



BATERIAS DE CONDENSADORES PARA REDES DE ALTA TENSIÓN





MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

MBMTES10

E

ADVERTENCIAS / SÍMBOLOS


PELIGRO 	Una conexión incorrecta del equipo puede producir la muerte, lesiones graves y riesgo de incendio. Lea y entienda el manual antes de conectar el equipo. Observe todas las instrucciones de instalación y operación durante el uso de este instrumento. La instalación, operación y mantenimiento de este instrumento debe ser efectuado por personal cualificado solamente. El Código Eléctrico Nacional define a una persona cualificada como "una que esté familiarizada con la construcción y operación del equipo y con los riesgos involucrados".
---	--


ATENCIÓN 	Consultar el manual de instrucciones antes de utilizar el equipo En el presente manual, si las instrucciones precedidas por este símbolo no se respetan o realizan correctamente, pueden ocasionar daños personales o dañar el equipo y/o las instalaciones.
--	--

LIFAS A se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

GB

WARNINGS / SYMBOLS


DANGER 	Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument. Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as "one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved."
--	---


WARNING 	Consult the instruction manual before using the equipment. In this manual, if the instructions preceded by this symbol are not met or done correctly, can cause personal injury or equipment damage and / or facilities.
---	--

LIFASA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

F

WARNHINWEISE / SYMBOLE


DANGER 	Un branchement incorrect de l'appareil peut entraîner la mort ou des lésions graves et peut provoquer un incendie. Avant de brancher votre appareil, lisez attentivement le manuel et assurez-vous de bien avoir compris toutes les explications données. Respectez toutes les instructions concernant le mode d'installation de l'appareil et son fonctionnement. L'installation, le fonctionnement et la maintenance de cet appareil doivent être réalisés uniquement par du personnel qualifié. Le code électrique national définit en tant que personne qualifiée toute personne connaissant le montage et le fonctionnement de l'appareil ainsi que les risques que ceux-ci comportent »
--	--


ATTENTION 	Consulter le manuel d'instructions avant d'utiliser l'appareil Si les instructions suivantes, précédées dans le manuel d'un symbole, ne sont pas respectées ou sont réalisées incorrectement, elles pourront provoquer des dommages personnels ou abîmer l'appareil et/ou les installations.
---	--

LIFASA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

D

WARNHINWEISE / SYMBOLE


GEFAHR 	Durch einen nicht sachgemäßen Anschluss der Anlage können Tod, schwere Verletzungen und Brandrisiko hervorgerufen werden. Bevor Sie die Anlage anschließen, lesen Sie bitte das Handbuch durch und machen Sie sich dessen Inhalt klar. Beachten Sie bei Einsatz dieses Instrumentes sämtliche Installations- und Betriebshinweise. Installation, Betrieb und Wartung dieses Instrumentes müssen ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Von dem nationalen Elektrocode wird eine qualifizierte Person als jemand definiert, "der mit der Konstruktion und dem Betrieb einer Anlage und der damit verbundenen Risiken vertraut ist".
--	--


ACHTUNG 	Vor Inbetriebnahme der Anlage ist das Handbuch zu lesen. Werden die in dem vorliegenden Handbuch mit diesem Symbol versehenen Hinweise nicht beachtet oder falsch verstanden, können Personenschäden und Schäden an der Anlage und/oder den Installationen verursacht werden.
---	---

LIFASA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

P

ADVERTÊNCIAS / SÍMBOLOS


PERIGO 	Uma ligação incorrecta do equipamento pode provocar a morte, lesões graves e risco de incêndio. Leia e compreenda o manual antes de ligar o equipamento. Observe todas as instruções de instalação e operação durante o uso deste aparelho. A instalação, operação e manutenção deste aparelho devem ser levadas a cabo exclusivamente por pessoal qualificado. O Código Eléctrico Nacional define uma pessoa qualificada como "uma pessoa que se encontre familiarizada com a construção e operação do equipamento assim como com os riscos inerentes".
--	---


ATENÇÃO 	Consultar o manual de instruções antes de utilizar o equipamento No presente manual, se as instruções que precedem este símbolo não forem respeitadas ou realizadas de forma correcta, podem ocorrer ferimentos pessoais ou danos no equipamento e/ou nas instalações.
---	--

LIFASA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

I

AVVERTENZE / SIMBOLI

PERICOLO 	Un collegamento errato del dispositivo può provocare morte, lesioni gravi nonché rischio di incendio. Prima di collegare il dispositivo leggere attentamente il manuale. Osservare tutte le istruzioni relative all'installazione e all'operatività durante l'uso di questo strumento. L'installazione, operatività e manutenzione di questo strumento devono essere realizzate solamente da personale qualificato. Il Codice Elettrico Nazionale definisce una persona qualificata come "colui che ha familiarità con la costruzione e operatività del dispositivo e con i rischi che ne possano derivare".
--	---

ATTENZIONE 	Consultare il manuale di istruzioni prima di utilizzare il dispositivo Qualora le istruzioni riportate nel presente manuale precedute da questo simbolo non vengano osservate o realizzate correttamente, possono provocare danni personali o danneggiare il dispositivo e/o gli impianti.
--	--

LIFASA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	Contenidos del manual	5
1.2	Destinatario del manual	5
1.3	Limitación de responsabilidad.....	5
2	INFORMACIÓN DE SEGURIDAD	6
2.1	Simbología de seguridad	6
2.2	Peligros	6
2.3	Advertencias	7
3	EMBALAJE, RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN	8
3.1	Embalaje	8
3.2	Recepción	8
3.3	Descarga, transporte y manipulación	9
4	INFORMACIÓN GENERAL	10
4.1	Aparamenta de maniobra	10
4.2	Protecciones	11
4.2.1	Protección general de la batería.....	11
4.2.2	Protecciones de los escalones	11
4.2.3	Protecciones internas de los condensadores.....	11
5	INSTALACIÓN DEL EQUIPO	12
5.1	Preparación de la instalación.....	13
5.2	Preparación del lugar de montaje	13
5.3	Montaje de la batería de condensadores	14
5.4	Instalación del cableado	15
5.4.1	Circuitos de potencia	15
5.4.2	Circuitos auxiliares.....	18
5.5	Batería de condensadores con reactancias de filtrado. Consideraciones	19
6	COMPROBACIÓN DE LOS CIRCUITOS EXTERNOS	20
6.1	Comprobación de los circuitos de medida de corriente y tensión	20
6.2	Comprobación de la alimentación auxiliar	20
7	PUESTA EN SERVICIO	21
7.1	Antes de la puesta en servicio	21
7.2	Batería automática	22
7.3	Advertencias y comentarios.....	23
8	MANTENIMIENTO	24
8.1	Reglas de seguridad	24
8.2	Operaciones de mantenimiento	25
8.2.1	Operaciones generales de mantenimiento.....	25
8.2.2	Cambio del regulador	25
8.2.3	Sustitución de fusibles	26
8.2.4	Sustitución de un contactor/interruptor de maniobra.....	26
8.2.5	Sustitución de condensadores	27
8.3	Modo de actuación en caso de anomalía	27
9	TRATAMIENTO DE RESIDUOS	28
10	GARANTÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA	28
10.1	Garantía	28
10.2	Asistencia técnica	29
11	ANEXO – LISTA DE VERIFICACIÓN	30
12	NOTAS / OBSERVACIONES	31

