como el de maniobra (en caso de llevarlo aparte).
- El equipo siempre tiene preparados unos agujeros o trampilla para la entrada de los cables. **No mecanizar el armario si se quiere mantener la garantía del equipo.**
- Se aconseja la protección de la línea y la batería mediante protección automática y diferencial para proteger los contactos directos e indirectos. En caso de tratarse de locales de pública concurrencia, seguir lo marcado por el R.E.B.T.
- Para el cálculo de las protecciones y del cableado de acometida, prever como mínimo un factor de seguridad de 1,5 veces la corriente nominal y siempre priorizando el disparo de la protección antes de llegar a la intensidad máxima del cable. Este cable siempre debe ser según la normativa vigente en cuanto a secciones y aislamiento. En el caso de España, se aconseja seguir la Tabla A.52-1 Bis de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014 aconsejada también por el R.E.B.T. Respecto al cable de K-L (señal del transformador de intensidad) el cable debe tener una sección entre 2,5 y 4 mm².
- Apretar los cables según el par de apriete que marque el fabricante de la protección y en caso de ser sobre pletinas seguir la tabla para tal fin del apartado de Mantenimiento.
- Cablear siempre el cable de tierra con la sección aconsejada por el reglamento para una protección diferencial del equipo.

7. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO

7.1. CONDICIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA



- Es imprescindible haberse leído este manual al completo para conocer los riesgos que comporta la conexión del equipo y sobretodo el apartado del manual del regulador para conocer su funcionamiento.



- Tras haber realizado los pasos descritos en los apartados anteriores, y cableado correctamente tanto el circuito de potencia como el de señal del transformador de corriente, cierre completamente el armario, siempre asegurándose de que ha realizado todos los pasos según se ha descrito en este manual.
- Asegúrese de que existe un nivel de carga suficiente en la instalación con el fin de poder observar el comportamiento del equipo en unas condiciones reales.

7.2. PUESTA EN MARCHA



1. Es imprescindible, antes de conectar el equipo a la red, haber cumplido con las pautas de seguridad descritas en el apartado 3 junto con las condiciones expuestas en los apartados 7 y 7.1. También es obligado cumplir con las normas y leyes de aplicación nacional del país donde se instalen o manipulen.



**RIESGO
ELÉCTRICO**

2. Una vez seguidos los pasos anteriormente descritos, conectar la alimentación al equipo. El regulador debería iluminarse y tras unos segundos aparecer un valor de $\cos\phi$ y la marca IND en la parte media izquierda de la pantalla.
3. Asegúrese de que la relación del transformador de corriente, coincide con la del transformador de corriente conectado en cabecera.
4. Verifique que la intensidad mostrada en el regulador, coincide con la corriente de la fase donde está colocado el T.I. en cabecera.
5. Cuando el equipo empiece a regular, se deberían empezar a conectar distintos pasos y alcanzar un valor de $\cos\phi$ entre el rango de 0,95 y 1 (este dato puede ser tanto inductivo como capacitivo).
6. Una vez conectado, esperar al menos 5 minutos para cerciorarse de que no aparece ninguna alarma.
7. En caso de aparecer alguna alarma, consultar el apartado del manual de regulador o el apartado 7.3. donde se detallan las alarmas o errores más comunes en el momento de la puesta en marcha.

7.3. COMPROBACIONES DE FUNCIONAMIENTO Y ANOMALÍAS HABITUALES



Tras la puesta en marcha es imprescindible, verificar que el equipo ha sido bien instalado y que regula adecuadamente. Para ello aconsejamos seguir las pautas del apartado anterior junto con las siguientes. También se comentan ciertas anomalías habituales de funcionamiento o instalación:

COMPROBACIONES DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO

- Asegurarse de que el valor de $\cos\varphi$ mostrado en pantalla está entre el rango de 0,95 y 1, tanto inductivo como capacitivo. Es importante que la tensión de entrada del equipo no supera en un +10% la nominal del condensador (según IEC 60831-1).
- Pasadas 24 horas de funcionamiento, medir la temperatura o mirarla en el regulador asegurándose que no supera los márgenes marcados en el apartado de características técnicas.
- Verifique que la intensidad mostrada en el regulador, coincide con la corriente de la fase donde está colocado el T.I. en cabecera.
- Verificar que existen pasos conectados tanto en el regulador como en los tiristores. Verificando la corriente que marca la pinza con la calculada en función de la potencia. (como referencia y a modo de ejemplo: 10 kvar/400 V dan 14,42 A).