1 INTRODUCCIÓN

Este manual pretende ser una ayuda en la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de baterías de condensadores de alta tensión para obtener las mejores prestaciones del mismo.

1.1 Contenidos del manual

Este manual esta formado por los siguientes capítulos:

- El capítulo 2 "*Información de seguridad*" señala los puntos de advertencia y alerta que el usuario debe tener presente en todo momento en la manipulación y uso del equipo.
- El capítulo 3 "*Embalaje, recepción y manipulación*" contiene la descripción del embalaje y las instrucciones de la recepción del equipo y su correcta manipulación.
- El capítulo 4 "*Información general*" da una visión general de las principales consideraciones en relación a la aparamenta y protecciones a la hora de instalar y la puesta en marcha del equipo.
- El capítulo 5 "*Instalación del equipo*" contiene las instrucciones de cómo instalar el equipo y el conexionado de los diferentes circuitos de potencia.
- El capítulo 6 "*Comprobación de los circuitos externos*" contiene instrucciones sobre cómo comprobar que el los circuitos de medida está conectado correctamente al sistema de regulación y protección del equipo.
- El capítulo 7 "*Puesta en servicio*" contiene las instrucciones de cómo realizar la puesta en servicio del equipo
- El capítulo 8 "*Mantenimiento*" contiene las instrucciones y periodicidad recomendada para el mantenimiento del equipo.
- El capítulo 9 "*Tratamiento de residuos*" se indica el procedimiento a seguir en caso de tener alguna unidad capacitaba deteriorada o inservible.
- El capítulo 10 "*Garantía, asistencia técnica y declaración de conformidad*" contiene la declaración de conformidad y las condiciones de garantía del equipo.

1.2 Destinatario del manual

El manual de usuario esta dirigido al personal encargado de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de las baterías de condensadores de alta tensión LIFASA.

El personal encargado de la instalación, puesta en marcha y mantenimiento deberá tener conocimientos de electricidad en alta tensión y en riesgos laborables eléctricos.

1.3 Limitación de responsabilidad


SA, declina toda responsabilidad sobre consecuencias de eventuales condiciones climáticas agresivas (humedad, contaminación, etc.) y/o alteraciones en el suministro para los que no haya sido adaptado el equipo, previa prescripción del cliente.


LIFASA, no se responsabiliza de los posibles daños a personas y/o materiales causados por un uso indebido o en desacuerdo con el presente manual.

2 INFORMACIÓN DE SEGURIDAD


2.1 Simbología de seguridad


Haga caso de las advertencias mostradas en el presente manual, mediante los símbolos que se muestran a continuación.


	PELIGRO: Indica advertencia de riesgo eléctrico.
---	---


	ATENCIÓN: Indica mensaje o advertencia de especial atención.
---	---


2.2 Peligros

	Trabajar con equipos de alta tensión requiere que el personal que realice su manipulación sea experto en este campo para evitar daños humanos o materiales.
---	---

	No acceder a las partes activas de potencia de la batería hasta haber transcurrido el tiempo de descarga indicado en la etiqueta del equipo, comprobar la no presencia de tensión y el conexionado a tierra.
---	--

	Trate de no tocar los terminales del panel de control sin antes haber comprobado su ausencia de tensión. En el caso de tener que manipular o tocar los terminales u otros elementos del panel de control utilice equipos de protección personal y herramientas adecuadamente aisladas.
---	--

	Comprobar antes de energizar el equipo de que la envolvente o vallado está correctamente cerrado, y que no hay en su interior elementos o herramientas que puedan cortocircuitar los circuitos de potencia y control.
---	---

	No desconectar el secundario del transformador de corriente sin antes haberlo cortocircuitado. El funcionamiento de un transformador con el secundario abierto causará una acumulación de gran potencial que puede dañarlo y/o dañar gravemente a las personas.
---	---

2.3 Advertencias



Es necesario seguir estrictamente las normas y leyes de aplicación nacional de cada país donde se instale o manipule la batería de condensadores.



El personal debe haber leído y comprendido este manual antes de proceder a la manipulación del equipo.



Un ejemplar de este manual debe permanecer siempre a su disposición para su consulta.



La conexión eléctrica se efectuara según la norma IEC 60204-1 y IEC 60204-11 referentes a la seguridad de las maquinas.



Disponer en las celdas de distribución y protección de sistemas de enclavamiento para evitar la energización del equipo mientras se está manipulando.



Considerar la presencia de varias personas mientras se manipule el equipo de compensación. Nunca manipular el equipo solo.



En caso de detectar daños o fallos durante el funcionamiento del equipo o de circunstancias susceptibles de comprometer la seguridad se debe interrumpir inmediatamente el trabajo en esa zona y desconectar el equipo para su revisión.



No están permitidas la modificación, ampliación o reconstrucción del equipo sin autorización escrita del fabricante.

3 EMBALAJE, RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN

3.1 Embalaje

Dependiendo del lugar destino donde se remite la mercancía y el medio en que serán transportados, los equipos irán provistos:

- Por defecto, de un embalaje básico utilizando cartón y material plástico, por tal de evitar pequeños daños y rozaduras.



Fig.1- Embalaje básico.

- Cuando la expedición comporte un flete marítimo o sea requerido y comunicado por el cliente previamente en el momento del pedido, las estructuras irán ubicadas dentro de una jaula de madera acondicionada para portes en barco.




Fig. 2.- Embalaje marítimo.


- Otro tipo de acondicionamiento se llevará a cabo previo acuerdo.

3.2 Recepción


- Comprobar del correcto estado del material servido por el transporte.
- Contrastar la documentación del transporte y albaran de expedición con la numeración adherida en el exterior del equipo.
- Descargar y transportar el equipo (ver punto 3.3)
- Realizar inspección visual externa e interna del equipo.

- Comprobar que todos los elementos incluidos corresponden con la documentación de equipo entregada.

	De haber algún problema contactar de inmediato con el transportista y con LIFASA.
---	---

	En caso de que la batería de condensadores no requiera ser instalada inmediatamente, se debe disponer en un emplazamiento con suelo sólido y nivelado, asegurando que sea una área sin presencia de niveles de humedad elevados, gases corrosivos o barro. Mantener como mínimo su embalaje de protección original.
---	---

3.3 Descarga, transporte y manipulación

	Es indispensable que la manipulación del equipo sea llevada a cabo por personal especializado y mediante las herramientas manuales o mecánicas adecuadas.
---	---

Para su desplazamiento en distancias cortas, los perfiles de apoyo del equipo al suelo facilitan su sustento mediante el uso de herramientas de transporte con palas en forma de U, tipo transpaleta o carretilla elevadora. Debido al peso considerable del equipo se recomienda no realizar su transporte por medio de este método a una altura superior a 20 cm respecto al nivel del suelo.

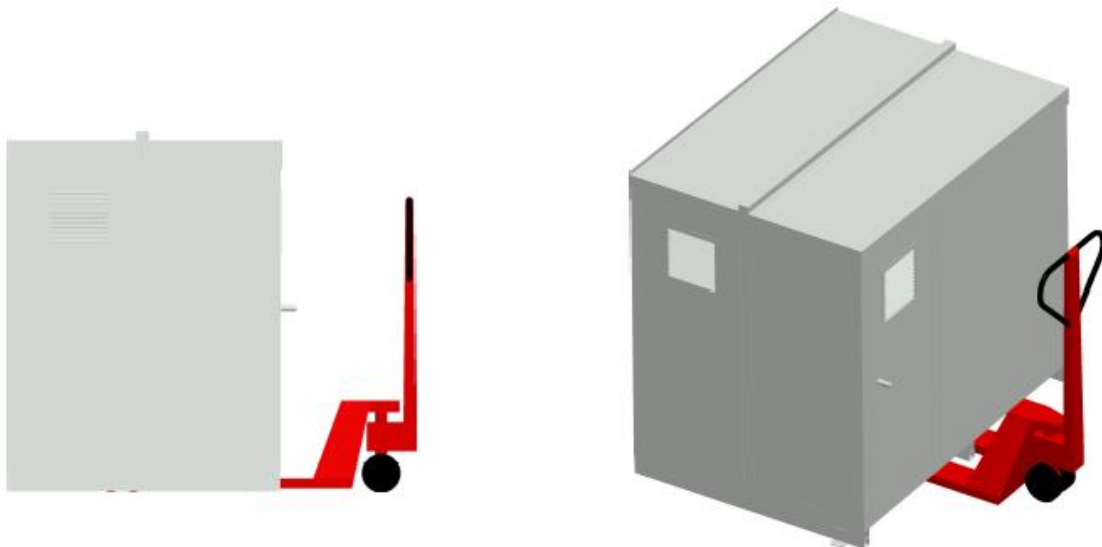


Fig. 3.-Transporte con transpaleta

Para realizar la descarga del equipo con la mayor seguridad, se debe utilizar una carretilla elevadora con palas que preferiblemente abarquen la totalidad de la profundidad de la base o en su defecto que sean lo suficiente largas como para sobrepasar la mitad longitudinal, siempre y cuando éstas asienten firmemente y no comporte deformación o daño alguno para alguno de los perfiles o elementos internos (fig.3). Debido a la repartición de cargas dentro del equipo puede que el centro de gravedad esté desplazado respecto al centro perimetral.

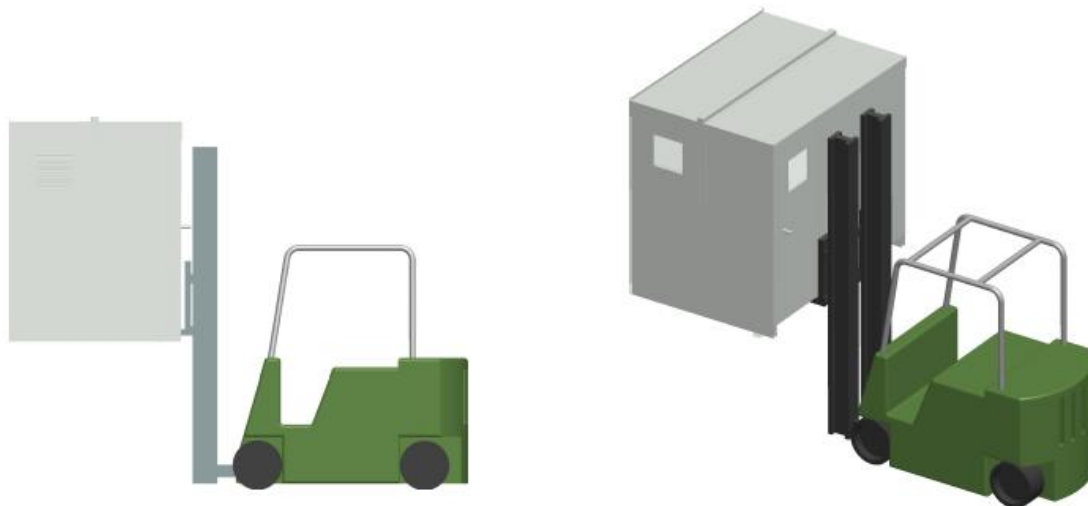


Fig. 4.-Descarga con carretilla elevadora

Para facilitar la tarea de elevación, unos gráficos adheridos al embalaje (fig.5) indicarán donde está situado aproximadamente el centro de masas del bloque. Esto no inhibe a una labor de criterio para escoger la posición de contacto entre la base y las palas que determinará una mayor estabilidad en la operación.

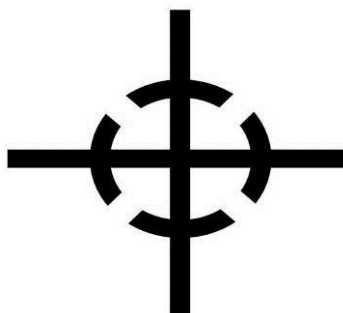


Fig. 5.- Centro de masas

4 INFORMACIÓN GENERAL

Estos son las principales consideraciones en relación a la aparamenta de maniobra y protección a la hora de instalar el equipo de compensación de reactiva.