ANOMALÍAS HABITUALES EN LA INSTALACIÓN

- La principal causa de error suele ser una incorrecta colocación del transformador de intensidad. Existen dos posibles causas: o se ha colocado el transformador de corriente en una fase distinta de la que acomete a la batería en el borne de 'L-Trafo' (marcada con color amarillo), o se ha colocado en un punto donde no lee toda la intensidad de la instalación (consumos + batería de condensadores). Para mayor detalle consultar el esquema de la página 10. A modo de resumen:



LO IMPRESCINDIBLE ES COLOCAR EL T.I. EN UNA FASE DONDE LEA TODO EL CONSUMO DE LA INSTALACIÓN, (INCLUIDA LA BATERÍA) Y QUE DICHA FASE, SEA LA QUE VA AL BORNE MARCADO CON LA PEGATINA 'L-Trafo'. DE NO RESPETARLO EL EQUIPO NO FUNCIONARÁ CORRECTAMENTE.

- Ante cualquier alarma, consultar el apartado del manual del regulador para mayor información.
- En caso de detectar intensidades superiores a la nominal del equipo o paso, parar la batería y realizar una medición de la red. Existen bastantes posibilidades de que dicho excedente de intensidad sea armónico.
- Si el regulador no se ilumina y se ha comprobado que existe tensión a bornes de alimentación verificar las siguientes posibles causas: Protecciones desconectadas. Verificar los fusibles de maniobra. Existencia de tensión a bornes del regulador. Conector del regulador firmemente conectado. En las series s.500, s.600 y s.800 verificar el estado del termostato de máxima, y en caso de estar abierto, rearmarlo.

8. MANTENIMIENTO



- **Antes de realizar el mantenimiento o manipulación del equipo es imprescindible haberse leído y aplicado las pautas descritas en el apartado 3 de Precauciones Previas.**



- Para el mantenimiento se realizan operaciones con tensión por lo que solo pueden realizarlo personal cualificado y siempre tiene que ser cumpliendo con las normas y legislaciones vigentes de cada país.
- Para las pruebas sin tensión, desconectar la batería de condensadores y esperar 5 minutos antes de abrir la puerta. Una vez hecho, verificar que no hay tensión aguas abajo de la protección o embarrado.
- Se aconseja registrar los mantenimientos periódicos realizados, así como las observaciones o valores que se vayan registrado de intensidad, temperatura, par de apriete o alarmas.

FRECUENCIA	PUNTO A COMPROBAR
MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse que el valor medio del $\cos\phi$ está comprendido entre 0,95 y 1, puede ser tanto inductivo como capacitivo. • Inspección visual general. Centrando interés en condensadores, módulos de disparo, tiristores y fusibles. • Verificar que el regulador esta en modo automático (símbolo parte superior . • Confirmar que no aparecen alarmas. • Verificar que se conectan los pasos debidamente y que todos los tiristores funcionan correctamente. • Comprobar la temperatura ambiente y la registrada por el regulador. • Comprobar que la tensión de red no supera en un +10% la nominal del condensador, sobretodo en momentos de baja carga del transformador. Tampoco debe ser inferior al -15% de la tensión nominal para no dañar al regulador ni tiristores principalmente. Aplicar lo mismo en el circuito de maniobra. • En los condensadores, hacer énfasis en el mantenimiento de los terminales, incluida la resistencia de descarga. Revisar siempre que el condensador no presenta dilatación en el sistema antiexplosivo (parte superior del mismo).
SEMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el correcto estado de las protecciones. Fusibles, interruptores automáticos, diferenciales o seccionadores. En caso de tener protección diferencial, forzar el disparo automático. Para los fusibles, mirar continuidad tanto en el circuito de maniobra como en el de potencia en caso de tenerlos. • Reapriete de bornes y conexiones eléctricas según tabla de pares de apriete del presente apartado. En caso de tener puntos de conexión pintados, verificar que no se ha desplazado la muesca de referencia. • Comprobar la intensidad nominal eficaz (I_{rms}) de cada paso o condensador asegurándose de que está entre un rango de $\pm 5\%$. En caso de ser superior se aconseja realizar una medición de armónicos. • Si la intensidad por paso del armónico 1 es inferior al 65% de la teórica, sustituir el condensador. $I_{leída\ h1} < 65\% \text{ } I_{teórica\ h1} \rightarrow$ Sustituir los condensadores. • Comprobar que el sistema de ventilación (en caso de tenerlo), gira libremente y expulsa el aire sin obstrucciones.