El equipo puede ser solicitado sin elemento de maniobra y/o protección, con lo que el propietario deberá garantizar como mínimo la existencia de una celda de protección exclusiva para la batería de condensadores.

4.1 Aparamenta de maniobra

El aparellaje de maniobra y protección para condensador tienen que garantizar el corte de cargas capacitivas.

Para el correcto funcionamiento de la aparamenta y, de acuerdo a la norma IEC 60871-1, los aparatos tienen que ser capaces de soportar 1.43 la corriente nominal del condensador.

4.2 Protecciones

4.2.1 Protección general de la batería

Como protección general de la batería se recomienda la utilización de un interruptor automático general individual, bien sea incorporado en el propio equipo o presente en la instalación aguas arriba de la batería.

Las mínimas protecciones a realizar son las de sobrecarga y cortocircuito. Se aconseja que la regulación de las protecciones sea la siguiente:

- Protección de cortocircuito a $4-6 I_n$ con una temporización de 0,1 segundo.
- Sobrecarga. Curva de tiempo inverso temporización ≈ 4 segundos a $1.3 I_n$ (depende del régimen de neutro de la instalación).

4.2.2 Protecciones de los escalones

Cada paso incorpora su propia protección, garantizada mediante un juego de fusibles de alto poder de ruptura que incorporan un micro ruptor como testigo de fallo de fusión cableado hasta el cuadro de maniobra.

4.2.3 Protecciones internas de los condensadores

Los condensadores están equipados con fusibles internos de protección de las unidades capacitivas básicas (según potencia y tensión del condensador).

De esta manera se asegura la continuidad de servicio de la unidad en caso de defecto de una de las capacidades básicas. Esta protección evita la generación de gases internos, por lo tanto, garantiza la no existencia de presiones elevadas en el interior de la cuba. Adicionalmente los condensadores pueden disponer de un presostato como medida preventiva en caso de existir una sobrepresión interna, y de esta manera realizar un mantenimiento preventivo correcto.

5 INSTALACIÓN DEL EQUIPO

Las baterías de condensadores LIFASA son equipos preparados para su fácil instalación y posterior puesta en servicio

En todo momento, para el montaje y conexión, se tiene que utilizar el presente documento así como los planos facilitados.

La instalación de la batería de condensadores de LIFASA debe seguirse en el orden indicado en los siguientes pasos.

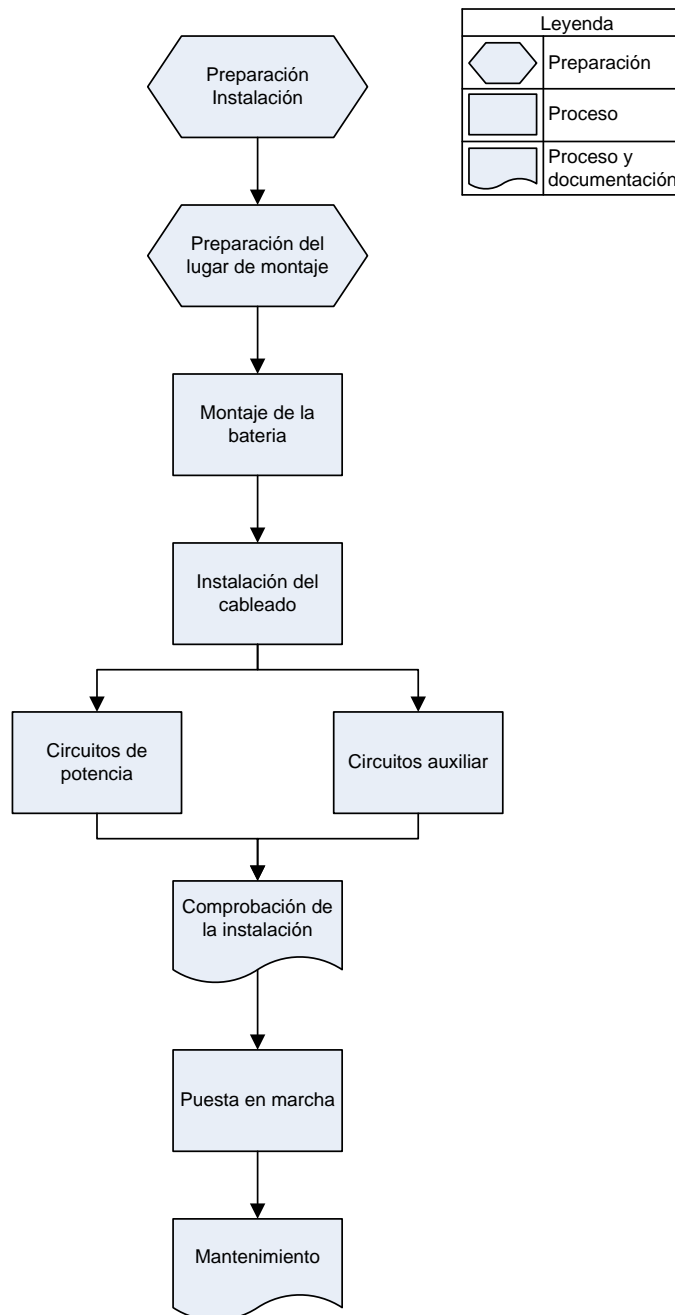


Fig. 6.- Diagrama de flujo para la instalación de la batería de condensadores

5.1 Preparación de la instalación

Verificar que los datos de la batería se corresponden con las demandadas por la entidad compradora y concuerden con las características eléctricas de la instalación. Para ello, la batería adjunta un juego de planos con la descripción de los elementos y del conjunto, pudiéndose contrastar con la placa de características adherida en el exterior de la envolvente.


	
INTERNATIONAL CAPACITORS, S.A. Cod. R9191100110XX	
Ref.	ABATE0660578
Nº	3102191653/001
Q_N	578 Kvar
U_N	6600 V 50 Hz
	1x578 Kvar
	Δ
U_N	20/60 kV
I_N	50,6 A
L_f	450 μ H
Tiempo mínimo entre desconexión y reconexión 10 minutos	
MADE IN E.U.	

Fig. 7.- Placa de características

5.2 Preparación del lugar de montaje

Verifique que la ubicación del montaje cumple con los siguientes criterios:

- La batería de condensadores esta montada sobre una superficie sólida y llana.
- Respetar unas distancias mínimas de refrigeración alrededor del equipo (mínimo 50 cm alrededor del armario), así como una fácil accesibilidad al equipo.
- Se recomienda que la temperatura habitual de trabajo no sea superior a 35 °C y no inferior a -25 °C.
- En caso de ser un montaje sin envolvente (IP00) la estructura deberá esta comprendida dentro de un vallado perimetral de seguridad, cuyo acceso este restringido.



Tanto en interior como en exterior debe estar ubicada lejos de fuentes de calor (transformadores, motores, hornos, etc.) o en su defecto deberá ser instalada en salas con acondicionamiento de aire.

5.3 Montaje de la batería de condensadores

- Depositar la batería en la plataforma destinada a ello.
- Juntar los diferentes módulos del equipo, si la batería se compone de más de uno, y atornillarlos unos a otros mediante los tornillos de sujeción que incorpora el equipo para ello.
- En caso de haber solicitado puntos de anclaje (estos deben ser solicitados previamente en la cotización de los equipos) recomendamos utilizar tornillos de cabeza hexagonal M16 con tacos de anclaje de acero inoxidable. Si la fijación es realizada en el interior las fijaciones se realizarán mediante varillas roscadas fijadas al suelo, siendo imperativo que estas no penetren dentro del equipo una longitud mayor a 5 cm.



Fig. 8.- Agujeros de anclaje exterior

Consideraciones para equipos emplazados en el exterior:

- La plataforma deberá estar totalmente plana por tal de que el techo puede evacuar correctamente el agua que caiga sobre él.
- En el caso de que el equipo conste de varios módulos y el grado de protección de la envolvente lo requiera (\geq IP23) se suministrará una junta de estanqueidad para adherir, previamente al ensamblaje, entre los perfiles de diferentes módulos que estén en contacto.



Fig. 9.- Junta de estanqueidad autoadhesiva

- Otro elemento a tener presente cuando se traten de varios módulos para exterior, es la pieza que sirve de cubierta en la unión de los techos. Dicha pieza se suministra con el conjunto debiendo ser colocada y fijada mediante un remache o tornillo rosca-chapa

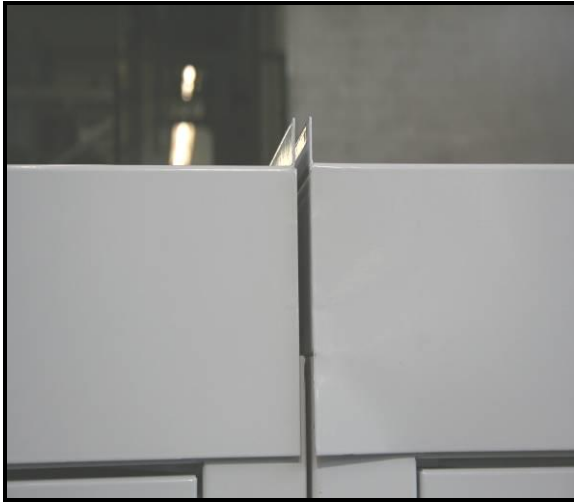


Fig. 10.- Unión módulos sin cubierta



Fig.11.- Unión módulos con cubierta

5.4 Instalación del cableado



Trate de no tocar los terminales del panel de control sin antes haber comprobado su ausencia de tensión. En el caso de tener que manipular o tocar los terminales u otros elementos del panel de control utilice equipos de protección personal y herramientas adecuadamente aisladas.



Asegure la zona de trabajo y enclave la celda de protección para evitar la alimentación de los circuitos durante la instalación del cableado. Se recomienda utilizar cerrojos y mandíbulas de seguridad múltiples.

5.4.1 Circuitos de potencia

- Conexión del borne de tierra de la batería a la red de tierras existente unir el circuito de tierra de lo diferentes módulos mediante los conductores habilitados para ello.

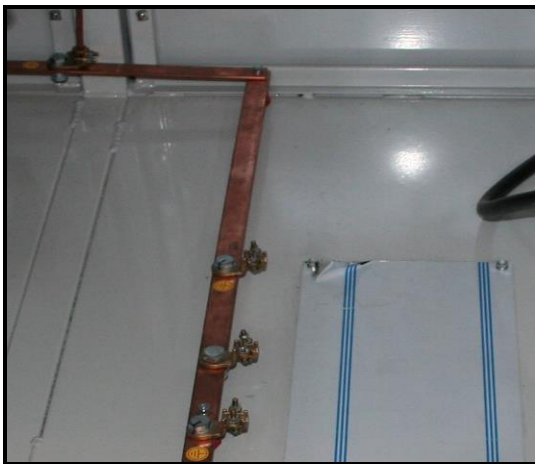


Fig. 12.- Conexión tierra de entrada



Fig.13.- Conexión tierra entre módulos

- Conexión del cable de potencia. Conectar los tres bornes de potencia (L1, L2 y L3) mediante tres cables de sección adecuada a la potencia nominal de la batería. La placa de características indica la corriente nominal del equipo. Dichos cables irán conectados directamente a las conexiones destinadas a ellos y que se señalan en los planos como entrada de cables.

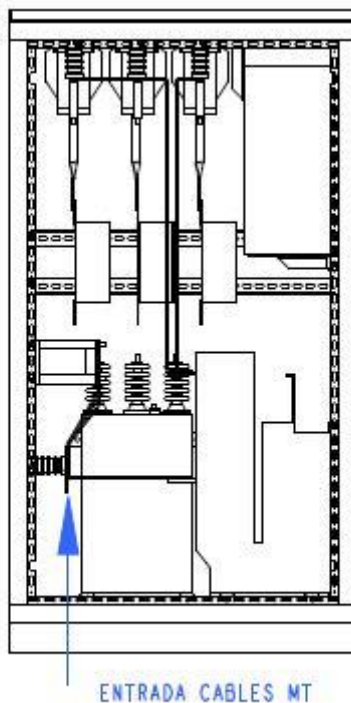


Fig. 14.- Identificación en planos de la entrada de cables.

- En el caso de que el equipo conste de varios módulos, se deberán unir las pletinas de cobre de un módulo a otro mediante otras más pequeñas confinadas a ello, se sirven plegadas y deberán unir eléctricamente ambos embarrados. Para ello desplegar las pletinas de unión hasta que los agujeros mecanizados en una y otra pletina coincidan, entonces fijar mecánicamente con un tornillo M12 a un par de apriete de 25 Nm.