ANUAL	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de las temperaturas internas del equipo, ya sea mediante sondas o termografías. Hacer especial hincapié en las conexiones eléctricas (terminales, bornes, ...), inductancias y condensadores. • Reapriete de las conexiones en los tiristores. • Comprobación de la capacidad de los condensadores. Para los condensadores trifásicos debe dar 2/3 la capacidad marcada en la etiqueta. En ausencia de capacímetro, se puede mirar la intensidad eficaz a 50 Hz de cada paso y compararla con la nominal. • Limpieza general del equipo evitando que entre suciedad en los componentes. En caso de existir un alto grado de polución, aspirar el interior de la batería..
--------------	---



La siguiente tabla solo aconseja del rango de par de apriete a aplicar para el mantenimiento. En caso de que exista alguna normativa pertinente en el país, seguirla. La dureza de los tornillos utilizados es 8.8. El par de apriete de las protecciones (automáticos, seccionadores, ...) realizarlo según el fabricante.

Tabla de pares de apriete en puntos de conexión eléctrica		
Tipo de conexión	Métrico	Rango de par de Apriete [N·m]
Borne de tierra	M6	5 – 8
	M8	9 – 13
	M10	21 – 33
Bases Fusibles NH	M8	12 – 14
Pletinas, uniones de cobre o terminales sobre cobre	M6	7 – 10
	M8	15 – 25
	M10	40 – 50
	M12	70 – 90

Realizar siempre el control de par de apriete con una presión de control inferior a la de fabricación, en torno a un 15% menos. Tras repasar el apriete con la presión de control, volver a marcar la unión con un esmalte en caso de que ésta haya cedido.

Como dato orientativo, se muestran los valores nominales de corriente en función de la potencia de cada condensador o paso. Dicha corriente es la **nominal del primer armónico (h1 o fundamental)**:

Corriente por paso 3º o 5º armónico		
Potencia a 440V	Potencia a 400V	Corriente (A) con red a 400V
2,71 kVAr	2,25 kVAr	3,25
7,5 kVAr	6,25 kVAr	9
15 kVAr	12,5 kVAr	18
30 kVAr	25 kVAr	36
60kVAr	50 kVAr	72,2