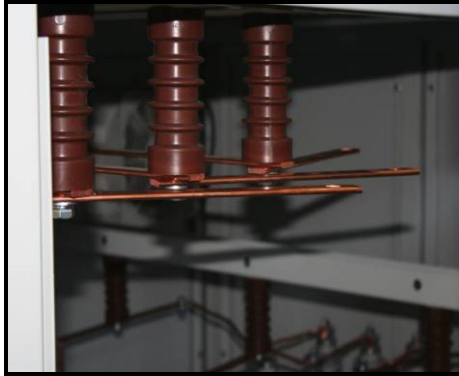
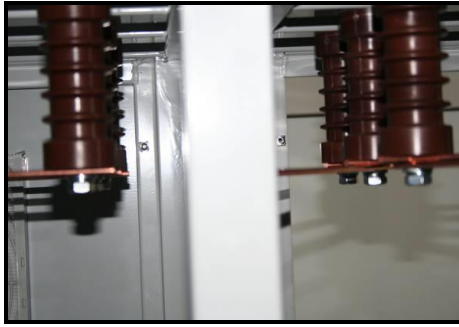


Fig. 15.- Pletinas de conexión entre módulos



No exceder del par de apriete indicado. Un apriete excesivo puede comportar la rotura del elemento de fijación o su soporte.

5.4.2 Circuitos auxiliares

- La conexión de la alimentación de baja tensión y señales auxiliares de medida requeridas para el funcionamiento del circuito de mando, se realizarán dentro del armario de control utilizando las regletas habilitadas a éste fin y designadas pertinentemente en los esquemas eléctricos que acompañan al equipo. Por tal de facilitar la acometida al cuadro, se hayan ya instalados unos prensaestopas para manguera de cables.



Fig. 16.- Prensaestopas para cables de maniobra

- En el caso de que la batería conste de varios módulos, se deberá conectar la manguera de cables de maniobra al cuadro de control mediante unos conectores multipolares tipo "Harting" tal y como se representa:

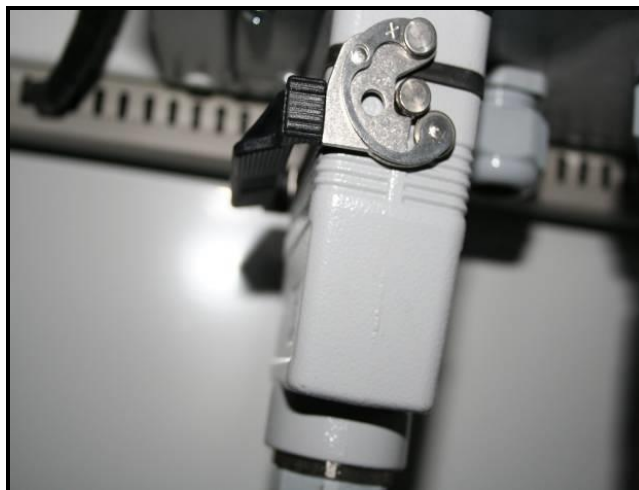


Fig. 17.- Conector para unión de señales entre módulos

5.5 Batería de condensadores con reactancias de filtrado. Consideraciones

Si la batería de condensadores incluye reactancias de filtrado, estas incorporan silent-blocks de goma para amortiguación de vibraciones y desacoplamiento acústico del producto en la instalación.

Cada almohadilla de goma está equipada con un dispositivo de seguridad en el transporte (Figura 18). Este dispositivo debe ser retirado después del montaje de la batería de condensadores en la instalación:

- Verificar la correcta sujeción de la reactancia a la base antes de continuar.
- Quite los casquillos que están señalados con un adhesivo rojo que los envuelve. Para ello retire los tornillos de seguridad que los bloquea y posteriormente golpearlos suavemente hasta su total retirada.



Fig. 18.- Silent-block con casquillo y tornillo de bloqueo para el transporte.

6 COMPROBACIÓN DE LOS CIRCUITOS EXTERNOS

Comprobar que los terminales destinados a circuitos externos de la batería están debidamente conectados a los dispositivos de regulación de cos phi, protección u otra función que sea requerida por el usuario.

Los terminales estarán indicados en los planos adjuntos con el equipo.

Para dicho proceso esta recogido en la "lista de verificación" del Anexo.



El proceso de comprobación se debe realizar con todos los circuitos sin alimentación. Y si no es posible, manteniendo las medidas de seguridad adecuadas.



Comprobar que el cableado de los circuitos auxiliares se conecta según los esquemas eléctricos y manuales adjuntos con el equipo.

6.1 Comprobación de los circuitos de medida de corriente y tensión

Realice las siguientes comprobaciones en los circuitos de medida de corriente y tensión:

- Relación de transformación de los transformadores de medida en corriente y tensión. Normalmente X/110 V para la tensión y X/5 A para la corriente.
- Ubicación correcta del transformador/es de corriente
- Polaridad de los transformadores.
- Secuencia de fases de transformadores de corriente y tensión.



Una conexión incorrecta de los circuitos de medida puede comportar el mal funcionamiento del equipo y poner en riesgo la seguridad del mismo.



No desconectar el secundario del transformador de corriente sin antes haberlo cortocircuitado. El funcionamiento de un transformador con el secundario abierto causará una acumulación de gran potencial que puede dañarlo y/o dañar gravemente a las personas.

6.2 Comprobación de la alimentación auxiliar

Comprobar en los esquemas eléctricos facilitados la tensión de alimentación auxiliar requerida para los diferentes circuitos auxiliares como:

- Alimentación de regulador de reactiva
- Alimentación de relé de protección
- Contactor de potencia
- Interruptor automático
- Alumbrado interior
- Resistencias calefactoras
- Ventiladores
- Otros

7 PUESTA EN SERVICIO

7.1 Antes de la puesta en servicio

Comprobar los siguientes puntos:

- El equipo se ha montado de acuerdo a la documentación facilitada.
- Los aprietes de las sujeciones. (Se recuerda que el par máximo de los condensadores es de 8 Nm).
- Distancias de aislamiento entre terminales de los cables de potencia y la estructura.

Nivel de aislamiento	Distancia mínima [mm]
20/60	90
28/75	120
38/95	160
50/125	220
70/170	320

Distancias mínimas requeridas según norma IEC 60071-2

- La capacidad de los condensadores. Si hubiera una diferencia contactar con el fabricante.
- Que durante el montaje no ha habido pérdidas de aceite en los condensadores.
- Comprobar la tensión de red. Esta no debe superar un 5% la tensión nominal del equipo.
- Las condiciones ambientales de funcionamiento. A continuación se facilita la tabla de temperaturas máximas de trabajo según norma IEC 60871-1.

	TEMPERATURA	TEMPERATURA DEL AIRE	TEMPERATURA AMBIENTE
Símbolo	Temperatura máxima	Promedio más elevado durante las 24 horas del día	En un periodo de un año
A	40	30	20
B	45	35	25
C (*)	50	40	30
D	55	45	35

(*) Clase de temperatura del material suministrado

7.2 Batería automática

Hablamos de batería de condensadores automática como aquella que consta de uno o más pasos maniobrables de forma manual o mediante un regulador de factor de potencia.



Es necesario para realizar una óptima puesta en marcha que el estado de carga de la línea sea el suficiente para el que ha sido dimensionada la batería de condensadores. Para que de esta manera el equipo realice las maniobras de todos sus escalones y se pueda comprobar su correcto funcionamiento.

En caso de que el equipo vaya de un regulador de factor de potencia, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Previo a la puesta en marcha se ha de tener conocimiento del funcionamiento de dicho regulador y para ello se adjunta un manual específico. Esto es requerido ya que en el momento de la primera puesta en servicio es indispensable programar el regulador para su debido ajuste de parámetros que implicará una correcta o incorrecta lectura del valor de \cos de ϕ . Consecuentemente el regulador ejercerá las órdenes pertinentes sobre los elementos de maniobra que actúan sobre los condensadores conectándolos o desconectándolos.
- Es indispensable que el elemento de protección general de la batería este previamente conectado antes de alimentar el regulador. Esto permite una maniobra escalonada de la batería, de lo contrario la brusquedad de la conexión podría dañar los equipos.
- Asegurarse que todos los magnetotérmicos de protección del circuito de maniobra estén en la posición normal de trabajo.
- Para poner en funcionamiento el regulador el equipo incorpora en el cuadro de control un interruptor de dos posiciones. En el caso de que el regulador no presente actividad alguna, comprobar la correcta alimentación de tensión y el buen estado de sus dos fusibles de protección.



Fig.16.- Regulador de factor de potencia.



Posteriormente a la puesta en marcha comprobar el correcto funcionamiento del equipo y la temperatura de trabajo después de 24 horas de funcionamiento.

7.3 Advertencias y comentarios

- La corriente que absorben los condensadores de la batería puede ser superior a la nominal debido a la presencia de armónicos en la red o a una tensión superior a la nominal. Ambas circunstancias son perjudiciales para los condensadores.

La corriente absorbida por cada condensador, medida a la salida del contactor correspondiente, debe ser la nominal indicada en su placa de características y nunca superior a 1,3 veces.

Para evitar errores en las medidas, sólo se deben usar aparatos de medida de verdadero valor eficaz.

- De acuerdo a la norma IEC 60871-1, el condensador está preparado para trabajar a la tensión asignada en permanencia y hasta un 10 % de sobretensión 12 horas sobre 24 horas del día.



No es conveniente en momentos de baja carga conectar manualmente la totalidad de la batería, pues en determinados casos podrían llegar a producirse fenómenos de resonancia con el transformador de potencia de la instalación.



En caso de conexiones manuales de los equipos, téngase en cuenta que es necesario esperar el tiempo de descarga de los condensadores (indicado en la etiqueta de características de la batería) antes de volver a conectarlos a la red. En caso contrario podrían arrancar en contraposición de fase con una tensión de hasta $2xU_n$ provocando la destrucción del condensador.

8 MANTENIMIENTO

8.1 Reglas de seguridad



Antes de proceder a trabajar en los equipos, se tienen que aplicar las reglas de seguridad.



Es necesario seguir estrictamente las normas y leyes de aplicación nacional de cada país donde se instale o manipule la batería de condensadores.

- Desconectar la batería. Desconectar la protección general de la batería, así como el seccionador (si lo incluye) de forma que el corte sea visible.
- Esperar el tiempo de descarga de los condensadores (10 minutos).
- En caso de que el equipo incorpore un seccionador de puesta tierra, maniobrarlo de forma que quede en posición cerrado (cortocircuito de fases a tierra) donde la flecha indicadora apunte a la chapa identificativa "C".
- Para acceder al interior del equipo utilizar las puertas habilitadas para ello o en su defecto, retirar los paneles necesarios.
- Comprobar la ausencia de tensión en las diferentes fases y diferentes puntos del circuito: entrada de cables, entrada-salida contactores, seccionadores e interruptores.
- Cortocircuito de las fases y puesta a tierra de la batería mediante un juego de puestas a tierra sino se ha hecho previamente.
- Señalizar el área de trabajo.
- Trabajos en la batería.
- Procédase en forma inversa para la conexión.

8.2 Operaciones de mantenimiento

8.2.1 Operaciones generales de mantenimiento

Comprobar semestralmente los siguientes puntos:

- Inspeccionar visualmente los condensadores.
- Examinar el estado de los fusibles.
- Controlar la tensión de servicio (especialmente en baja carga) y corriente absorbida.

Comprobar anualmente los siguientes puntos:

- Inspección física de los condensadores. Medida de capacidades. Todo aquel condensador que su capacidad haya variado en un 5 % debe de ser sustituido.
- Verificar el apriete de todas las conexiones. El par de apriete recomendado para los tornillos de conexión que se encuentran en los aisladores de porcelana de las unidades capacitivas es de 10 Nm. Para el resto de conexiones una par de apriete de 25 Nm.
- Controlar la temperatura.
- Controlar la tensión e corriente en bornes del equipo.
- Mantener limpios los bornes y aisladores de los condensadores.



No manipular los condensadores por los bornes. Estos esfuerzos pueden provocar la rotura de las soldaduras y por tanto, pérdidas de aceite y del aislamiento.

8.2.2 Cambio del regulador

- Anotar parámetros de configuración.
- Identificar cada uno de los conductores.
- Comprobar la ausencia de tensión. Desconectar tanto la alimentación de la potencia como la alimentación del regulador.
- Cortocircuitar el secundario del transformador de corriente S1-S2 en la batería. Sino se puede puentear en la batería, se puede hacer en los propios cables que van a los bornes del transformador.
- Sustituir el regulador.
- Colocar las conexiones siguiendo el esquema que aparece en la parte posterior del regulador.
- Quitar puente del transformador de corriente.
- Dar alimentación al regulador.
- Programar el regulador (consultar manual)
- Verificar el correcto funcionamiento del regulador

8.2.3 Sustitución de fusibles

- Desconectar equipo y esperar el tiempo de descarga de los condensadores (10 minutos).
- Comprobar ausencia de tensión.
- Cortocircuitar las fases y puesta a tierra de la batería mediante un juego de puestas a tierra.
- Comprobar ausencia de tensión.
- Comprobar el estado de todos los fusibles.
- Cambiar los fusibles.
- Comprobar que estén bien insertados y colocados.
- Retirar el cortocircuito de las fases y puesta a tierra.
- Conectar la alimentación del equipo.