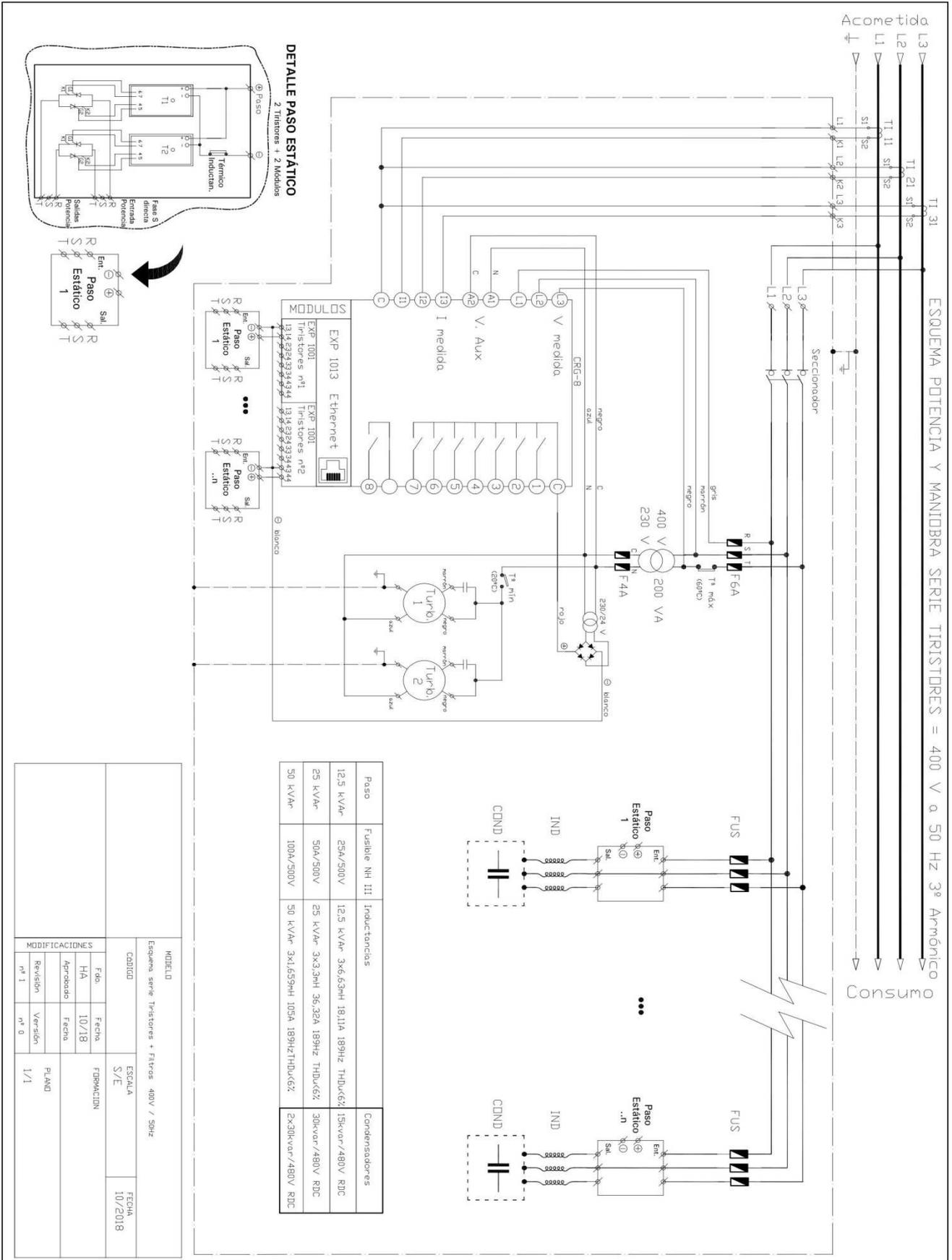
En caso de tener condensadores a 440V, y trabajar en una red de 400V, la potencia reactiva y por lo tanto la intensidad de corriente, se ven reducidas en un 20% menos. Por lo tanto, y a modo de ejemplo, un paso de 60 kvar a 440 V equivale a un 50 kvar a 400V o el $25/440V \approx 20/400V$.

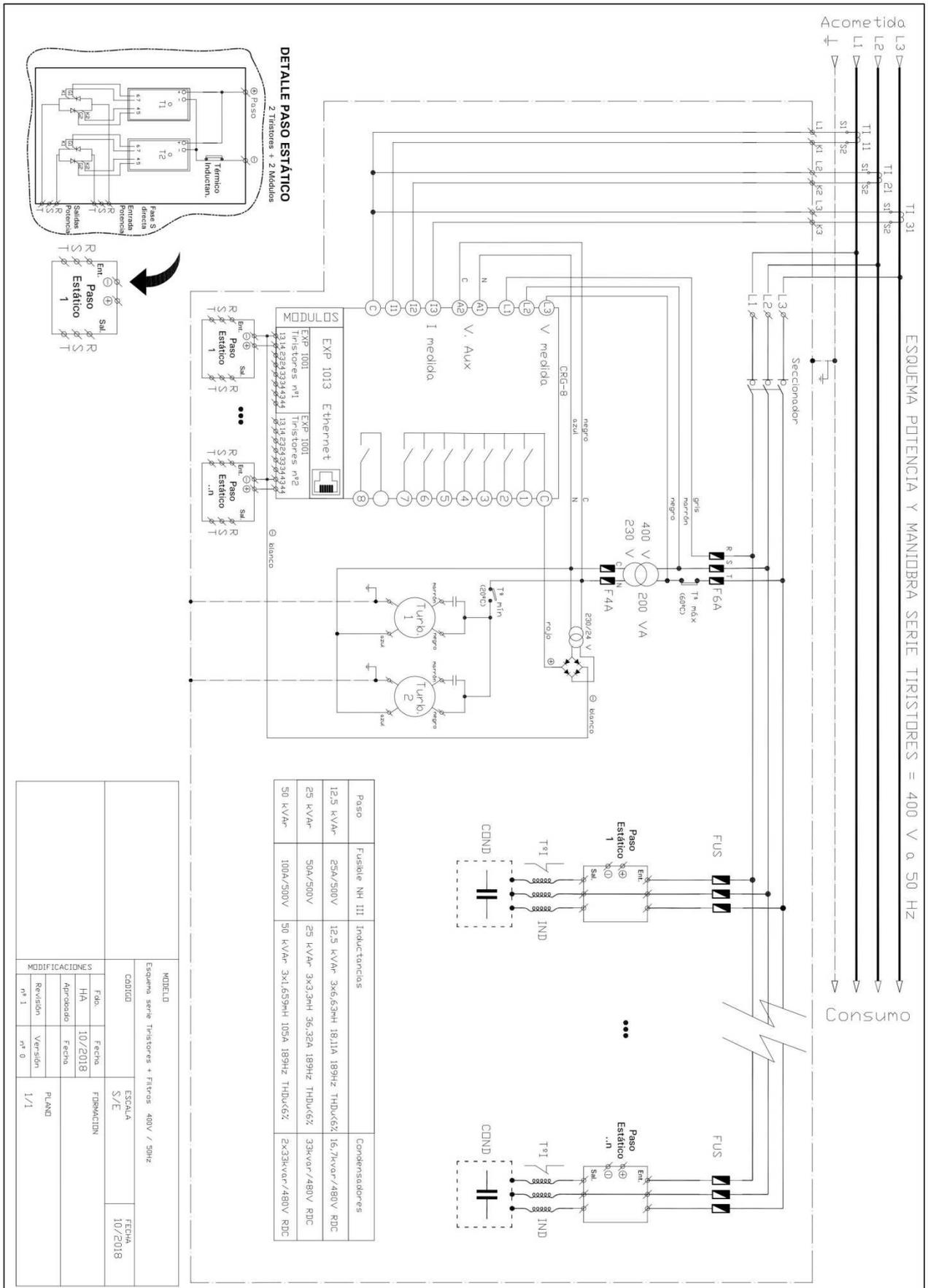
9. GARANTÍA

CISAR garantiza contra defectos de fabricación durante **DOS AÑOS**, a partir de la fecha de facturación. CISAR reemplazará todo producto defectuoso durante dicho periodo siempre que no incumpla las exclusiones de garantía o el procedimiento descrito en el presente manual.

- Recepción del equipo: En el caso de que la entrega del equipo se realice de forma defectuosa, se dispone de un periodo de 24 horas para su reclamación a la compañía encargada del transporte y/o a CISAR. (Según LOTT 16/1987 – R.D. 1211/1990).
- Exclusiones de la garantía:
 - Por instalación incorrecta.
 - Por un incorrecto mantenimiento, o por la ausencia del mismo.
 - Por un uso inadecuado o que no respete las consideraciones del presente manual.
 - Por sobretensiones o perturbaciones eléctricas en el suministro eléctrico, incluidas inclemencias meteorológicas.
 - Sustitución o recambio de las protecciones (fusibles u otros) en caso de sobretensiones, armónicos o mal uso.
 - Por mala ventilación, temperaturas excesivas o condiciones climáticas adversas (humedad, contaminación, etc.)
 - Por un nivel de armónicos existente en la red superior al de diseño del equipo (detallado en la página 7).
 - Si se modifica o repara sin recambios originales.
 - Si se amplía o modifica el equipo sin conocimiento del departamento técnico.
 - Por modificación de las condiciones de la instalación (potencia, maquinaria, iluminación, etcétera.)
 - Por el incumplimiento de cualquier punto de este manual.
- Entendemos por mal uso o uso inadecuado aquel que no respete y siga lo definido por el presente manual y cumpla con las normativas vigentes en cada país de instalación.
- CISAR, declina toda responsabilidad por los posibles daños, en el equipo o en otras partes de las instalaciones, así como la cobertura de las posibles penalizaciones por recargo de reactiva, debido a una posible mala instalación, por un mal dimensionado del equipo, avería o por un mal uso del equipo.
- No se aceptará ninguna devolución, sustitución ni reparación sin previa aprobación del departamento técnico y generación de la incidencia pertinente.

10. ESQUEMAS ELÉCTRICOS





11. MANUAL REGULADOR DEL CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA

El manual del regulador CRG 8 se entrega en la documentación anexa.

12. CERTIFICADO DE PRUEBAS DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES

		<h2>CERTIFICADO DE PRUEBAS</h2>					
PRODUCTO:		Batería automática			Nº DE SERIE:		
CLIENTE:				Transformador Intensidad Programado :		/5	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
POTENCIA				kVar	REGULADOR ELECTRÓNICO	CRG 8	
TENSIÓN NOMINAL:		400 V		440 V	Nº ESCALONES		
INTENSIDAD NOMINAL:				A	FORMACIÓN DEL EQUIPO		
FRECUENCIA NOMINAL	X	50 Hz		60 Hz			
CONTROL MECÁNICO				CONTROL VISUAL			
Control de dimensiones				√	Control de rótulos y textos según especificación		√
Control de puertas y bisagras				√	Montaje de aparatos y material según Orden de Trabajo		√
Control de puntos de puesta a tierra				√	Control de señalización de bornas y cableado		√
Control grado de protección IP 31				√			
Control de pintura RAL 7035				√			
CONTROL ELÉCTRICO				PRUEBAS FUNCIONALES			
Control de cableado de maniobra y su señalización				√	Verificación del funcionamiento a tensión nominal		√
Control del cableado de potencia y pletinas de Cu				√	Verificación de funcionamiento en modo automático		√
Control del circuito de puesta a tierra				√	Verificación de funcionamiento de enclavamientos electrónicos		√
Control de utilización de cable contra cortocircuitos				√	Verificación de la conexión en condiciones inductivas		√
Control del tipo de cable utilizado según especificación				√	Verificación de la desconexión en condiciones capacitivas		√
Control serigrafiado del cableado de maniobra y bornas				√	Verificación de la intensidad por paso		√
Control de rótulos según especificación				√	Verificación del funcionamiento de la ventilación		√
Control de correcta conexión trasera del regulador				√	Verificación de la programación según especificaciones		√
Control del par de apriete en conexiones eléctricas				√	Verificación de la programación de alarmas sg. especificaciones		√
ENSAYOS ELÉCTRICOS (según UNE-EN-61439-1)				CONTROL PARA EXPEDICIÓN			
Medición de aislamiento en circuitos de potencia				√	Control de limpieza interior y exterior		√
Ensayo de continuidad de tierras				√	Control del acabado general de la pintura interior y exterior		√
Ensayo de rigidez dieléctrica 60<U<300 V 50 Hz				N.A.	Verificación de acompañamiento de la documentación		√
Ensayo de rigidez dieléctrica 300<U<690 V 50 Hz				√	Verificación de las etiquetas e identificaciones del equipo		√
Ensayo de rigidez dieléctrica 690<U<800 V 50 Hz				N.A.	Verificación de su correcto embalaje y fijación		√
NORMAS DE REFERENCIA		CEI EN 61439 CEI EN 60831-1		UNE-EN 61642 UNE-EN 61921			
RESULTADO DE LAS PRUEBAS		√	CONFORME		Fecha		
SUPERVISOR				CLIENTE			