8.2.4 Sustitución de un contactor/interruptor de maniobra

- Desconectar equipo y esperar el tiempo de descarga de los condensadores (10 minutos).
- Comprobar ausencia de tensión.
- Cortocircuitar las fases y puesta a tierra de la batería mediante un juego de puestas a tierra.
- Comprobar ausencia de tensión.
- Identificar el orden de fases y los cables de control. Retirar el contactor.
- Conectar el nuevo contactor, respetando el orden de fases y de control.
- Conectar la alimentación del equipo.
- Verificar el correcto funcionamiento del contactor.

8.2.5 Sustitución de condensadores

- Desconectar equipo y esperar el tiempo de descarga de los condensadores (10 minutos).
- Comprobar ausencia de tensión.
- Cortocircuitar las fases y puesta a tierra de la batería mediante un juego de puestas a tierra.
- Comprobar ausencia de tensión.
- Quitar fijaciones de condensador y sus terminales.
- Retirar el condensador por las aletas laterales (nunca manipular el condensador por los bornes).
- Comprobar que el condensador a sustituir corresponde con las características del condensador retirado.
- Fijar y conectar nuevamente el condensador. Comprobar los aprietes de los terminales.
- Conectar la alimentación del equipo.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo.

8.3 Modo de actuación en caso de anomalía

En el caso de advertir una situación crítica (sobrepresión, cortocircuito, etc.), se deberá proceder de la siguiente forma:

- Desconectar la batería. Desconectar la protección general de la batería (interruptor automático) y enclavarlos mediante los mecanismos de seguridad incorporados. No tratar de actuar sobre el seccionador de puesta a tierra de la batería.
- Delimitar un área de seguridad alrededor de la batería de un radio de al menos 20 metros respecto esta.
- Ponerse inmediatamente en contacto con el servicio de asistencia técnica de LIFASA.

9 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

En caso de tener que destruir alguna de las unidades capacitivas que se encuentre inservible, se deberá proceder de la siguiente forma:

- Dejar 10 minutos para la descarga del condensador antes de desmontar, comprobar la presencia de tensión y cortocircuitar las fases y tierra. Liberar de cualquier conexión, en el caso de encontrarse aún instalado.
- Utilizando un hilo conductor y estando protegido con calzado de seguridad, guantes aislantes clase 3 y gafas, cortocircuitar ambos bornes del condensador para eliminar cualquier tipo de carga residual que pueda existir.
- Proveernos de un recipiente suficiente para albergar 15-20 litros y con amplia superficie, tipo cubo. Romper los aisladores cerámicos mediante un martillo (utilizando los elementos de protección individual tales como gafas, guantes de goma y calzado de seguridad para protegerse de posibles proyecciones). Verter el aceite que contiene el condensador dejándolo escurrir dentro del recipiente hasta que no salga líquido. Dicho aceite no contiene PCB ni ningún otro agente tóxico que requiera un tratamiento especial por lo que se podrá desechar en cualquier planta o centro de reciclaje que admitan aceites comunes.
- El resto del condensador esta formado por la carcasa (acero inoxidable) y los paquetes de elementos capacitivos (aluminio, film y papel). Si queremos separar estos dos componentes para su reciclaje deberemos, después del vaciado, utilizar una herramienta de corte para materiales metálicos y realizar una incisión perimetral preferiblemente a lo largo del eje transversal. Separar las dos mitades que obtenemos y retirar los componentes capacitivos. La carcasa podrá ser desechada con los metales y el paquete de elementos junto con los residuos generales.

10 GARANTÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA

10.1 Garantía

LIFASA garantiza sus productos contra todo defecto de fabricación por un período de dos años a partir de la entrega de los equipos.

LIFASA reparará o reemplazará, todo producto defectuoso de fabricación devuelto durante el período de garantía y adjuntado una carta certificada indicando los motivos de devolución. No serán aceptados ningún producto o elemento sin dicha carta certificada.

Esta garantía queda sin efecto si no se han seguido las instrucciones de instalación y mantenimiento del producto, o si la utilización del mismo ha sido errónea.

10.2 Asistencia técnica

LIFASA pone a su disposición sus servicios de asesoría y asistencia técnica para colaborar en el proyecto e instalación de condensadores, equipos automáticos para la corrección del factor de potencia y filtros de armónicos.

LIFASA

Valles, 32- Pol. Ind. Can Bernades– 08232 – Santa Perpetua de la Mogoda (Barcelona)

Tel. +34 93 574 70 17 – Fax: +34 93 544 84 33

Web: www.lifasa.com – email: info@lifasa.com

11 ANEXO – LISTA DE VERIFICACIÓN

Modelo	
Nº Serie	
Fecha verificación	

OK – Verificación correcta

OBS – Existe alguna observación, a indicar en el capítulo siguiente de “Notas/Observaciones”

NA – No aplica

INSPECCIÓN VISUAL

1. Comprobar tensión nominal, composición, corriente, frecuencia y nº de serie	
2. Condiciones emplazamiento (temperatura, humedad, limpieza)	
3. Ubicación	
4. Envoltente (comprobar superficie y limpieza)	
5. Estructura interna (Revisar aprietes tortillería y tuercas, conexiones flojas, daños internos de los elementos)	
6. Comprobar fijaciones estructura	
7. Estado de condensadores	
8. Estado del resto de componentes	

INSPECCIÓN CABLEADO

1. Tensión nominal de todos los componentes de control corresponden con la tensión a la que están conectados	
2. Revisar conexionado de los cables de potencia (según esquema facilitado)	
3. Revisar conexionado de los cables de medida de corriente y tensión (según esquema facilitado y polaridades)	
4. Revisar conexionado de los cables de alimentación auxiliar (según esquema facilitado)	
5. Comprobar que todos los componentes con partes metálicas están conectados a un terminal de tierra valido	

INSPECCIÓN MANIOBRA Y PROTECCIÓN

1. Verificar programación y medida del regulador (estado de carga mínima en la instalación)	
2. Verificar programación relés de protección	
3. Verificar tiempo de seguridad a la reconexión (según documentación de la batería)	
4. Comprobar comportamiento requerido de maniobra (realizar con la parte de potencia conectada)	

Nombre y Firma de verificación:

