



# **Compensación de la Energía Reactiva y Filtrado de Armónicos**

## **Reactive Power Compensation and Harmonic Filtering**

# **2020**

**Baja Tensión / Low Voltage**



• MÁS DE 70 AÑOS DE HISTORIA

International Capacitors, S.A. es una empresa consolidada en el mercado nacional e internacional gracias a los años de experiencia y dedicación a lo que ha sido, a lo largo de su historia, su producto por excelencia: el condensador para instalación eléctrica. Con su marca comercial LIFASA, presente en el mercado desde hace más de 70 años, y una constante evolución técnica, ha sabido adaptarse en cada momento al avance y necesidades del mercado hasta nuestros días.

Los condensadores LIFASA están presentes en el mercado desde 1949. Más del 50% son exportados a 70 países en los cinco continentes. Se fabrican de acuerdo a Normas Europeas y otras Normas Internacionales, habiendo obtenido un elevado número de certificaciones y homologaciones.

• MORE THAN 70 YEARS OF HISTORY

International Capacitors S.A. is a consolidated company in both Spanish and international markets thanks to many years of experience and dedication to what it has been its product par excellence along its history: the capacitor for the electrical installation. With its commercial brand name LIFASA, present in the market for more than 70 years and a constant technical and technological evolution, it has succeeded in getting adapted continuously to the progress and market requirements nowadays.

LIFASA capacitors are present in the market since 1949. More than 50 % are exported to 70 countries in five continents. Capacitors are manufactured according to European and other International Standards. They have obtained large number of certificates and approvals.

• **EXIGENCIA DE CALIDAD**

International Capacitors S.A. ha sido desde su creación empresa pionera en el impulso a la calidad de sus productos. Desde el año 1987 mantiene un sistema de calidad ISO 9000 auditado periódicamente por organismos internacionales.

En la actualidad dispone de sistema integrado ISO9001:2015, ISO14001:2015, OSHAS 18001:2007, que garantiza los más elevados estándares de calidad en sus productos y que éstos son fabricados de una manera respetuosa con el medio ambiente, velando al mismo tiempo por la seguridad y salud de sus trabajadores.

Todos los productos incluidos en este catálogo cumplen asimismo con los requerimientos de la Directiva RoHS.

• **HIGHEST QUALITY STANDARDS**

International Capacitors S.A. has been from its beginnings a pioneering company in the promotion of the quality of its products. Since 1987, it maintains an ISO9000 Quality System periodically audited by international bodies.

At present, it has integrated system ISO9001:2008, ISO14001:2004, OSHAS 18001:2007, that guarantees the highest quality standards in its products, while they are manufactured in a way both environmentally friendly and safe and healthy for its workers.

All products included in this catalogue fully comply with the requirements of RoHS Directive.



• **SERVICIO INTEGRAL**

La compañía se compromete a dar el mejor servicio con la máxima flexibilidad para adaptarse a las necesidades de sus clientes.

- Asesoramiento comercial y técnico.
- Apoyo en la instalación y puesta en marcha del producto.
- Soporte permanente en toda la vida del producto.
- Formación en nuestra empresa y en instalaciones del cliente.
- Garantía internacional.

Todas las personas de la empresa están formadas y motivadas para participar activamente en este objetivo.

• **COMPREHENSIVE SERVICES**

The company is committed to give the best service with maximum flexibility to meet customer requirements.

- Economical and technical advices.
  - Support in installation and commissioning.
  - Permanent support during the whole life of our products.
  - Training on site and in factory.
  - International warranty.

Every person in the company is trained and motivated to participate actively in achieving this objective.



## 1. INTRODUCCIÓN TÉCNICA

## 1. TECHNICAL INTRODUCTION

6 - 13

- Factor de potencia.....6
- Método de compensación.....8
- Armónicos.....11

- Power factor.....6
- Compensation system.....8
- Harmonics.....11

## 2. COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN BAJA TENSIÓN

## 2. LOW VOLTAGE REACTIVE POWER COMPENSATION

14 - 101

- Tecnología del condensador prismático.....14
- Guía para la selección.....17

- Prismatic capacitor technology.....14
- Selection guide.....17

- Condensadores de potencia.....18
  - Condensadores cilíndricos:
    - ELEFP/ POLT/ POLB HD (50Hz, 60Hz)
  - Condensadores prismáticos:
    - FMLI/ MFB/ FML/ FML Z/ FML (R460)
  - Condensadores equipados:
    - CPF/ CPM/ CAB

- Power capacitors.....18
  - Cylindrical capacitors:
    - ELEFP/ POLT/ POLB HD (50Hz, 60Hz)
  - Prismatic capacitors:
    - FMLI/ MFB/ FML /FML Z/ FML (R460)
  - Equipped capacitors:
    - CPF/ CPM/ CAB

- Baterías automáticas.....39
  - BATM/ BATLV360/ BATLV480/ BATLV400/ BATLV800/ BATLV1200/ BATLV1600

- Automatic banks.....39
  - BATM/ BATLV360/ BATLV480/ BATLV400/ BATLV800/ BATLV1200/ BATLV1600

- Baterías estáticas.....50

- Static banks.....50

- Filtros de protección.....52
  - Reactancias:
    - INA/INR (50Hz/ 60Hz)
  - Condensadores:
    - FMLF (7%)/ CPFVF/CPMVF
  - Baterías automáticas con filtros con:
    - Contactores estándar:
      - BATLVF120/ BATLVF400/ BATLVF600/ BATLVF800/ BATLVF1000/ BATLVF1200
    - Tiristores:
      - BATLVFS400/ BATLVFS600/ BATLVFS800/ BATLVFS1000/ BATLVFS1200

- Protection filters.....52
  - Reactors:
    - INA/INR (50Hz/ 60Hz)
  - Capacitors:
    - FMLF (7%)/ CPFVF/CPMVF
  - Automatic capacitor bank with filter:
    - Standard contactors:
      - BATLVF120/BATLVF400/BATLVF600/ BATLVF800/BATLVF1000/BATLVF1200
    - Thyristors:
      - BATLVFS400/ BATLVFS600/ BATLVFS800/ BATLVFS1000/ BATLVFS1200

- Filtros armónicos.....76
  - SINAF M, HBF-T, HPF

- Harmonic filters.....76
  - SINAF M, HBF-T, HPF

- Reguladores de energía reactiva.....83
  - MCE ADV, Master Control Var

- Reactive power controllers.....83
  - MCE ADV, Master Control Var

- Accesorios y material auxiliar.....92
  - TCP, KML, CTB2PH, MOD/MODF-RACK, MCA PLUS II

- Accessories and auxiliary material.....92
  - TCP, KML, CTB2PH, MOD/MODF-RACK, MCA PLUS II

## 3. CONDENSADORES DE MOTOR E ILUMINACIÓN

## 3. MOTOR AND LIGHTING CAPACITORS

102 - 104

- Condensador de motor.....103
- Condensador de iluminación.....104

- Motor run capacitors.....103
- Lighting capacitors.....104

**FACTOR DE POTENCIA / POWER FACTOR**

• DEFINICIÓN

Cuando se conecta una carga a una línea en tensión, absorbe una corriente que depende de las características eléctricas de dicha carga. El producto de esta corriente por la tensión aplicada se denomina potencia aparente.

La potencia aparente está compuesta por la potencia activa, que es aquella que la carga puede suministrar al exterior (en forma de energía mecánica o calor), y por la potencia reactiva que es necesaria para generar campos magnéticos imprescindibles para el funcionamiento de determinados tipos de cargas. Se define como factor de potencia (PF) (o en sistemas sinusoidales puros  $\cos \varphi$ ) a la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

• DEFINITION

When a load is connected to a line, the load absorbs a current that depends on its electrical characteristics. The product of this current by the applied voltage is called apparent power.

The apparent power is composed by the active power, that is the one that the load can supply (as mechanical power or heat) and the reactive power which is needed to generate the magnetic field necessary for the operation of certain types of loads. The relation between the active power and the apparent power is defined as power factor (PF) (or in pure sinusoidal systems  $\cos \varphi$ ):

$$PF = \frac{\text{Potencia activa / Active power}}{\text{Potencia aparente / Apparent power}}$$

El valor del factor de potencia puede variar entre 0 y 1. En la Tabla 1 se indican los valores aproximados del factor de potencia para las cargas más comunes  
Power factor value varies from 0 to 1. Table 1 shows the approximated power factor values for some common loads.

Tab. 1

TIPO DE CARGA / LOAD TYPE		PF
Iluminación / Lighting	Lámpara de incandescencia / Incandescent lamp	1.00
	Lámpara fluorescente / Fluorescent lamp	0.50 - 0.60
	Lámpara de vapor de mercurio / Mercury vapour lamp	0.50
	Lámpara de vapor de sodio / Sodium vapour lamp	0.50 - 0.60
Motor de inducción / Induction motor	En vacío - A plena carga / Unloaded-Full load	0.15 - 0.85
Soldadura / Welding	Soldadura por resistencia / Resistance welding	0.60
	Soldadura por arco / Arc welding	0.50
Hornos eléctricos / Electrical furnaces	Hornos de inducción / Induction furnace	0.60 - 0.80
	Horno de arco / Arc furnace	0.70 - 0.80
	Horno de resistencia / Resistance furnace	1.00

• COMPENSACIÓN DE LA ENERGÍA REACTIVA

Aunque la energía reactiva requerida por las cargas inductivas no se transforma en trabajo útil, debe ser generada, transportada y distribuida por la red eléctrica. Esto obliga al sobredimensionado de transformadores, generadores y líneas, e implica la existencia de pérdidas y caídas de tensión. Por esta razón, las compañías eléctricas penalizan el consumo de energía reactiva, aplicando recargos. Los condensadores eléctricos instalados en la proximidad de las cargas inductivas producen la energía reactiva requerida por éstas.

• REACTIVE POWER COMPENSATION

Although the reactive power required by inductive loads is not used in profitable work, it has to be generated, transported and distributed through the electrical network. This fact forces to oversize transformers, generators and lines, as well as provokes the existence losses and line voltage drops. For this reason, most of the electrical authorities penalize reactive power consumption with additional charges. Electrical capacitors installed near the inductive loads produce the reactive power required by these inductive loads.

Su conexión a una red eléctrica se denomina compensación o mejora del factor de potencia, y constituye el método más económico, rápido y seguro de proporcionar la energía reactiva requerida. Las ventajas obtenidas con la mejora del factor de potencia son las siguientes:

Their connection to the electrical network is called compensation or improvement of the power factor. It is the most economical, easy, and safe system to supply the required reactive power. Power factor improvement gives the following advantages to the user:

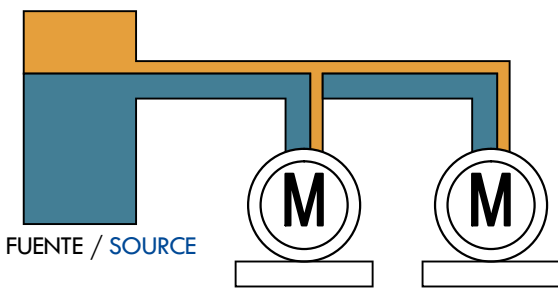
- Supresión de recargos en la factura de energía eléctrica.
- Disminución de pérdidas de energía activa en los cables.
- Mayor potencia disponible en el secundario de los transformadores.
- Reducción de caídas de tensión.

- Removal of additional charges in the electricity supply invoice.
- Decrease of active power losses in the cables.
- More power available at the secondary of transformers.
- Reduction of voltage drops.

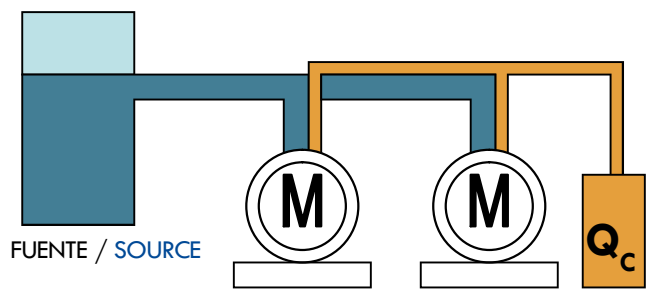
El ahorro en la factura eléctrica conseguido por la supresión de los recargos de energía reactiva permite una rápida amortización de la instalación de condensadores, generalmente en un periodo entre **12 y 18 meses**.

The savings in the electricity bill obtained by the elimination of the additional charges for the reactive power allows a fast payback of the installation of the capacitors, usually ranging between **12 and 18 months**.

**AHORRO ENERGÉTICO / ENERGY SAVING**



**SIN CONDENSADOR / WITHOUT CAPACITOR**

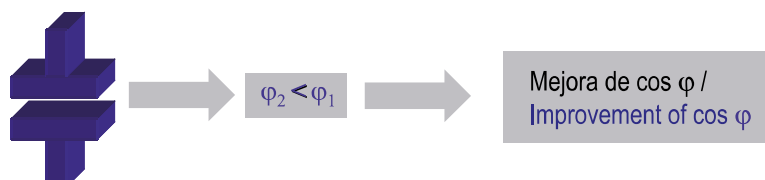
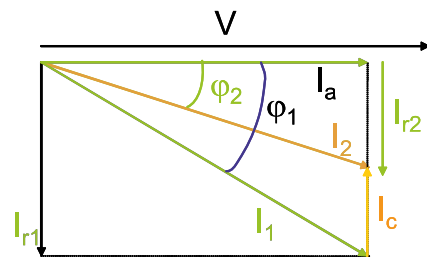


**CON CONDENSADOR / WITH CAPACITOR**

Potencia reactiva / Reactive power	Potencia activa / Active power	Potencia activa disponible / Active power available	Potencia total / Total power
---------------------------------------	-----------------------------------	--	---------------------------------

**CÁLCULO DE COS φ / CALCULATION OF COS φ**

Potencia activa / Active power	➔	$P=V \cdot I_a$ <b>kW</b>
Potencia reactiva / Reactive power	➔	$Q=V \cdot I_r$ <b>kvar</b>
Potencia total / Total power	➔	$S=V \cdot I$ <b>kVA</b>



## MÉTODOS DE COMPENSACIÓN / COMPENSATION SYSTEMS

### • COMPENSACIÓN INDIVIDUAL

Este tipo de compensación se aplica a motores, transformadores y en general a cargas con un elevado número de horas de funcionamiento. Los condensadores necesarios se conectan directamente en paralelo a los bornes de las cargas (Fig 1).

#### Ventajas

- Ahorro de dispositivos para la conexión y desconexión de los condensadores.
- Reducción de la corriente que circula por las líneas, lo que permite líneas y aparellaje de dimensiones más reducidas y aumento de la potencia máxima.

#### Inconvenientes

Sistema costoso: si las cargas no trabajan constantemente, una parte de los condensadores queda fuera de operación.

En las Tablas 2 y 3 se da una orientación sobre las potencias necesarias para la compensación de motores y transformadores.

Para evitar el peligro de autoexcitación es necesario limitar la potencia del condensador al 90% de la potencia reactiva del motor sin carga o que el condensador disponga de un dispositivo de maniobra propia.

### • INDIVIDUAL COMPENSATION

This type of compensation is applied to motors, transformers, and in general to loads with a long operating time. Capacitors are connected directly in parallel to the terminals of the loads (Fig. 1).

#### Advantages

- Savings of devices for the connection and disconnection of the capacitors.
- Reduction of the current flowing in the lines, allowing the use of smaller size cables and switchgear and additional power released.

#### Disadvantages

Expensive system, as when the loads do not work full time, part of the capacitors are kept out of operation.

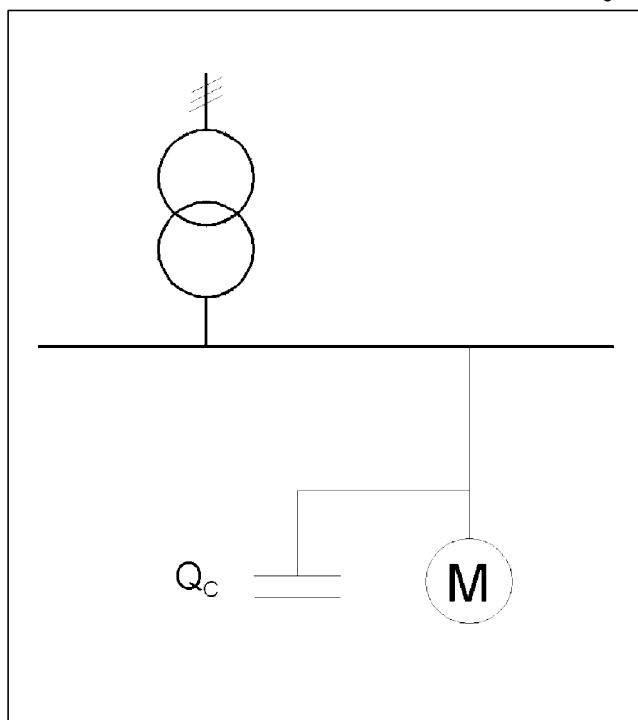
An indication of the necessary compensation of motors and transformers is given in Tables 2 and 3.

To avoid the danger of self-excitation it is necessary to limit the power of the capacitor to 90% of the no load reactive power of the motor or that the capacitor has an integrated switching device.

$$Q_c = 0.9 \cdot I_o \cdot U_N \sqrt{3}$$

Donde / Where:  $Q_c$  = Potencia del condensador (var) / Capacitor power (var)     $I_o$  = Corriente en vacío del motor (A) / No load current of the motor (A)     $U_N$  = Tensión entre fases (V) / Voltage between phases (V)

Fig. 1



Tab. 2

Valores aproximados de la potencia reactiva Approximate values of reactive power					
$P_N$ motor		3000 rpm	1500 rpm	1000 rpm	750 rpm
kW	HP	kvar	kvar	kvar	kvar
7.5	10.0	3.0	3.0	4.0	5.0
11.0	15.0	4.0	5.0	5.0	6.0
15.0	20.0	6.0	6.0	7.5	7.5
18.5	25.5	7.5	7.5	9.0	10.0
22.0	30.0	9.0	10.0	10.0	12.0
30.0	40.0	12.5	12.5	15.0	15.0
37.0	50.0	15.0	15.0	20.0	20.0
45.0	60.0	17.0	20.0	22.0	22.0
55.0	75.0	20.0	25.0	25.0	25.0
75.0	100.0	25.0	30.0	30.0	30.0
90.0	125.0	30.0	35.0	40.0	40.0
110.0	150.0	35.0	40.0	45.0	50.0
132.0	180.0	40.0	50.0	50.0	60.0
160.0	220.0	45.0	55.0	60.0	70.0
200.0	270.0	50.0	65.0	70.0	80.0



• **COMPENSACIÓN CENTRALIZADA**

Cuando existe un número importante de cargas inductivas en la instalación, la compensación individual puede llegar a ser antieconómica. En estos casos la compensación centralizada por medio de una batería de condensadores con regulación automática ofrece la solución más simple y a la vez la más económica (Fig. 2). La potencia total de la batería está subdividida en un número de escalones con condensadores conectables de forma independiente. Un regulador de energía reactiva mide en todo momento las necesidades de la instalación y conecta o desconecta condensadores hasta alcanzar un  $\cos \phi$  prefijado.

**Ventajas**

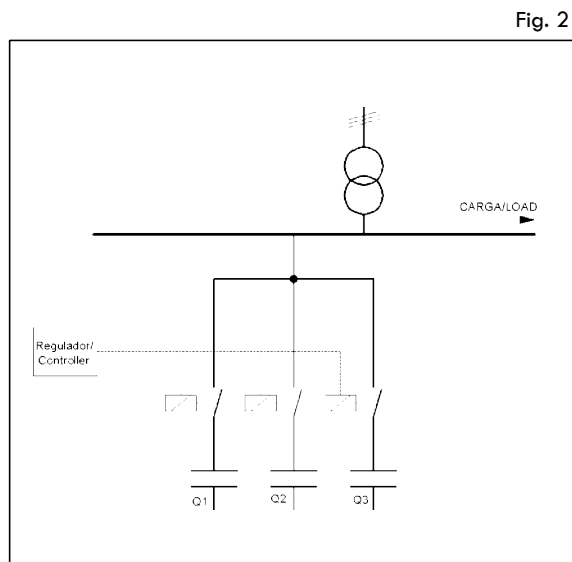
- Potencia total de condensadores inferior a la requerida en compensación individual.
- Costes de instalación reducidos

La *Tabla 4* proporciona la potencia de batería de condensadores necesaria para alcanzar el  $\cos \phi$  deseado, a partir del existente en la instalación.

• **COMPENSACIÓN MIXTA**

Se aplica generalmente en caso de tener una instalación con un transformador de distribución propio y facturación en Alta Tensión (AT). La potencia reactiva consumida por el transformador al estar conectado a la red, es compensada conectando de forma permanente un condensador al secundario del transformador. En la *Tabla 3* se muestra la potencia reactiva requerida.

Este tipo de compensación también se puede aplicar cuando la instalación cuenta con una carga muy importante, por ejemplo un motor de potencia muy elevada recurriendo a la compensación individual para este motor y a la compensación centralizada para el resto de la instalación.



• **CENTRALIZED COMPENSATION**

When there is a large and spread number of inductive loads in the installation, the individual compensation can become uneconomical. In these cases the centralized compensation by means of an automatic capacitor bank with automatic regulation offers the most simple and economical solution (Fig.2). Total power is subdivided in a number of capacitor steps that can be connected independently. A reactive power controller measures continuously the needs of the installation and connects or disconnects the capacitors to reach a prefixed  $\cos \phi$ .

**Advantages**

- Total capacitor power smaller than the one needed in individual compensation.
- Reduced installation costs

*Table 4* gives the necessary capacitor bank power to get the required  $\cos \phi$  improvement.

• **MIXED COMPENSATION**

Usually applied in the case of having an installation with its own distribution transformer and with the power meter in the High Voltage (HV) side. Reactive power consumed by the transformer when connected to the mains is compensated permanently by connecting a capacitor to the secondary of the transformer. *Table 3* gives the capacitor power required.

This type of compensation can also be applied when the installation has a very important load, as for example, a motor of very high power, by using the individual compensation for the motor and the centralized compensation for the rest of the installation.

Tab. 3

Potencia aproximada del condensador Approximate capacitor power			
Potencia nominal del transformador Transformer rated power	Tensión de primario del transformador Transformer primary voltages		
kVA	5/10kV kvar	15/20 kV kvar	20/30 kV kvar
100	6	8	10
120	8	10	12
160	10	12	15
200	11	14	18
250	15	18	22
315	18	20	24
400	20	22	28
500	22	25	30
630	28	32	40
800	35	40	45
1000	45	50	55
1250	50	55	60
1600	65	70	75
2000	80	85	90

**Potencia del condensador en kvar, por kW de carga, para pasar de  $\cos \varphi_1$  a  $\cos \varphi_2$**   
**Capacitors power in kvar, per kW of load, to pass from  $\cos \varphi_1$  to  $\cos \varphi_2$**

Valores iniciales Initial values		Cos $\varphi_2$												
tg $\varphi_1$	cos $\varphi_1$	0.80	0.86	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00
1.98	0.45	1.230	1.384	1.501	1.532	1.561	1.592	1.626	1.659	1.695	1.737	1.784	1.846	1.988
1.93	0.46	1.179	1.330	1.446	1.473	1.502	1.533	1.657	1.600	1.636	1.677	1.725	1.786	1.929
1.88	0.47	1.130	1.278	1.397	1.425	1.454	1.485	1.519	1.532	1.588	1.629	1.677	1.758	1.881
1.82	0.48	1.076	1.228	1.343	1.370	1.400	1.430	1.464	1.497	1.534	1.575	1.623	1.684	1.826
1.77	0.49	1.030	1.179	1.297	1.326	1.355	1.386	1.420	1.453	1.489	1.530	1.578	1.639	1.782
1.73	0.50	0.982	1.132	1.248	1.276	1.303	1.337	1.369	1.403	1.441	1.481	1.529	1.590	1.732
1.68	0.51	0.936	1.087	1.202	1.230	1.257	1.291	1.323	1.357	1.395	1.435	1.483	1.544	1.686
1.64	0.52	0.894	1.043	1.160	1.188	1.215	1.249	1.281	1.315	1.353	1.393	1.441	1.502	1.644
1.60	0.53	0.850	1.000	1.116	1.144	1.171	1.205	1.237	1.271	1.309	1.349	1.397	1.458	1.600
1.55	0.54	0.809	0.959	1.075	1.103	1.130	1.164	1.196	1.230	1.268	1.308	1.356	1.417	1.559
1.51	0.55	0.769	0.918	1.035	1.063	1.090	1.124	1.156	1.190	1.228	1.268	1.316	1.377	1.519
1.47	0.56	0.730	0.879	0.996	1.024	1.051	1.085	1.117	1.151	1.189	1.229	1.277	1.338	1.480
1.44	0.57	0.692	0.841	0.958	0.986	1.013	1.047	1.079	1.113	1.151	1.191	1.239	1.300	1.442
1.40	0.58	0.665	0.805	0.921	0.949	0.976	1.010	1.042	1.076	1.114	1.154	1.202	1.263	1.405
1.36	0.59	0.618	0.768	0.884	0.912	0.939	0.973	1.005	1.039	1.077	1.117	1.165	1.226	1.368
1.33	0.60	0.584	0.733	0.849	0.878	0.905	0.939	0.971	1.005	1.043	1.083	1.131	1.192	1.334
1.30	0.61	0.549	0.699	0.815	0.843	0.870	0.904	0.936	0.970	1.008	1.048	1.096	1.157	1.299
1.26	0.62	0.515	0.665	0.781	0.809	0.836	0.870	0.902	0.936	0.974	1.014	1.062	1.123	1.265
1.23	0.63	0.483	0.633	0.749	0.777	0.804	0.838	0.870	0.904	0.942	0.982	1.030	1.091	1.233
1.20	0.64	0.450	0.601	0.716	0.744	0.771	0.805	0.837	0.871	0.909	0.949	0.997	1.058	1.200
1.17	0.65	0.419	0.569	0.685	0.713	0.740	0.774	0.806	0.840	0.878	0.918	0.966	1.027	1.169
1.14	0.66	0.388	0.538	0.654	0.682	0.709	0.743	0.775	0.809	0.847	0.887	0.935	0.996	1.138
1.11	0.67	0.358	0.508	0.624	0.652	0.679	0.713	0.745	0.779	0.817	0.857	0.905	0.966	1.108
1.08	0.68	0.329	0.478	0.595	0.623	0.650	0.684	0.716	0.750	0.788	0.828	0.876	0.937	1.079
1.05	0.69	0.299	0.449	0.565	0.593	0.620	0.654	0.686	0.720	0.758	0.798	0.840	0.907	1.049
1.02	0.70	0.270	0.420	0.536	0.564	0.591	0.625	0.657	0.691	0.729	0.769	0.811	0.878	1.020
0.99	0.71	0.242	0.392	0.508	0.536	0.563	0.597	0.629	0.663	0.701	0.741	0.783	0.850	0.992
0.96	0.72	0.213	0.364	0.479	0.507	0.534	0.568	0.600	0.634	0.672	0.712	0.754	0.821	0.963
0.93	0.73	0.186	0.336	0.452	0.480	0.507	0.541	0.573	0.607	0.645	0.685	0.727	0.794	0.936
0.90	0.74	0.159	0.309	0.425	0.453	0.480	0.514	0.546	0.580	0.618	0.658	0.700	0.767	0.909
0.88	0.75	0.132	0.282	0.398	0.426	0.453	0.487	0.519	0.553	0.591	0.631	0.673	0.740	0.882
0.85	0.76	0.105	0.255	0.371	0.399	0.426	0.460	0.492	0.526	0.564	0.604	0.652	0.713	0.855
0.82	0.77	0.079	0.229	0.345	0.373	0.400	0.434	0.466	0.500	0.538	0.578	0.620	0.687	0.829
0.80	0.78	0.053	0.202	0.319	0.347	0.374	0.408	0.440	0.474	0.512	0.552	0.594	0.661	0.803
0.77	0.79	0.026	0.176	0.292	0.320	0.347	0.381	0.413	0.447	0.485	0.525	0.567	0.634	0.776
0.75	0.80	-----	0.150	0.266	0.294	0.321	0.355	0.387	0.421	0.459	0.499	0.541	0.608	0.750
0.72	0.81	-----	0.124	0.240	0.268	0.295	0.329	0.361	0.395	0.433	0.473	0.515	0.582	0.724
0.69	0.82	-----	0.098	0.214	0.242	0.269	0.303	0.335	0.369	0.407	0.447	0.489	0.556	0.698
0.67	0.83	-----	0.072	0.188	0.216	0.243	0.277	0.309	0.343	0.381	0.421	0.463	0.530	0.672
0.64	0.84	-----	0.046	0.162	0.190	0.217	0.251	0.283	0.317	0.355	0.395	0.437	0.504	0.645
0.62	0.85	-----	0.020	0.136	0.164	0.191	0.225	0.257	0.291	0.329	0.369	0.417	0.478	0.620
0.59	0.86	-----	-----	0.109	0.140	0.167	0.198	0.230	0.264	0.301	0.343	0.390	0.450	0.593
0.57	0.87	-----	-----	0.083	0.114	0.141	0.172	0.204	0.238	0.275	0.317	0.364	0.424	0.567
0.54	0.88	-----	-----	0.054	0.085	0.112	0.143	0.175	0.209	0.246	0.288	0.335	0.395	0.538
0.50	0.89	-----	-----	0.028	0.059	0.086	0.117	0.149	0.183	0.230	0.262	0.309	0.369	0.512
0.48	0.90	-----	-----	-----	0.030	0.058	0.089	0.121	0.155	0.192	0.234	0.281	0.341	0.484
0.46	0.91	-----	-----	-----	-----	0.030	0.060	0.093	0.127	0.164	0.205	0.253	0.313	0.456
0.43	0.92	-----	-----	-----	-----	-----	0.031	0.063	0.097	0.134	0.175	0.223	0.284	0.426
0.40	0.93	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.032	0.067	0.104	0.145	0.192	0.253	0.395
0.36	0.94	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.034	0.071	0.112	0.160	0.220	0.363
0.33	0.95	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.037	0.078	0.126	0.186	0.329
0.29	0.96	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.041	0.089	0.149	0.292
0.25	0.97	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.048	0.108	0.251
0.20	0.98	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.061	0.203

## ARMÓNICOS / HARMONICS



### • DISTORSIÓN ARMÓNICA

Los niveles de distorsión armónica presentes en la red eléctrica se han incrementado en los últimos años debido al gran desarrollo y uso de la electrónica de potencia. La distorsión armónica es, actualmente, un problema habitual en plantas industriales. A menudo este problema está causado por equipos de conversión estática, así como por reguladores de velocidad para motores, arrancadores estáticos, rectificadores y sistemas de alimentación ininterrumpida. La distorsión armónica puede causar un sobrecalentamiento de cables y transformadores, el disparo de interruptores automáticos, y el mal funcionamiento de ordenadores, máquinas de control numérico y equipos de comunicaciones.

### • SOBRECORRIENTE EN LOS CONDENSADORES: RESONANCIA

En funcionamiento, muchos de los convertidores estáticos, precisan energía reactiva, que debe ser compensada con condensadores. Cuando un equipo de compensación de energía reactiva se instala para ser usado en convertidores que causan armónicos, se pueden dar condiciones de resonancia que, generando tensiones y corrientes armónicas, pueden dañar tanto a los condensadores como a la instalación eléctrica.

La impedancia de un condensador decrece cuando crece la frecuencia, presentando por lo tanto un camino de baja impedancia para las corrientes armónicas. Estas corrientes añadidas a la corriente fundamental, pueden producir sobrecargas peligrosas en los condensadores. El condensador de corrección del factor de potencia, forma un circuito paralelo con la inductancia de la red de distribución y con la del transformador. (Fig 3). La corriente armónica generada por un convertidor estático, se divide entre las dos ramas de este circuito paralelo, dependiendo de la impedancia presentada por el circuito para este armónico.

Es de destacar que la corriente que pasa a través del condensador y por la red de distribución puede ser mucho mayor que la generada por el convertidor, dependiendo de la proximidad de la frecuencia del armónico a la frecuencia de resonancia del circuito paralelo. Esto puede suceder para cada corriente armónica generada por el convertidor provocando una sobrecorriente perjudicial para el condensador. En el peor de los casos, cuando la frecuencia de alguna corriente armónica coincide, o está próxima, con la frecuencia de resonancia del circuito paralelo, la corriente que circula por cada rama llega a ser tan grande que la instalación puede resultar seriamente dañada.

Estas corrientes armónicas producen sobretensiones que afectan también a la tensión total aplicada al condensador. La intensidad de cada armónico absorbida por el condensador puede ser calculada con la ecuación siguiente:

### • HARMONIC DISTORTION

Harmonic distortion levels in the electric mains have been increasing in recent years because of the large development and use of power electronics. Harmonic distortion is nowadays a common problem in plants and facilities. It is often caused by static power conversion equipment, such as variable speed drives for motors, soft starters, rectifiers and UPS systems. Harmonic distortion can cause cables and transformers to overheat, circuit breakers to trip and computers and communication equipment to malfunction.

### • OVERCURRENTS IN CAPACITORS: RESONANCE

In operation, most of the static converters, need reactive power that has to be compensated by capacitors. When reactive power compensation equipment is installed to be used with converters generating harmonics, resonance conditions can cause high harmonic voltages and currents that can damage both, capacitors and the electrical installation.

Impedance of the capacitors decreases when the frequency increases, presenting a low impedance path for harmonic currents. Those currents, added to the fundamental current, can produce dangerous overloads on the capacitors. Power factor correction capacitor forms a parallel circuit with the inductance of the supply network and the transformer (Fig. 3). Harmonic current generated by a static converter is divided between both branches of the parallel circuit, depending on the impedance presented by the circuit for this harmonic.

It should be pointed out that the current flowing through the capacitor and the network supply could be much higher than the one generated by the converter, depending on how near its harmonic frequency is to the resonance point of the parallel circuit. This could happen for each of the harmonic currents generated by the converter. This can be a damaging overcurrent for the capacitor. In the worst case, when the frequency of any of the harmonic currents of the static converter is the same, or near the resonance frequency of the parallel circuit, the current flowing through both branches become so great that the whole installation can be seriously damaged.

Harmonic currents also produce over-voltages that affect the total voltage applied to the capacitor. The current for each harmonic absorbed by the capacitor, can be calculated from the following equation:

$$I_{cn} = \frac{I_h}{1 - \frac{x_c}{n^2 x_l}} = \frac{I_h}{\frac{S_k}{n^2 Q_c}}$$

$I_{cn}$  = Corriente armónica de orden "n" que circula por el condensador / Harmonic current of "n" order that flows through the capacitor.

$I_h$  = Corriente armónica de orden "h" generada por la carga / Harmonic current of "h" order generated by the load.

$x_c$  = Reactancia capacitiva del condensador a frecuencia fundamental / Capacitive reactance of the capacitor at the fundamental frequency.

$X_l$  = Reactancia de cortocircuito de la red a frecuencia fundamental / Mains short circuit reactance at the fundamental frequency.

$Q_c$  = Potencia reactiva del condensador / Reactive power of the capacitor

$S_k$  = Potencia de cortocircuito de la red de distribución / Short circuit power of the supply network.

$n$  = Orden del armónico / Harmonic order.

Fig. 3

Dicha ecuación muestra que las corrientes armónicas que circulan a través del condensador pueden ser muy altas en ciertas circunstancias. La peor situación ocurre cuando el condensador y la inductancia de la red de distribución forman un circuito resonante. Esto sucede cuando:

This equation shows that the harmonic currents flowing through the capacitor, can be very high in certain circumstances. The worst situation happens when the capacitor and the inductance of the supply network form a resonant circuit. This will happen when:

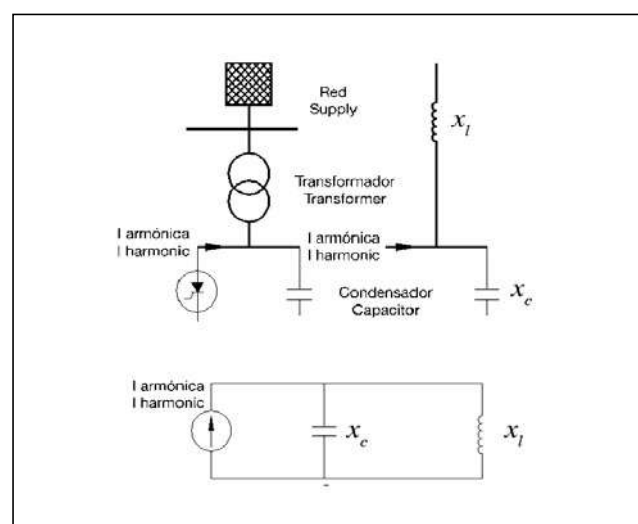
$$n = \sqrt{\frac{x_c}{x_l}} = \sqrt{\frac{S_k}{Q_c}}$$

• **SOLUCIONES**

Para encontrar la mejor solución en la elección de un equipo de corrección del factor de potencia en una instalación con cargas que generan armónicos, es necesario realizar un cuidadoso análisis. Dicho análisis debería incluir una simulación por ordenador de la instalación eléctrica y precisaría de toda la información sobre la potencia nominal y la tensión de cortocircuito del transformador de alimentación, la potencia de cortocircuito de la red, y también una monitorización de las corrientes de las cargas que generan armónicos, realizada durante un periodo de tiempo razonable.

Como toda esta información algunas veces es difícil de obtener, la práctica común es realizar un estudio simplificado usando sólo dos valores: la potencia nominal del transformador de alimentación y la potencia de las cargas que generan armónicos.

Como resultado de este análisis y teniendo en cuenta el objetivo final del proyecto (puramente la corrección del factor de potencia, reducción de los niveles de distorsión armónica, ambos, etc...), las soluciones posibles son las siguientes:



• **SOLUTIONS**

To find the best solution for power factor correction equipment in an installation with loads generating harmonics, it is necessary to make an accurate analysis. Such analysis should include a computer simulation of the electrical installation and needs full information about the rated power and the short circuit voltage of the feeding transformer, the short circuit power of the network, and also monitoring of the currents of the loads generating harmonics, recorded during a reasonable period of time.

As all this information is sometimes difficult to find out, it is common practice to make a simplified study from only two values: the rated power of the feeding transformer and the power of the loads generating harmonics.

As a result of the analysis and taking into account the final objective of the project (purely power factor compensation, reduction of the harmonic distortion level, both, etc.), the possible solutions are the following:

### Condensadores reforzados (R460)

Los condensadores reforzados son usados cuando los niveles de distorsión armónica, aun siendo reducidos, son suficientes para producir sobrecargas peligrosas en los condensadores, excediendo los valores de seguridad indicados por las normas IEC. Estos condensadores están fabricados con un dieléctrico reforzado, lo cual hace que presenten una gran durabilidad bajo condiciones adversas y pueden trabajar de forma continua a una sobretensión de  $1.15 U_n$ .

### Filtros de protección

Los filtros de protección son usados en redes de distribución que tienen un alto nivel de distorsión armónica, cuando el objetivo final es la compensación del factor de potencia a la frecuencia fundamental.

Su propósito es impedir las sobrecargas por corrientes armónicas en el condensador, desviándolas hacia la red. Los filtros de protección se realizan mediante la conexión de reactancias en serie con condensadores, de tal forma que la frecuencia de sintonización de cada unidad, se ajusta a un valor entre la frecuencia fundamental y la frecuencia del menor armónico presente en la red, el cuál, usualmente, es el armónico de 5° orden.

### Filtros de armónicos

Estos filtros son usados cuando el principal objetivo es la reducción de la distorsión armónica presente en el sistema de distribución.

### Reinforced capacitors (R460)

Reinforced capacitors are used when the harmonic distortion level, even if reduced, is enough to produce dangerous overloads in the capacitors that exceed the safety values allowed by the IEC standards. These capacitors are manufactured with a reinforced dielectric, which provides high durability under very adverse conditions and could work continuously at a maximum overvoltage value  $1.15 U_n$ .

### Protection filters

Protection filters are used, in supply networks having a high level of harmonic distortion, when the final objective is reactive power compensation at the fundamental frequency.

Their purpose is to avoid that harmonic currents overload the capacitors by diverting them to the mains. Protection filters are made by connecting reactors in series with capacitors, in such a way that the tuning frequency of the whole unit is set at a value between the fundamental frequency and the frequency of the lowest present harmonic, which is usually the 5th order harmonic.

### Harmonic filters

These filters are used when the main objective is to reduce the harmonic distortion in the supply system.

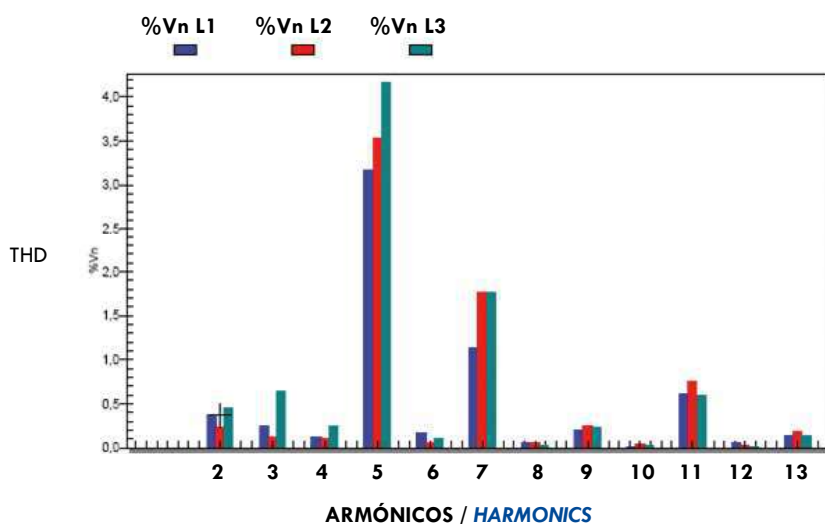
#### Problemas causados por los armónicos:

- Interferencias en telecomunicaciones.
- Distorsión en la tensión de red.
- Perturbaciones en sistemas electrónicos.
- Operación errática de relés de protección y control.
- Fallos en transformadores y motores debidos al sobrecalentamiento causado por pérdidas en el hierro.
- Sobrecalentamiento de fusibles de protección su fusión.

#### Problems caused by harmonics:

- Interferences in telecommunications.
- Distortion on the mains voltage.
- Disturbances in electronic and data processing systems.
- Erratic operation of control and protection relays.
- Failures in transformers and motors, due to overheating caused by losses on the core.
- Overheating of protective fuses causes them to blow.

#### EJEMPLO DE ANÁLISIS DE THD / EXAMPLE OF THD ANALYSIS



## TECNOLOGÍA DEL CONDENSADOR PRISMÁTICO

Los condensadores LIFASA son fabricados usando las tecnologías más avanzadas, fruto de un profundo conocimiento en el campo de la fabricación, así como de rigurosos ensayos de laboratorio y de I+D. La gran experiencia en instalaciones, acumulada durante años, permite incorporar a los nuevos diseños las características necesarias para la óptima utilización del producto.

Los condensadores están formados por elementos capacitivos bobinados con película de polipropileno de bajas pérdidas. Este dieléctrico está metalizado al vacío, lo que le confiere una excelente característica autoregenerante (MKP).

Los elementos están totalmente encapsulados en resina termoendurecible, de elevadas propiedades dieléctricas y no son impregnados. Los elementos se conectan entre sí para obtener la potencia reactiva requerida y se montan en el interior de cajas metálicas. Los espacios vacíos entre los elementos y las cajas están rellenos con un material no tóxico inerte e ininflamable. Los elementos están protegidos individualmente.

**Este sistema constructivo evita los riesgos de explosión en los condensadores y permite superar todos los ensayos especificados en las normas IEC 60831-1 e IEC 60831-2.**

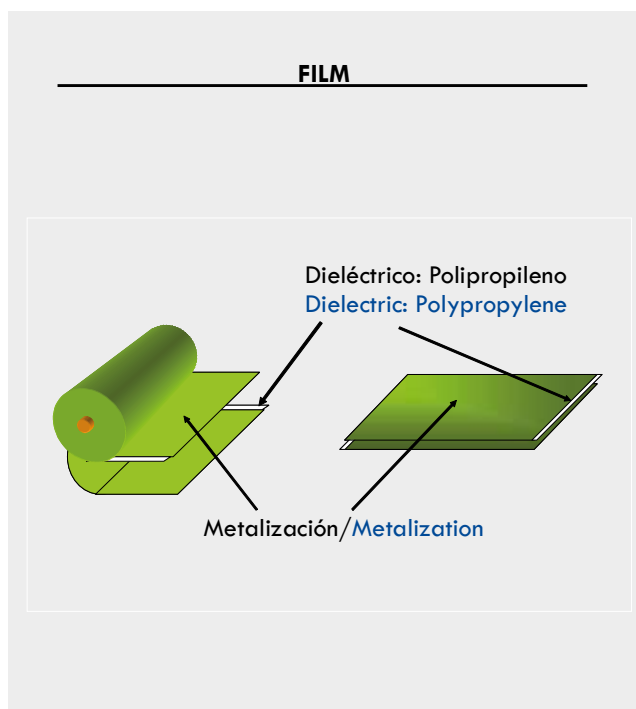
## PRISMATIC CAPACITOR TECHNOLOGY

LIFASA capacitors are manufactured using the most advanced technologies, coming from an in depth knowledge of the manufacturing process and also from very strict laboratory and R+D tests. The enormous experience in installations, acquired over many years, allow us to incorporate in the new design the necessary characteristics to optimize the use of the product.

Capacitors are composed of capacitive elements wound from low loss polypropylene film. This dielectric is vacuum metallized, what gives it an excellent self-healing characteristic (MKP).

Elements are covered with a thermohardening resin of high dielectric properties and are not oil filled. Elements are connected to obtain the required reactive power and are mounted in steel cases. Void spaces between elements and the case are filled with a non-flammable, inert and non toxic material. Each element is individually protected.

**This construction system avoids any risk of explosion of the capacitor and meets all the tests specified in the IEC 60831-1 and IEC 60831-2 standards.**



**VENTAJAS**

- Los condensadores son del tipo seco y por lo tanto ecológicamente seguros: no existe posibilidad de pérdidas de líquidos de impregnación.
- Las pérdidas son extraordinariamente reducidas: inferiores al 0,05% (< 0,5 W/kvar).
- Los condensadores son del tipo autoregenerante. En el caso de una perforación del dieléctrico producida, por ejemplo, por una sobretensión transitoria, el mecanismo autoregenerante provoca la vaporización de la armadura metálica alrededor del punto perforado regenerándose y permitiendo que el condensador continúe trabajando con normalidad.
- El peso y volumen es muy reducido, permitiendo su instalación sin dificultades en cualquier lugar.
- Los condensadores emplean robustos terminales que garantizan una conexión rápida y segura.
- Los condensadores cubren en sus diferentes series una amplia gama de potencias y tensiones para satisfacer los más diversos requerimientos.

**ADVANTAGES**

- Capacitors are dry type and consequently ecologically safe: there is no possibility of impregnating liquid leakage.
- Losses are specially reduced: lower than 0.05% (< 0.5 W/kvar).
- Capacitors are a self-healing type: in case of a dielectric breakdown, due for example, to a transient over-voltage, the self-healing mechanism vaporizes the metallic electrode around the breakdown point, allowing the capacitor to go on working normally.
- Their weight and volume are very low, allowing them to be installed every-where without problems.
- Capacitors use strong terminals that guarantee a fast and safe connection.
- Capacitors, cover with their different series, a wide range of power and voltages to satisfy the most varied requirements.

**4 NIVELES DE PROTECCIÓN / 4 PROTECTION LEVEL**

**1** FILM AUTO-REGENERANTE  
SELF HEALING FILM

**2** FUSIBLE INTERNO  
INTERNAL FUSE

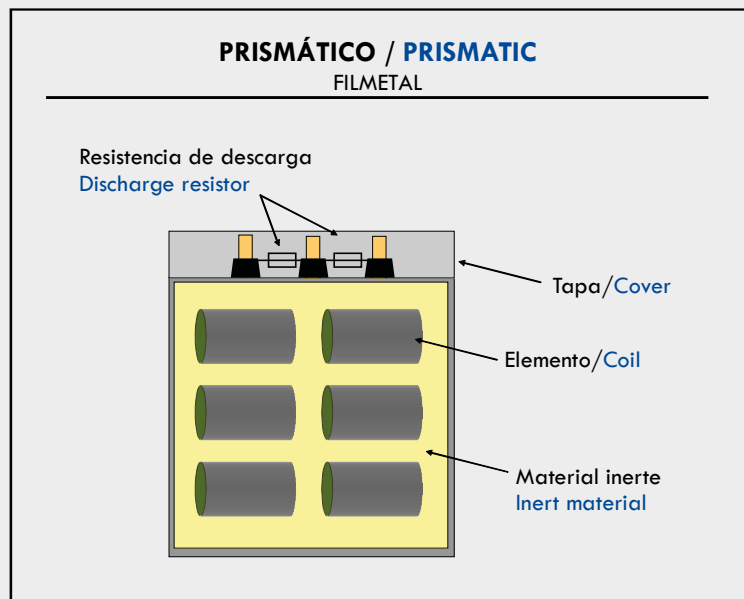
**3** DESCONEXIÓN POR SOBREPRESIÓN  
OVERPRESSURE DISCONNECTION

**4** RECUBRIMIENTO DE MATERIAL INERTE  
COVER OF INERT MATERIAL

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS**

Tensión nominal/Rated voltage	230 ... 1000 V	
Frecuencia nominal/Rated frequency	50 Hz - 60 Hz	
Potencia/Power	0,5...100 kvar	
Fases/Phases	Monofásico o Trifásico/Single or Three-phase	
Nivel de aislamiento/Insulation level	3 kV rms/15 kV pico/peak (FML) 3 kV rms/- kV pico/peak (POLB)	
Dieléctrico/Dielectric	MKP Polipropileno/Polypropylene MKP	
Armaduras/Plates	Metalizada (autoregenerantes)/Metallized (self-healing)	
Resistencias de descarga/Discharge resistors	75 V en/in 3 min	
Pérdidas dieléctricas/Dielectric losses	< 0.2 W/kvar	
Pérdidas totales/Total losses	< 0.5 W/kvar	
Sobretensión máxima/Max. overvoltage	$U_n + 10\%$ ..... hasta 8h diarias / up to 8h daily $U_n + 15\%$ ..... hasta 30 min diarios / up to 30 min daily $U_n + 20\%$ ..... hasta 5 min / up to 5 min $U_n + 30\%$ ..... hasta 1 min / up to 1 min	
Sobreintensidad máxima/Max. overcurrent	1.3 ~ 2.0 $I_n$	
Máxima corriente de pico/Max. peak current	100 ~ 400 $I_n$	
Vida útil/Life expectancy	Cilíndrico/Cylindrical	100.000 ~ 150.000 horas/hours
	Prismático/Prismatic	160.000 horas/hours
Protección/Protection	IP41 (prismático/prismatic) IP20 / IP54 (Cilíndrico/cylindrical)	
Altitud máx./Max. altitude	2000 ~ 4000 m.	
Impregnación/Impregnation	Gas o resina/Gas or resin	
Tolerancia potencia/Power tolerance	-5/+10 %	
Asimetría entre fases/Phase asymmetry	< 8 %	
Límites de temperatura/Temperature limits	<b>-40/D</b> - temperatura máx./max. temperature = 55°C - máx. más de 24h/max. over 24h = 45°C - máx. más de 1 año/max. over 1 year = 35°C - temperatura más baja/lowest temperature = -40°C	
Humedad/Humidity	95 ~ 100% (Sin condensación/Without condensation)	
Intalación/Installation	Interior/indoor	
Normas/Standards	IEC 60831, EN 60831	

**CONSTRUCCIÓN DEL CONDENSADOR / CONSTRUCTION OF THE CAPACITOR**



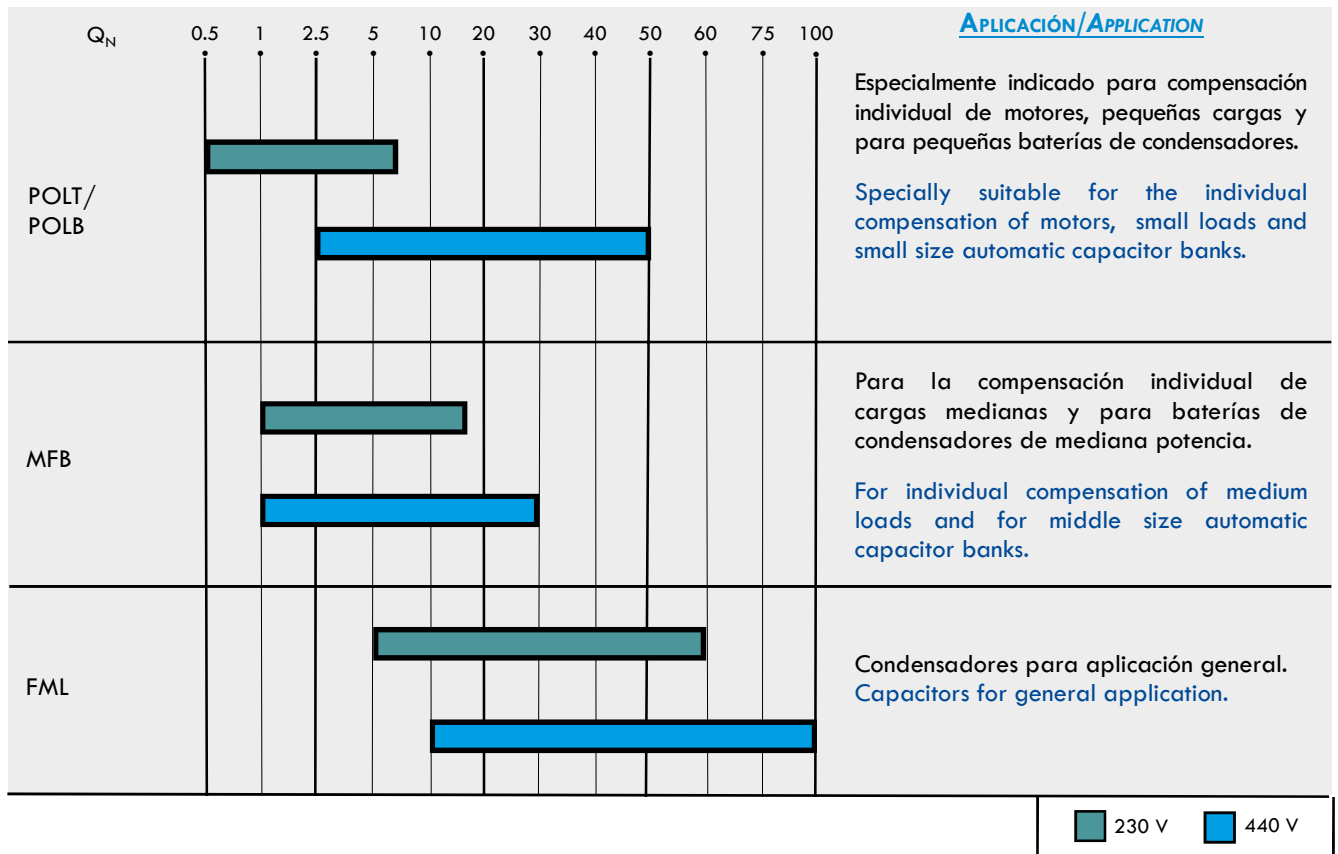


# Condensadores de Potencia

# Power Capacitors

## GUÍA PARA LA SELECCIÓN / SELECTION GUIDE

		SERIE/SERIES
CONDENSADOR CILÍNDRICO CYLINDRICAL CAPACITOR	Monofásico Single-phase	ELEFP/POLBM
	Trifásico Three-phase	POLT 0.5 ... 7.5 kvar
		POLB 8 ... 50 kvar
CONDENSADOR PRISMÁTICO PRISMATIC CAPACITOR	Monofásico/Single-phase	FMLI
	Compacto Trifásico Compact 3 phases	MFB
	Estándar Trifásico Standard 3 phases	50 Hz FML
		60 Hz FML_Z
6 Terminales/Terminals	Tiristores/Thiristors: FMLS	
CONDENSADOR EQUIPADO EQUIPPED CAPACITOR	Con fusibles/With fuses	CPF
	Con interruptor/With breaker	CPM
	Con fusible y contactor/ With fuse and contactor	CAB



## DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno metalizado de bajas pérdidas. Los condensadores se presentan montados en recipientes de aluminio provistos de saliente roscado M12 para su fijación y puesta a tierra y terminales Faston de 6,3 x 0,8 mm.

El recipiente de aluminio está equipado con un sistema de desconexión por sobrepresión que actúa en caso de sobrecarga.

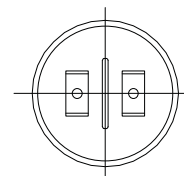
Self-healing capacitor elements with low losses metallized polypropylene dielectric. Capacitors mounted in cylindrical aluminium cans with M12 stud for fixing and earthing. Connection is made through fast-on 6.3 x 0.8 mm terminals.

The aluminium can is equipped with an overpressure disconnection device that acts in case of overloads.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ Rated voltages .....230 ... 525 V
- Frecuencia/ Frequency .....50/60 Hz
- Dieléctrico/ Dielectric.....Prolipropileno/ Polypropylene
- Nivel aislamiento/ Isolation level.....3/- kV rms
- Pérdidas dieléctricas/ Dielectric losses .....< 0.3 W/kvar
- Sobreintensidad máx./ Max. overcurrent.....1.3 I<sub>n</sub>
- Tolerancia potencia/ Power tolerance.....-5/+10%
- Gama climática/ Temperature range.....-40/ +55°C
- Terminales conexión/ Terminals.....6,3 x 0,8 mm
- Par máx./ Max. torque.....M12: 12Nm
- Normas/ Standards.....IEC 60831, EN 60831  
VDE0560-46/ 47



Referencia Part Number	Capacidad Capacity µF	50 Hz					60 Hz					Dimensiones Dimensions D x H (mm)	Peso Weight (kg)
		230V	400V	440V	480V	525V	230V	400V	440V	480V	525V		
		Qn (kvar)					Qn (kvar)						
ELEFP23016AE	100	1,66	-	-	-	-	2,00	-	-	-	-	60 x 148	0,50
ELEFP23025AE	150	2,5	-	-	-	-	3,00	-	-	-	-	60 x 148	0,55
ELEFP23027AE	165	2,75	-	-	-	-	3,30	-	-	-	-	60 x 148	0,56
ELEFP40016AE	33	0,55	1,66	2	-	-	0,66	2,00	2,41	-	-	40 x 148	0,20
ELEFP40025AE	50	0,83	2,5	3,05	-	-	1,00	3,00	3,65	-	-	45 x 148	0,30
ELEFP40033AE	66	1,1	3,32	4	-	-	1,32	4,00	4,82	-	-	50 x 148	0,40
ELEFP40041AE	83	1,38	4,17	5	-	-	1,66	5,00	6,06	-	-	60 x 148	0,50
ELEFP44033AE	57	0,95	2,87	3,47	-	-	1,14	3,44	4,16	-	-	50 x 148	0,30
ELEFP52033AE	38,1	0,63	1,92	2,32	2,76	3,3	0,76	2,30	2,78	3,30	4,00	50 x 148	0,30

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ Other power, voltages and frequencies on request.

### DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas sin impregnantes líquidos. Disponen de un sistema de desconexión por sobrepresión que desconecta el condensador en caso de algún tipo de fallo interno. Se presentan montados en recipientes cilíndricos de aluminio, provistos de saliente roscado M12 para fijación y puesta a tierra.

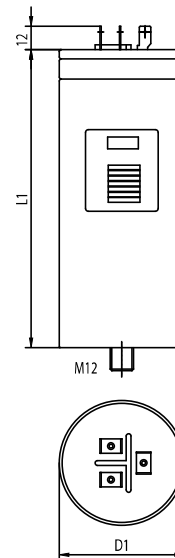
La conexión se realiza por terminales Faston dobles de 6,35 mm. Opcionalmente provistos de resistencias de descarga para conectar externamente. Estos condensadores están especialmente indicados para la compensación individual de pequeñas cargas inductivas y la construcción de pequeñas baterías de condensadores.

Self-healing capacitors with low losses metalized polypropylene dielectric without liquid impregnants. They have an overpressure disconnection system that disconnects the capacitor in case of any internal failure. Capacitors in cylindrical aluminium cans, provided with a M12 stud for fixing and earthing.

Connection is made by a double 6.35 mm Faston terminal. Optionally, provided with discharge resistors for external connection. These capacitors are especially suitable for the individual compensation of small inductive loads and the construction of small capacitor banks. They have discharge resistors externally fitted.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ Rated voltages ..... 230/400/440 V 50Hz  
230/400 V 60Hz
- Dieléctrico/ Dielectric..... Polipropileno/ Polypropylene
- Resistencias descarga/ Discharge resistors ..... Accesorio/ Accessory
- Pérdidas dieléctricas/ Dielectric losses ..... < 0.2 W/kvar
- Pérdidas totales/ Total losses..... < 0.4 W/kvar
- Sobretensión máx./ Max. Overvoltages..... 1.1 U<sub>n</sub> (8h/ día/ day)
- Sobreintensidad máx./ Max. Overcurrent ..... 1.5 ~ 2.0 I<sub>n</sub>
- Nivel aislamiento/ Isolation level..... 3/- kV rms
- Tolerancia de potencia/ Power tolerance..... -5/+10 %
- Gama climática/ Climatic range ..... -40/+55°C
- Conexión/ Connection..... Faston doble 6,35mm/  
Double faston
- Protección/ Protection..... IP00  
IP54 (con caperuza/ with hood)
- Normas/ Standards..... IEC 60831, EN 60831  
VDE0560-46/47



#### 440V

Referencia Part Number	50 Hz						60 Hz				Dimensiones Dimensions	Peso Weight
	380 V		400 V		440 V		380 V		400 V			
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	d x h (mm)	(kg)
POLT44005	0,4	0,6	0,4	0,6	0,5	0,7	0,4	0,7	0,5	0,7	50 x 151	0,3
POLT44010	0,7	1,1	0,8	1,2	1	1,3	0,9	1,4	1,0	1,4	50 x 151	0,3
POLT44015	1,1	1,7	1,2	1,8	1,5	2,0	1,3	2,0	1,5	2,1	50 x 151	0,3
POLT44025	1,9	2,8	2,1	3,0	2,5	3,3	2,2	3,4	2,5	3,6	50 x 151	0,3
POLT44030	2,2	3,4	2,5	3,6	3	3,9	2,7	4,1	3,0	4,3	50 x 151	0,3
POLT44050	3,7	5,7	4,1	6,0	5	6,6	4,5	6,8	5,0	7,2	65 x 155	0,5
POLT44062	4,7	7,1	5,2	7,5	6,25	8,2	5,6	8,5	6,2	8,9	75 x 155	0,7
POLT44075	5,6	8,5	6,2	8,9	7,5	9,8	6,7	10,2	7,4	10,7	75 x 215	1,0

NOTE: It requires external discharge resistors; they are not included, it is an accessory (REF: J30010200).

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ Other power, voltages and frequencies on request.

# POLB HD 50Hz CONDENSADOR CILÍNDRICO TRIFÁSICO THREE PHASE CYLINDRICAL CAPACITOR

10 ... 50 kvar

HEAVY DUTY

## DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

La gama de condensadores **Heavy Duty (HD)** ha sido diseñada para asegurar un largo servicio y ofrecer un alto rendimiento debido a sus características eléctricas mejoradas.

Son condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas, rellenos con gas inerte N<sub>2</sub> e incorporan un sistema de desconexión por sobrepresión, el cual ofrece un máximo nivel de seguridad ante defectos, al cortar las 3 fases en caso de actuación.

Los condensadores se presentan montados en recipientes de aluminio provistos de saliente roscado M12 para su fijación y puesta a tierra.

La conexión se realiza por regleta con bornes tipo mordaza.

La placa de características del condensador incorpora un código QR, el cual permite la descarga del certificado individual de verificación (ensayo de rutina) que, además, otorga una protección anticopia.

**Heavy Duty (HD series)** capacitors are designed to offer long time expectancy and outstanding performance with its higher electrical characteristics.

It is a self-healing capacitor with low losses metallized polypropylene dielectric, filled with inert gas N<sub>2</sub>. They have an overpressure disconnection system which provides a high level of safety against internal defects cutting the 3 phases.

Capacitors are built in cylindrical aluminum cans, provided with a M12 stud for fixing and earthing. Connection is made by a terminal block with clamp type terminals.

The name plate includes a QR code associated, allowing you to download the individual routine test certificate, and it also offers a copy protection.

## HD Features

**$I_{max}^{(1)} = 2 I_n$**

**$I_{peak} = 400 I_n$**

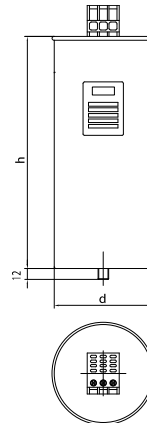
**Life Time Expectancy: 150.000 h**

**Temperature Class<sup>(2)</sup>: -40/D(60°C)**



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión Nominal/ **Rated Voltage** ..... 230 ... 690V
- Frecuencia/ **Frequency** ..... 50 Hz
- Dieléctrico/ **Dielectric**..... Polipropileno/ **Polypropylene**
- Resistencia de descarga/ **Discharge resistors**..... Integradas/ **Fitted**
- Pérdidas dieléctricas/ **Dielectric losses**..... ≤ 0.2 W/kvar
- Pérdidas totales/ **Total losses**..... ≤ 0.4 W/kvar
- Sobreintensidad máx./ **Max. Overvoltage** ..... 1.1 U<sub>n</sub>
- Sobreintensidad máx. <sup>(1)</sup>/ **Max. Overcurrent <sup>(1)</sup>** ..... 2 I<sub>n</sub>
- Sobreintensidad transitoria/ **Transient Overcurrent**..... 400 I<sub>n</sub>
- Nivel de aislamiento/ **Isolation level**..... 3/8 kV
- Tolerancia de potencia/ **Power tolerance**..... - 5 / + 10 %
- Gama climática <sup>(2)</sup>/ **Climatic range <sup>(2)</sup>** ..... - 40/ D (+60°C)
- Expectativa de vida/ **Life expectancy** ..... > 150.000 horas/ **hours**
- Borne de conexión/ **Terminal block**..... Tipo / **Type** A : 16 mm<sup>2</sup> ; 3 Nm max.; Pozidriv head screws  
Tipo / **Type** B : 25 mm<sup>2</sup> ; 3 Nm max.; Pozidriv head screws  
Tipo / **Type** C : 35 mm<sup>2</sup> ; 3.7 Nm max. Hex socket head screws
- Protección/ **Protection** ..... IP20  
IP54 con caperuza hasta Ø116mm/ **with hood up to Ø116mm**
- Normas/ **Standards**..... IEC 60831, EN 60831, UL 810  
Certificación UL en curso/ **UL certification in progress**



Remarks / Notas:

(1) Intensidad de corriente máxima durante 48 horas de operación/ **Maximum current for 48 hours continuous operation.**

(Tested as per IEC 60831-1:2014 Clause 13).

(2) Temperatura máxima/ **Maximum temperature as per IEC 60831-1:2014. Clause 4.1**

40/D (60 °C) Referido:/ **Refers: 60 °C Temperatura puntual máxima/ Maximum punctual temperature.**

45 °C Temperatura media máxima por un periodo de 24 h./ **Highest mean temperature over any period of 24 h.**

35 °C Temperatura media máxima por un periodo de 1 año/ **Highest mean temperature over any period of a year.**

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	230 V		220 V		240 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB23025HD	2,5	6,3	2,3	6,0	2,7	6,5	3 x 75,2	85 x 175	0,9	A
POLB23050HD	5	12,6	4,6	12,0	5,4	13,1	3 x 150,4	85 x 175	1,2	A
POLB23075HD	7,5	18,8	6,9	18,0	8,2	19,6	3 x 225,6	85 x 245	1,7	A
POLB23100HD	10	25,1	9,1	24,0	11	26,2	3 x 300,9	100 x 245	2,0	A
POLB23125HD	12,5	31,4	11	30,0	14	32,7	3 x 376,1	100 x 245	3,3	A
POLB23150HD	15	37,7	14	36,0	16	39,3	3 x 451,3	116 x 245	3,3	B

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	440 V		400 V		415 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB44075HD	7,5	9,8	6	8,9	7	9,3	3 x 61,7	85 x 175	0,9	A
POLB44100HD	10	13,1	8,3	11,9	8,9	12,4	3 x 82,2	85 x 245	1,0	A
POLB44125HD	12,5	16,4	10	14,9	11	15,5	3 x 102,8	85 x 245	1,2	A
POLB44150HD	15	19,7	13	17,9	13	18,6	3 x 123,3	85 x 245	1,3	A
POLB44182HD	18	23,6	15	21,5	16	22,3	3 x 148,0	100 x 245	1,9	A
POLB44200HD	20	26,2	16	23,9	18	24,8	3 x 164,4	100 x 245	1,9	A
POLB44250HD	25	32,8	20,0	29,8	22	30,9	3 x 205,5	100 x 245	3,1	B
POLB44300HD	30	39,4	25	35,8	27	37,1	3 x 246,6	116 x 245	3,3	B
POLB44364HD	36	47,2	30	42,9	32	44,6	3 x 295,9	136 x 220	3,3	B
POLB44400HD	40	52,5	33	47,7	36	49,5	3 x 328,8	136 x 261	4,0	B
POLB44500HD	50	65,6	40	59,6	44	61,9	3 x 411,0	136 x 355	5,5	C
POLB40500HD	-	-	50,0	72,2	-	-	3 x 497,4	136 x 355	5,5	C

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	460 V		400 V		440 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB46025HD	2,5	3,1	1,9	2,7	2,3	3,0	3 x 18,8	85 x 175	0,9	A
POLB46050HD	5	6,3	3,8	5,5	4,6	6,0	3 x 37,6	85 x 175	0,9	A
POLB46062HD	6,3	7,8	4,7	6,8	5,7	7,5	3 x 47,0	85 x 175	1,1	A
POLB46075HD	8	9,4	5,7	8,2	6,9	9,0	3 x 56,4	85 x 175	1,1	A
POLB46100HD	10,0	12,6	7,6	10,9	9,1	12,0	3 x 75,2	85 x 245	1,1	A
POLB46125HD	13	15,7	9,5	13,6	11,4	15,0	3 x 94,0	85 x 245	1,6	A
POLB46150HD	15	18,8	11	16,4	14	18,0	3 x 112,8	85 x 245	1,7	A
POLB46185HD	19	23,2	14,0	20,2	16,9	22,2	3 x 139,1	100 x 245	2,2	A
POLB46200HD	20	25,1	15	21,8	18	24,0	3 x 150,4	100 x 245	2,4	A
POLB46250HD	25	31,4	18,9	27,3	22,9	30,0	3 x 188,0	116 x 245	2,6	B
POLB46300HD	30,0	37,7	22,7	32,7	27,4	36,0	3 x 225,6	136 x 220	2,7	B
POLB46333HD	33	41,4	25,0	36,0	30,2	39,6	3 x 248,2	136 x 261	2,9	B
POLB46370HD	37,0	46,4	28,0	40,4	33,9	44,4	3 x 278,3	136 x 261	3,1	B

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ *Other power, voltages and frequencies on request.*

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) *Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)*

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	525 V		480 V		550 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB52050HD	5	5,5	4,2	5,0	5,5	5,8	3 x 28,9	85 x 175	0,8	A
POLB52075HD	7,5	8,2	6,3	7,5	8,2	8,6	3 x 43,3	85 x 175	0,9	A
POLB52100HD	10	11,0	8,4	10,1	11,0	11,5	3 x 57,7	85 x 245	1,0	A
POLB52125HD	12,5	13,7	10,4	12,6	13,7	14,4	3 x 72,2	85 x 245	1,1	A
POLB52150HD	15	16,5	12,5	15,1	16,5	17,3	3 x 86,6	85 x 245	1,3	A
POLB52187HD	18,75	20,6	15,7	18,9	20,6	21,6	3 x 108,3	100 x 245	2,1	A
POLB52200HD	20	22,0	16,7	20,1	22,0	23,0	3 x 115,5	100 x 245	2,1	A
POLB52250HD	25	27,5	20,9	25,1	27,4	28,8	3 x 144,4	116 x 245	2,1	B
POLB52300HD	30	33,0	25	30,2	32,9	34,6	3 x 173,2	116 x 245	3,1	B
POLB52375HD	37,5	41,2	31,3	37,7	41,2	43,2	3 x 216,5	116 x 245	3,1	B
POLB52400HD	40	44,0	33,4	40,2	43,9	46,1	3 x 231,0	136 x 261	3,8	B
POLB52500HD	50	55,0	41,8	50,3	54,9	57,6	3 x 288,7	136 x 355	5,5	C

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	690 V		600 V		660 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB69050HD	5	4,2	3,8	3,6	4,6	4,0	3 x 16,7	85 x 175	0,8	A
POLB69062HD	6,25	5,2	4,7	4,5	5,7	5,0	3 x 20,9	85 x 175	0,9	A
POLB69100HD	10	8,4	7,6	7,3	9,1	8,0	3 x 33,4	85 x 245	1,0	A
POLB69125HD	12,5	10,5	9,5	9,1	11,4	10,0	3 x 41,8	85 x 245	1,2	A
POLB69150HD	15	12,6	11,3	10,9	13,7	12,0	3 x 50,1	85 x 245	1,3	A
POLB69200HD	20	16,7	15,1	14,6	18,3	16,0	3 x 66,9	100 x 245	1,9	A
POLB69250HD	25	20,9	18,9	18,2	22,9	20,0	3 x 83,6	116 x 245	2,1	B
POLB69300HD	30	25,1	22,7	21,8	27,4	24,0	3 x 100,3	136 x 220	3,3	B
POLB69400HD	40	33,5	30	29,1	37	32,0	3 x 133,7	136 x 355	4,8	C
POLB69500HD	50	41,8	37,8	36,4	45,7	40,0	3 x 167,1	136 x 355	5,5	C

Referencia <i>Part Number</i>	Descripción <i>Description</i>
H19090601	Plastic protection cover for d=85 mm.(incl. Gland Ref: CT14001)
H19100601	Plastic protection cover for d=100 mm
H19116601	Plastic protection cover for d=110 mm and d=116 (incl. gland)

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/Other power, voltages and frequencies on request.

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)

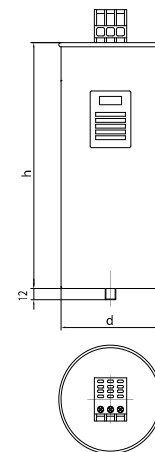
# POLB HD 60Hz CONDENSADOR CILÍNDRICO TRIFÁSICO THREE PHASE CYLINDRICAL CAPACITOR

10 ... 50 kvar

HEAVY DUTY

## HD Features

$I_{max}^{(1)} = 2 I_n$   
 $I_{peak} = 400 I_n$   
**Life Time Expectancy: 150.000 h**  
**Temperature Class<sup>(2)</sup>: -40/D(60°C)**



### DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

La gama de condensadores **Heavy Duty (HD)** ha sido diseñada para asegurar un largo servicio y ofrecer un alto rendimiento debido a sus características eléctricas mejoradas.

Son condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas, rellenos con gas inerte  $N_2$  e incorporan un sistema de desconexión por sobrepresión, el cual ofrece un máximo nivel de seguridad ante defectos, al cortar las 3 fases en caso de actuación.

Los condensadores se presentan montados en recipientes de aluminio provistos de saliente roscado M12 para su fijación y puesta a tierra.

La conexión se realiza por regleta con bornes tipo mordaza.

La placa de características del condensador incorpora un código QR, el cual permite la descarga del certificado individual de verificación (ensayo de rutina) que, además, otorga una protección anticopia.

**Heavy Duty (HD series)** capacitors are designed to offer long time expectancy and outstanding performance with its higher electrical characteristics.

It is a self-healing capacitor with low losses metallized polypropylene dielectric, filled with inert gas  $N_2$ . They have an overpressure disconnection system which provides a high level of safety against internal defects cutting the 3 phases.

Capacitors are built in cylindrical aluminum cans, provided with a M12 stud for fixing and earthing. Connection is made by a terminal block with clamp type terminals.

The name plate includes a QR code associated, allowing you to download the individual routine test certificate, and it also offers a copy protection.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión Nominal/ **Rated Voltage** ..... 230 ... 690V
- Frecuencia/ **Frequency** ..... 60 Hz
- Dieléctrico/ **Dielectric**..... Polipropileno/ **Polypropylene**
- Resistencia de descarga/ **Discharge resistors**..... Integradas/ **Fitted**
- Pérdidas dieléctricas/ **Dielectric losses**.....  $\leq 0.2$  W/kvar
- Pérdidas totales/ **Total losses**.....  $\leq 0.4$  W/kvar
- Sobretensión máx. <sup>(2)</sup>/ **Max. Overvoltage** <sup>(1)</sup>.....  $1.1 U_n$
- Sobreintensidad máx./ **Max. Overcurrent** .....  $2 I_n$
- Sobreintensidad transitoria/ **Transient Overcurrent**.....  $400 I_n$
- Nivel de aislamiento/ **Isolation level**..... 3/8 kV
- Tolerancia de potencia/ **Power tolerance**..... - 5 / + 10 %
- Gama climática <sup>(2)</sup>/ **Climatic range** <sup>(2)</sup>..... - 40/ D (+60°C)
- Expectativa de vida/ **Life expectancy** ..... > 150.000 horas/ **hours**
- Borne de conexión/ **Terminal block**..... Tipo / **Type** A : 16 mm<sup>2</sup> ; 3 Nm max.; Pozidriv head screws  
 Tipo / **Type** B : 25 mm<sup>2</sup> ; 3 Nm max.; Pozidriv head screws  
 Tipo / **Type** C : 35 mm<sup>2</sup> ; 3.7 Nm max. Hex socket head screws
- Protección/ **Protection**..... IP20  
 IP54 con caperuza hasta  $\varnothing 116$ mm/ **with hood up to  $\varnothing 116$ mm**
- Normas/ **Standards**..... IEC 60831, EN 60831, UL 810  
 Certificación UL en curso/ **UL certification in progress**

Remarks / Notas:

(1) Intensidad de corriente máxima durante 48 horas de operación/ **Maximum current for 48 hours continuous operation.**

(Tested as per IEC 60831-1:2014 Clause 13).

(2) Temperatura máxima/ **Maximum temperature as per IEC 60831-1:2014. Clause 4.1**

40/D (60 °C) Referido:/**Refers: 60 °C Temperatura puntual máxima/ Maximum punctual temperature.**

45 °C Temperatura media máxima por un periodo de 24 h./ **Highest mean temperature over any period of 24 h.**

35 °C Temperatura media máxima por un periodo de 1 año/ **Highest mean temperature over any period of a year.**

Referencia <i>Part Number</i>	60 Hz						CN (*)  ( $\mu$ F)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	230 V		220 V		240 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB23025ZHD	2,5	6,3	2	6,0	3	6,5	3 x 62,7	85 x 175	0,9	A
POLB23050ZHD	5	12,6	4,6	12,0	5,4	13,1	3 x 125,4	85 x 175	1,2	A
POLB23075ZHD	7,5	18,8	7	18,0	8	19,6	3 x 188,0	85 x 245	1,7	A
POLB23100ZHD	10	25,1	9	24,0	11	26,2	3 x 250,7	85 x 245	2,0	A
POLB23125ZHD	13	31,4	11	30,0	14	32,7	3 x 313,4	100 x 245	3,3	A
POLB23150ZHD	15	37,7	14	36,0	16	39,3	3 x 376,1	100 x 245	3,3	A

Referencia <i>Part Number</i>	60 Hz						CN (*)  ( $\mu$ F)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	440 V		400 V		415 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB44100ZHD	10	13,1	8	11,9	9	12,4	3 x 68,5	85 x 175	1,0	A
POLB44125ZHD	12,5	16,4	10,3	14,9	11,1	15,5	3 x 85,6	85 x 245	1,2	A
POLB44150ZHD	15	19,7	13	17,9	13	18,6	3 x 102,8	85 x 245	1,3	A
POLB44182ZHD	18	23,9	15	21,8	16	22,6	3 x 125,0	85 x 245	1,9	A
POLB44200ZHD	20	26,2	16	23,9	18	24,8	3 x 137,0	85 x 245	1,9	A
POLB44250ZHD	25	32,8	20	29,8	22	30,9	3 x 171,3	100 x 245	2,1	A
POLB44300ZHD	30	39,4	25	35,8	27	37,1	3 x 205,5	116 x 245	3,3	B
POLB44364ZHD	36	47,8	30,1	43,4	32,4	45,0	3 x 249,4	116 x 245	3,3	B
POLB44400ZHD	40	52,5	33	47,7	36	49,5	3 x 274,0	136 x 220	4,0	B
POLB44500ZHD	50	65,6	40	59,6	44	61,9	3 x 342,5	136 x 355	5,5	C
POLB40500ZHD	-	-	50	72,2	-	-	3 x 342,5	136 x 355	5,5	C

Referencia <i>Part Number</i>	60 Hz						CN (*)  ( $\mu$ F)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	460 V		400 V		440 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB46025ZHD	2,5	3,1	2	2,7	2	3,0	3 x 15,7	85 x 175	0,9	A
POLB46050ZHD	5	6,3	3,8	5,5	4,6	6,0	3 x 31,3	85 x 175	0,9	A
POLB46075ZHD	7,5	9,4	6	8,2	7	9,0	3 x 47,0	85 x 175	1,1	A
POLB46100ZHD	10	12,6	8	10,9	9	12,0	3 x 62,7	85 x 245	1,1	A
POLB46125ZHD	13	15,7	9	13,6	11	15,0	3 x 78,3	85 x 245	1,2	A
POLB46150ZHD	15	18,8	11	16,4	14	18,0	3 x 94,0	85 x 245	1,4	A
POLB46200ZHD	20	25,1	15	21,8	18	24,0	3 x 125,4	100 x 245	1,9	A
POLB46250ZHD	25	31,4	18,9	27,3	22,9	30,0	3 x 156,7	100 x 245	2,1	A
POLB46300ZHD	30	37,7	23	32,7	27	36,0	3 x 188,0	116 x 245	3,0	B

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ *Other power, voltages and frequencies on request.*

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) *Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)*



Referencia <i>Part Number</i>	60 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	480 V		500 V		525 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB48025ZHD	2,5	3,0	3	3,1	3	3,3	3 x 14,4	85 x 175	0,6	A
POLB48050ZHD	5	6,0	5,4	6,3	6,0	6,6	3 x 28,8	85 x 175	0,8	A
POLB48075ZHD	7,5	9,0	8	9,4	9	9,9	3 x 43,2	85 x 175	0,9	A
POLB48100ZHD	10	12,0	11	12,5	12	13,2	3 x 57,6	85 x 245	1,1	A
POLB48125ZHD	13	15,0	14	15,7	15	16,4	3 x 72,0	85 x 245	1,1	A
POLB48150ZHD	15	18,0	16	18,8	18	19,7	3 x 86,3	85 x 245	1,4	A
POLB48200ZHD	20	24,1	22	25,1	24	26,3	3 x 115,1	100 x 245	2,1	A
POLB48250ZHD	25	30,1	27,1	31,3	29,9	32,9	3 x 143,9	116 x 245	2,2	B
POLB48300ZHD	30	36,1	33	37,6	36	39,5	3 x 172,7	116 x 245	2,7	B
POLB48400ZHD	40	48,1	43,4	50,1	47,9	52,6	3 x 230,3	136 x 261	3,5	B
POLB48500ZHD	50	60,1	54	62,6	60	65,8	3 x 287,8	136 x 355	5,6	C

Referencia <i>Part Number</i>	60 Hz						CN (*)  (µF)	Dimensiones <i>Dimensions</i> d x h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)	Bornes <i>Terminal Block</i>
	600 V		660 V		690 V					
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)				
POLB60050ZHD	5	4,8	6	5,3	7	5,5	3 x 18,4	85 x 175	0,8	A
POLB60062ZHD	6	6,0	8	6,6	8	6,9	3 x 23,0	85 x 175	0,9	A
POLB60100ZHD	10	9,6	12	10,6	13	11,1	3 x 36,8	85 x 245	1,0	A
POLB60125ZHD	13	12,0	15	13,2	17	13,8	3 x 46,1	85 x 245	1,2	A
POLB60150ZHD	15	14,4	18	15,9	20	16,6	3 x 55,3	100 x 245	1,8	A
POLB60200ZHD	20	19,2	24,2	21,2	26,5	22,1	3 x 73,7	116 x 245	1,9	B
POLB60250ZHD	25	24,1	30	26,5	33	27,7	3 x 92,1	116 x 245	2,1	B
POLB60300ZHD	30	28,9	36,3	31,8	39,7	33,2	3 x 110,5	136 x 220	3,3	B
POLB60400ZHD	40	38,5	48	42,3	53	44,3	3 x 147,4	136 x 355	5,6	C

Referencia <i>Part Number</i>	Descripción <i>Description</i>
H19090601	Plastic protection cover for d=85 mm.(incl. Gland Ref: CT14001)
H19100601	Plastic protection cover for d=100 mm
H19116601	Plastic protection cover for d=110 mm and d=116 (incl. gland)

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ *Other power, voltages and frequencies on request.*

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) *Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)*

# FMLI CONDENSADOR DE POTENCIA MONOFÁSICO SINGLE-PHASE POWER CAPACITOR

10 ... 60 kvar

## DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Condensadores autoregenrantes montados en cajas de chapa de acero de sección rectangular, equipados con resistencias de descarga en los terminales, los cuales están protegidos por una cubierta

Estos condensadores son apropiados para la compensación individual de cargas inductivas monofásicas.

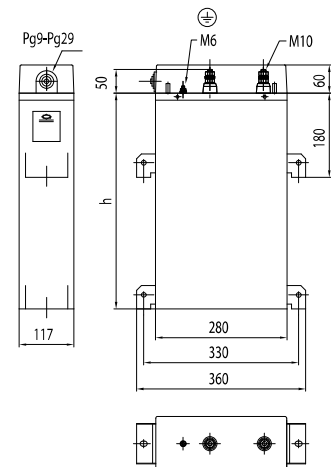
Self-healing single-phase capacitors with low loss metallized polypropylene dielectric capacitors mounted in rectangular sheet steel plate enclosure having discharge resistors connected to the terminals, which are protected by the cover.

They are suitable for the individual compensation of single phase inductive loads.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión Nominal/ **Rated Voltage** ..... 230 .. 440V
- Frecuencia/ **Frequency** ..... 50Hz - 60Hz
- Dieléctrico/ **Dielectric**..... Polipropileno/ **Polypropylene**
- Nivel de aislamiento/ **Insulation level**..... 3 kV rms/15 kV pico/ **crest**
- Pérdidas dieléctrico/ **Dielectric losses**..... < 0.2 W/kvar
- Pérdidas totales/ **Total losses**..... < 0.5 W/kvar
- Resistencias descarga/ **Discharge resistors** ... Incorporadas/ **Fitted**
- Sobretensión máx./ **Max. Overvoltages**..... 1.1  $U_n$  (8h/día/ **day**)
- Sobrecorriente máx./ **Max. Overcurrent** ..... 1.3  $I_n$
- Tolerancia de potencia/ **Power tolerance**..... -5/+10%
- Gama climática/ **Climatic range** ..... -40/+55 °C
- Protección/ **Protection** ..... IP41
- Terminales/ **Bushings** ..... M10
- Color/ **Colour** ..... RAL7035
- Normas/ **Standards**..... IEC 60831, EN 60831



Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz				Peso <i>Weight</i> (kg)
	Qn (kvar)	Un (V)	In (A)	h (mm)	
FMLI2310	10	230	43,5	270	4
FMLI2312	12,5	230	54,3	270	5
FMLI2315	15	230	65,2	270	5
FMLI4410	10	440	25	270	4
FMLI4420	20	440	50	270	5
FMLI4425	25	440	62,5	270	6
FMLI4440	40	440	100	270	8
FMLI4450	50	440	125	270	9
FMLI4455	55	440	137,5	270	10

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/Other power, voltages and frequencies on request.

1 ... 25 kvar

### DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION

Condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas sin impregnantes líquidos. Montados en cajas de chapa de sección rectangular, equipadas con resistencia de descarga y terminales protegidos con cubierta plástica.

Estos condensadores están especialmente indicados para la compensación de cargas inductivas y para la construcción de baterías automáticas.

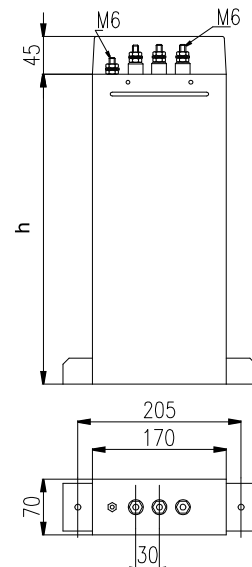
Self-healing capacitors with low losses metallized polypropylene dielectric without liquid impregnants. Mounted in rectangular sheet steel plate enclosure having discharge resistors connected to the terminals, which are protected by the cover.

These capacitors are especially suitable for the individual compensation of inductive loads and the construction of capacitor banks.



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión Nominal/ **Rated Voltage** ..... 230 .. 690V
- Frecuencia/ **Frequency** ..... 50 Hz - 60 Hz
- Dieléctrico/ **Dielectric**..... Polipropileno/ **Polypropylene**
- Resistencias descarga/ **Discharge resistors** ..... Integradas/ **Fitted**
- Pérdidas dieléctricas/ **Dielectric losses** .....  $\leq 0.2$  W/kvar
- Pérdidas totales/ **Total losses**.....  $\leq 0.5$  W/kvar
- Sobretensión máxima/ **Max. Overvoltages**....  $1.1 U_n$  (8h/día/ **day**)
- Sobreintensidad máxima/ **Max. Overcurrent**.  $1.3 I_n$
- Nivel de aislamiento/ **Insulation level**..... 3/15 kV
- Tolerancia de potencia/ **Power tolerance**..... -5/+10%
- Gama climática/ **Climatic range** ..... -40/+55 °C
- Conexión/ **Connection**..... M6
- Grado de Protección/ **Protection degree**..... IP41
- Color/ **Colour** ..... RAL7035
- Normas/ **Standards**..... IEC 60831, EN 60831



230 V								
Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						H (mm)	Peso (kg) <i>Weight</i>
	230 V		240 V		260 V			
	$Q_N$ (kvar)	$I_N$ (A)	$Q_N$ (kvar)	$I_N$ (A)	$Q_N$ (kvar)	$I_N$ (A)		
MFB23050	5,0	12,6	5,4	13,1	6,4	14,2	210	2,7
MFB23075	7,5	18,8	8,2	19,6	9,6	21,3	210	2,7
MFB23100	10,0	25,1	10,9	26,2	12,8	28,4	390	4,6
MFB23125	12,5	31,4	13,6	32,7	16,0	35,5	390	4,6
MFB23150	15,0	37,7	16,3	39,3	----	----	390	4,6

440 V								
Referencia	50 Hz						H (mm)	Peso (kg)
	440 V		400 V		415 V			
Part Number	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)		Weight
MFB44062	6,3	8,2	5,2	7,5	5,6	7,7	210	2,7
MFB44075	7,5	9,8	6,2	8,9	6,7	9,3	210	2,7
MFB44100	10,0	13,1	8,3	11,9	8,9	12,4	210	2,7
MFB44125	12,5	16,4	10,3	14,9	11,1	15,5	210	2,7
MFB44150	15,0	19,7	12,4	17,9	13,3	18,6	210	2,7
MFB44200	20,0	26,2	16,5	23,9	17,8	24,8	390	4,6
MFB44250	25,0	32,8	20,7	29,8	22,2	30,9	390	4,6
MFB44300	30,0	39,4	24,8	35,8	26,7	37,1	390	4,6

525 V								
Referencia	50 Hz						H (mm)	Peso (kg)
	525 V		480 V		550 V			
Part Number	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)		Weight
MFB52050	5,0	5,5	4,2	5,0	5,5	5,8	210	2,7
MFB52100	10,0	11,0	8,4	10,1	11,0	11,5	210	2,7
MFB52150	15,0	16,5	12,5	15,1	16,5	17,3	390	4,6
MFB52200	20,0	22,0	16,7	20,1	22,0	23,0	390	4,6

690 V								
Referencia	50 Hz						H (mm)	Peso (kg)
	690 V		600 V		725 V			
Part Number	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)	Q <sub>N</sub> (kvar)	I <sub>N</sub> (A)		Weight
MFB69050	5,0	4,2	3,8	3,6	5,5	4,4	210	2,7
MFB69062	6,3	5,2	4,7	4,5	6,9	5,5	210	2,7
MFB69075	7,5	6,3	5,7	5,5	8,3	6,6	210	2,7
MFB69100	10,0	8,4	7,6	7,3	11,0	8,8	210	2,7
MFB69125	12,5	10,5	9,5	9,1	13,8	11,0	210	2,7
MFB69150	15,0	12,6	11,3	10,9	16,6	13,2	390	4,6
MFB69200	20,0	16,7	15,1	14,6	22,1	17,6	390	4,6
MFB69250	25,0	20,9	18,9	18,2	27,6	22,0	390	4,6

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ Other power, voltages and frequencies on request.

5 ... 100 kvar

## DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas sin impregnantes líquidos. Montados en cajas de chapa de sección rectangular, equipadas con resistencia de descarga y terminales protegidos con cubierta plástica.

Estos condensadores están especialmente indicados para la compensación de cargas inductivas y para la construcción de baterías automáticas.

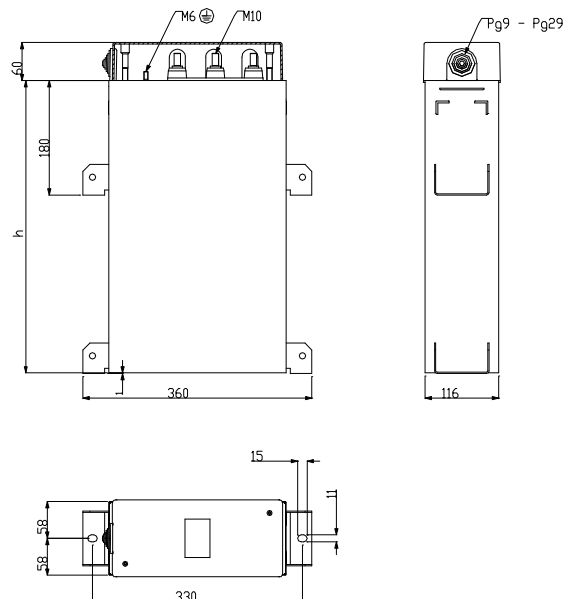
Self-healing capacitors with low losses metallized polypropylene dielectric without liquid impregnants. Mounted in rectangular sheet steel plate enclosure having discharge resistors connected to the terminals, which are protected by the cover.

These capacitors are especially suitable for the individual compensation of inductive loads and the construction of capacitor banks.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated Voltage** .....230...1000 V
- Frecuencia/ **Frequency** .....50 Hz
- Dieléctrico/ **Dielectric**.....Polipropileno/  
Polypropylene
- Resistencias descargas/ **Discharge resistors**.....Integradas/ **Fitted**
- Pérdidas dieléctricas/ **Dielectric losses** .....≤ 0.2 W/kvar
- Pérdidas totales/ **Total losses**.....≤ 0.4 W/kvar
- Sobretensión máx./ **Max. Overvoltage** .....1.1 Un (8h/día/ **day**)
- Sobreintensidad máx./ **Max. Overcurrent** .....1.3 In
- Nivel de aislamiento/ **Insulation level** .....3/15 kV
- Tolerancia potencia/ **Power tolerance**.....-5/+10 %
- Gama climática/ **Climatic range** .....-40/D (55 °C)
- Conexión/ **Connection**.....M10
- Grado protección/ **Protection degree**.....IP41
- Color/ **Colour** .....RAL7035
- Normas/ **Standard** ..... IEC 60831  
EN 60831



CONDENSADORES PARA 60Hz, CONSULTAR CON EL DEPARTAMENTO COMERCIAL  
FOR 60 Hz CAPACITORS, ON REQUEST WITH OUR SALES DEPARTMENT

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*) (µF)	Altura <i>Dimension</i> h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)
	230 V		240 V		260 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML2305	5	12,6	5,4	13,1	6,4	14,2	3 x 150	270	2,8
FML2307	7,5	18,8	8,2	19,6	9,6	21,3	3 x 226	270	2,8
FML2310	10	25,1	10,9	26,2	12,8	28,4	3 x 301	270	3,5
FML2312	12,5	31,4	13,6	32,7	16	35,5	3 x 376	270	3,5
FML2315	15	37,7	16	39,3	19	42,6	3 x 451	270	3,5
FML2320	20	50,2	22	52,4	26	56,8	3 x 602	270	4,2
FML2325	25	62,8	27,2	65,5	31,9	70,9	3 x 752	270	5,0
FML2330	30	75,3	32,7	78,6	38,3	85,1	3 x 903	270	5,0
FML2335	35	87,9	38,1	91,7	44,7	99,3	3 x 1053	460	6,8
FML2340	40	100,4	43,6	104,8	51	113,5	3 x 1203	460	7,5
FML2350	50	125,5	54	131,0	64	141,9	3 x 1504	460	8,2
FML2360	60	150,6	65	157,2	-	-	3 x 1805	460	9,0

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*) (µF)	Altura <i>Dimension</i> h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)
	440 V		400 V		415 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML4406	6	8,2	5,2	7,5	5,6	7,7	3 x 51	270	2,8
FML4410	10,0	13,1	8,3	11,9	8,9	12,4	3 x 82	270	2,8
FML4412	13	16,4	10,3	14,9	11,1	15,5	3 x 103	270	2,8
FML4415	15,0	19,7	12,4	17,9	13	18,6	3 x 123	270	2,8
FML4420	20	26,2	17	23,9	18	24,8	3 x 164	270	3,5
FML4425	25	32,8	21	29,8	22	30,9	3 x 206	270	3,5
FML4430	30	39,4	24,8	35,8	26,7	37,1	3 x 247	270	3,5
FML4435	35	45,9	28,9	41,8	31,1	43,3	3 x 288	270	4,2
FML4440	40	52,5	33,1	47,7	35,6	49,5	3 x 329	270	4,2
FML4445	45	59,0	37,2	53,7	40	55,7	3 x 370	270	4,2
FML4450	50	65,6	41	59,6	44	61,9	3 x 411	270	5,0
FML4455	55	72,2	45	65,6	49	68,1	3 x 452	270	5,0
FML4460	60	78,7	49,6	71,6	53,4	74,3	3 x 493	270	5,0
FML4465	65,0	85,3	53,7	77,5	58	80,4	3 x 534	460	6,8
FML4470	70	91,9	58	83,5	62	86,6	3 x 575	460	6,8
FML4475	75	98,4	62	89,5	67	92,8	3 x 617	460	6,8
FML4480	80	105,0	66,1	95,4	71,2	99,0	3 x 658	460	7,5
FML4485	85	111,5	70,2	101,4	75,6	105,2	3 x 699	460	7,5
FML4490	90	118,1	74,4	107,4	80,1	111,4	3 x 740	460	7,5
FML4495	95	124,7	78,5	113,3	85	117,6	3 x 781	460	8,2
FML4499	100	131,2	83	119,3	89	123,8	3 x 822	460	8,2

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ Other power, voltages and frequencies on request.

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)

**CONDENSADORES PARA 60Hz, CONSULTAR CON EL DEPARTAMENTO COMERCIAL**  
**FOR 60 Hz CAPACITORS, ON REQUEST WITH OUR SALES DEPARTMENT**

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*) (µF)	Altura <i>Dimension</i> h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)
	460 V		400 V		440 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML4605	5	6,3	3,8	5,5	4,6	6	3 x 38	270	2,8
FML4610	10,0	12,6	7,6	10,9	9,1	12	3 x 75	270	2,8
FML4615	15	18,8	11,3	16,4	13,7	18	3 x 113	270	3,5
FML4620	20,0	25,1	15,1	21,8	18	24	3 x 150	270	3,5
FML4625	25	31,4	19	27,3	23	30	3 x 188	270	4,2
FML4630	30	37,7	23	32,7	27	36	3 x 226	270	4,2
FML4635	35	43,9	26,5	38,2	32,0	42	3 x 263	270	5,0
FML4640	40	50,2	30,2	43,7	36,6	48	3 x 301	270	5,0
FML4645	45	56,5	34,0	49,1	41,2	54	3 x 338	460	6,8
FML4650	50	62,8	37,8	54,6	46	60	3 x 376	460	6,8
FML4655	55	69,0	42	60,0	50	66	3 x 414	460	7,5
FML4660	60	75,3	45	65,5	55	72	3 x 451	460	7,5
FML4665	65	81,6	49,1	70,9	59,5	78	3 x 489	460	8,2
FML4670	70,0	87,9	52,9	76,4	64	84	3 x 527	460	8,2
FML4675	75	94,1	57	81,9	69	90	3 x 564	460	9,0
FML4680	80	100,4	60	87,3	73	96	3 x 602	460	9,0
FML4685	85	106,7	64,3	92,8	77,8	102	3 x 639	550	10,2
FML4690	90	113,0	68,1	98,2	82,3	108	3 x 677	550	10,2
FML4695	95	119,2	71,8	103,7	86,9	114,1	3 x 715	550	10,9
FML4699	100	125,5	75,6	109,1	91	120,1	3 x 752	550	10,9

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*) (µF)	Altura <i>Dimension</i> h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)
	525 V		480 V		550 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML5205	5	5,5	4,2	5	5,5	5,8	3 x 29	270	2,8
FML5210	10,0	11	8,4	10,1	11,0	11,5	3 x 58	270	2,8
FML5215	15	16,5	12,5	15,1	16,5	17,3	3 x 87	270	3,5
FML5220	20,0	22	16,7	20,1	22	23,0	3 x 115	270	3,5
FML5225	25	27,5	21	25,1	27	28,8	3 x 144	270	4,2
FML5230	30	33	25	30,2	33	34,6	3 x 173	270	4,2
FML5235	35	38,5	29,3	35,2	38,4	40,3	3 x 202	270	5,0
FML5240	40	44,0	33,4	40,2	43,9	46,1	3 x 231	270	5,0
FML5245	45	49,5	37,6	45,2	49,4	51,8	3 x 260	460	6,8
FML5250	50	55	41,8	50,3	55	57,6	3 x 289	460	6,8
FML5255	55	60,5	46	55,3	60	63,4	3 x 318	460	7,5
FML5260	60	66	50	60,3	66	69,1	3 x 346	460	7,5
FML5265	65	71,5	54,3	65,4	71,3	74,9	3 x 375	460	8,2
FML5270	70,0	77	58,5	70,4	77	80,6	3 x 404	460	8,2
FML5275	75	82,5	63	75,4	82	86,4	3 x 433	460	9,0
FML5280	80	88	67	80,4	88	92,2	3 x 462	460	9,0
FML5285	85	93,5	71,1	85,5	93,3	97,9	3 x 491	550	10,2
FML5290	90	99,0	75,2	90,5	98,8	103,7	3 x 520	550	10,2
FML5295	95	104,5	79,4	95,5	104,3	109,4	3 x 549	550	10,9
FML5299	100	110	83,6	100,5	110	115,2	3 x 577	550	10,9

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ *Other power, voltages and frequencies on request.*

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) *Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)*

CONDENSADORES PARA 60Hz, CONSULTAR CON EL DEPARTAMENTO COMERCIAL  
FOR 60 Hz CAPACITORS, ON REQUEST WITH OUR SALES DEPARTMENT

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*) ( $\mu$ F)	Altura <i>Dimension</i> h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)
	690 V		600 V		725 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML6905	5	4,2	3,8	3,6	5,5	4,4	3 x 17	270	2,8
FML6910	10,0	8,4	7,6	7,3	11,0	8,8	3 x 33	270	2,8
FML6912	13	10,5	9,5	9,1	13,8	11	3 x 42	270	2,8
FML6915	15,0	12,6	11,3	10,9	17	13,2	3 x 50	270	3,5
FML6920	20	16,7	15	14,6	22	17,6	3 x 67	270	3,5
FML6925	25	20,9	19	18,2	28	22,0	3 x 84	270	3,5
FML6930	30	25,1	22,7	21,8	33,1	26,4	3 x 100	270	4,2
FML6935	35	29,3	26,5	25,5	38,6	30,8	3 x 117	270	4,2
FML6940	40	33,5	30,2	29,1	44,2	35,2	3 x 134	270	5,0
FML6945	45	37,7	34,0	32,7	50	39,6	3 x 150	270	5,0
FML6950	50	41,8	38	36,4	55	44	3 x 167	270	5,0
FML6955	55	46,0	42	40,0	61	48,4	3 x 184	460	6,8
FML6960	60	50,2	45,4	43,7	66,2	52,8	3 x 201	460	6,8
FML6965	65,0	54,4	49,1	47,3	72	57,1	3 x 217	460	7,5
FML6970	70	58,6	53	50,9	77	61,5	3 x 234	460	7,5
FML6975	75	62,8	57	54,6	83	65,9	3 x 251	460	7,5
FML6980	80	66,9	60,5	58,2	88,3	70,3	3 x 267	460	8,2
FML6985	85	71,1	64,3	61,8	93,8	74,7	3 x 284	460	8,2
FML6990	90	75,3	68,1	65,5	99,4	79,1	3 x 301	460	9,0
FML6995	95	79,5	71,8	69,1	105	83,5	3 x 318	460	9,0
FML6999	100	83,7	75,6	72,8	110,4	87,9	3 x 334	460	9,0

Referencia <i>Part Number</i>	50 Hz						CN (*) ( $\mu$ F)	Altura <i>Dimension</i> h (mm)	Peso <i>Weight</i> (kg)
	1000 V		900 V		1100 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML0010	10	5,8	8,1	5,2	12,1	6,4	3 x 16	270	3,5
FML0015	15,0	8,7	12,2	7,8	18,2	9,5	3 x 24	270	5,0
FML0020	20	11,5	16,2	10,4	24,2	12,7	3 x 32	270	5,0
FML0025	25,0	14,4	20,3	13	30	15,9	3 x 40	460	7,5
FML0030	30	17,3	24	15,6	36	19,1	3 x 48	460	7,5
FML0035	35	20,2	28	18,2	42	22,2	3 x 56	460	9,0
FML0040	40	23,1	32,4	20,8	48,4	25,4	3 x 64	460	9,0
FML0050	50	28,9	40,5	26	60,5	31,8	3 x 80	460	9,0
FML0060	60	34,6	48,6	31,2	72,6	38,1	3 x 95	550	10,9
FML0065	65	37,5	52,7	33,8	79	41,3	3 x 103	550	10,9
FML0070	70	40,4	57	36,4	85	44,5	3 x 111	650	13,0
FML0075	75	43,3	61	39	91	47,6	3 x 119	650	13,0

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ *Other power, voltages and frequencies on request.*

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) *Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)*



5 ... 100 kvar

## DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas sin impregnantes líquidos. Montados en cajas de chapa de sección rectangular, equipadas con resistencia de descarga y terminales protegidos con cubierta plástica.

Estos condensadores están especialmente indicados para la compensación de cargas inductivas y para la construcción de baterías automáticas.

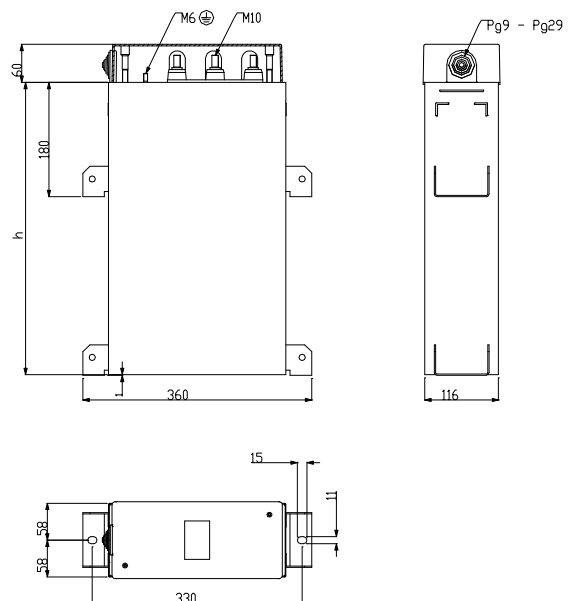
Self-healing capacitors with low losses metallized polypropylene dielectric without liquid impregnants. Mounted in rectangular sheet steel plate enclosure having discharge resistors connected to the terminals, which are protected by the cover.

These capacitors are especially suitable for the individual compensation of inductive loads and the construction of capacitor banks.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ Rated Voltage .....230...1000 V
- Frecuencia/ Frequency .....60 Hz
- Dieléctrico/ Dielectric.....Polipropileno/  
Polypropylene
- Resistencias descargas/ Discharge resistors .....Integradas/ Fitted
- Pérdidas dieléctricas/ Dielectric losses ..... $\leq 0.2$  W/kvar
- Pérdidas totales/ Total losses..... $\leq 0.4$  W/kvar
- Sobretensión máx./ Max. Overvoltage .....1.1  $U_n$  (8h/día/ day)
- Sobreintensidad máx./ Max. Overcurrent .....1.3  $I_n$
- Nivel de aislamiento/ Insulation level .....3/15 kV
- Tolerancia potencia/ Power tolerance.....-5/+10 %
- Gama climática/ Climatic range .....-40/D (55 °C)
- Conexión/ Connection.....M10
- Grado protección/ Protection degree.....IP41
- Color/ Colour .....RAL7035
- Normas/ Standard..... IEC 60831  
EN 60831



## FML Z 60Hz CONDENSADOR DE POTENCIA ESTÁNDAR STANDARD POWER CAPACITOR

Referencia Part Number	60 Hz						CN (*) (µF)	Altura Dim. h (mm)	Altura Dim. h (mm)
	230 V		240 V		260 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML2315Z	15	37,7	16,3	39,3	19,2	42,6	3 x 376	270	3,5
FML2320Z	20,0	50,2	21,8	52,4	25,6	56,8	3 x 501	270	4,2
FML2325Z	25	62,8	27,2	65,5	31,9	70,9	3 x 627	270	4,2
FML2330Z	30,0	75,3	32,7	78,6	38	85,1	3 x 752	270	5,0
FML2340Z	40	100,4	44	104,8	51	113,5	3 x 1003	460	6,8

Referencia Part Number	60 Hz						CN (*) (µF)	Altura Dim. h (mm)	Altura Dim. h (mm)
	380 V		400 V		415 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML3810Z	10	15,2	11,1	16,0	11,9	16,6	3 x 92	270	3,5
FML3820Z	20,0	30,4	22,2	32,0	23,9	33,2	3 x 184	270	3,5
FML3825Z	25	38,0	27,7	40,0	29,8	41,5	3 x 230	270	4,2
FML3830Z	30,0	45,6	33,2	48,0	36	49,8	3 x 276	270	4,2
FML3835Z	35	53,2	39	56,0	42	58,1	3 x 321	270	4,2
FML3840Z	40	60,8	44	64,0	48	66,4	3 x 367	270	4,2
FML3845Z	45	68,4	49,9	72,0	53,7	74,7	3 x 413	270	5,0
FML3850Z	50	76,0	55,4	80,0	59,6	83,0	3 x 459	270	5,0
FML3855Z	55	83,6	60,9	88,0	65,6	91,3	3 x 505	460	6,8
FML3860Z	60	91,2	66,5	96,0	72	99,6	3 x 551	460	6,8
FML3880Z	80	121,5	89	127,9	95	132,7	3 x 735	460	7,5

Referencia Part Number	60 Hz						CN (*) (µF)	Altura Dim. h (mm)	Peso Weight (kg)
	460 V		400 V		440 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML4605Z	5	6,3	3,8	5,5	4,6	6	3 x 31	270	2,8
FML4610Z	10,0	12,6	7,6	10,9	9,1	12	3 x 63	270	2,8
FML4615Z	15	18,8	11,3	16,4	13,7	18	3 x 94	270	3,5
FML4620Z	20,0	25,1	15,1	21,8	18	24	3 x 125	270	3,5
FML4625Z	25	31,4	19	27,3	23	30	3 x 157	270	4,2
FML4630Z	30	37,7	23	32,7	27	36	3 x 188	270	4,2
FML4635Z	35	43,9	26,5	38,2	32,0	42	3 x 219	270	4,2
FML4640Z	40	50,2	30,2	43,7	36,6	48	3 x 251	270	5,0
FML4645Z	45	56,5	34,0	49,1	41,2	54	3 x 282	270	5,0
FML4650Z	50	62,8	37,8	54,6	46	60	3 x 313	460	6,8
FML4655Z	55	69,0	42	60,0	50	66	3 x 345	460	6,8
FML4660Z	60	75,3	45	65,5	55	72	3 x 376	460	6,8
FML4665Z	65	81,6	49,1	70,9	59,5	78	3 x 407	460	7,5
FML4670Z	70,0	87,9	52,9	76,4	64	84	3 x 439	460	7,5
FML4675Z	75	94,1	57	81,9	69	90	3 x 470	460	8,2

Referencia Part Number	60 Hz						CN (*) (µF)	Altura Dim. h (mm)	Peso Weight (kg)
	480 V		525 V		550 V				
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)			
FML4825Z	25	30,1	29,9	33	32,8	34,5	3 x 144	270	4,2
FML4830Z	30,0	36	22,7	32,7	27,4	28,8	3 x 173	270	4,2
FML4850Z	50	60,1	37,8	54,6	45,7	48,0	3 x 288	460	7,0
FML4860Z	60,0	72	45,4	65,5	55	57,6	3 x 345	460	8,0

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido / Other power, voltages and frequencies on request.

(\*) Capacidad Medida (Aparente) (Ver Nota Técnica: TS 03-020) (\*) Measured (Apparent) (Refer to the technical note: TS 03-020)

# FML (R460)

## CONDENSADOR DE POTENCIA REFORZADO REINFORCED POWER CAPACITOR

5 ... 100 kvar

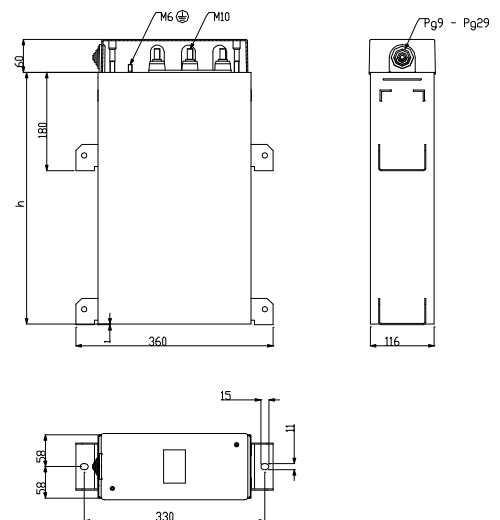
### DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Condensadores auto-regenerantes con dieléctrico de polipropileno de bajas pérdidas sin impregnantes líquidos. Montados en cajas de chapa de sección rectangular, equipadas con resistencia de descarga y terminales protegidos con cubierta plástica. Estos condensadores están especialmente diseñados para un nivel de armónicos, que aun siendo bajo, es suficiente para producir sobretensiones y sobre intensidades que excedan los valores máximos de sobrecarga permitidos por las normas.

Self-healing capacitors with low losses metallized polypropylene dielectric without liquid impregnants. Mounted in rectangular sheet steel plate enclosure having discharge resistors connected to the terminals, which are protected by the cover. These capacitors are specially designed for a level of harmonics, which while low, is enough to produce overcurrents and overvoltages that exceed the maximum overload values allowed by the standards.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ Rated voltages ..... 400/460 V
- Frecuencia/ Frequency ..... 50 Hz - 60 Hz
- Dieléctrico/ Dielectric..... Polipropileno/ Polypropylene
- Nivel de aislamiento/ Insulation level..... 3 kV rms/15 kV cresta/ crest
- Resistencias descarga/ Discharge resistors.... Incorporadas/ Fitted
- Pérdidas dieléctricas/ Dielectric losses..... < 0.2 W/kvar
- Pérdidas totales/ Total losses ..... < 0.5 W/kvar
- Sobretensión máx./ Max. overvoltage..... 1.15 U<sub>n</sub> (400V)
- Sobreintensidad máx./ Max. overcurrent..... 1.3 I<sub>n</sub>
- Tolerancia potencia/ Power tolerance ..... -5/+10%
- Gama climática/ Temperature range ..... -40/D (55 °C)
- Protección/ Protection ..... IP41
- Bornes conexión/ Connection terminals..... M10
- Color/ Colour ..... RAL7 035
- Normas/ Standards..... IEC 60831, EN 60831



Referencia Part Number	50 Hz				Altura Caja Dimensions h (mm)	Peso Weight (kg)
	400V		460V			
	Qn (kvar)	In (A)	Qn (kvar)	In (A)		
FML4010R460	10	14	13	17	270	3,5
FML4015R460	15	22	20	25	270	3,5
FML4020R460	20	29	26	33	270	4,2
FML4025R460	25	36	33	41	270	5,0
FML4030R460	30	43	40	50	270	5,0
FML4035R460	35	51	46	58	460	6,8
FML4040R460	40	58	53	66	460	7,5
FML4045R460	45	65	60	75	460	7,5
FML4050R460	50	72	66	83	460	8,2
FML4060R460	60	87	79	100	460	9,0
FML4070R460	70	101	93	116	550	10,9
FML4075R460	75	108	99	124	550	10,9
FML4080R460	80	115	106	133	650	12,2

Otras potencias, tensiones y frecuencias bajo pedido/ Other power, voltages and frequencies on request.

# CPF CONDENSADOR CON FUSIBLES CAPACITOR WITH FUSES

5 ... 80 kvar

## DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION

Los condensadores de la serie CPF están formados por un condensador FML y un juego de fusibles de alta capacidad de ruptura.

Su construcción facilita la conexión de condensadores en instalaciones en que se requiere una compensación individual de motores y transformadores. Ofrece protección efectiva frente a cortocircuitos.

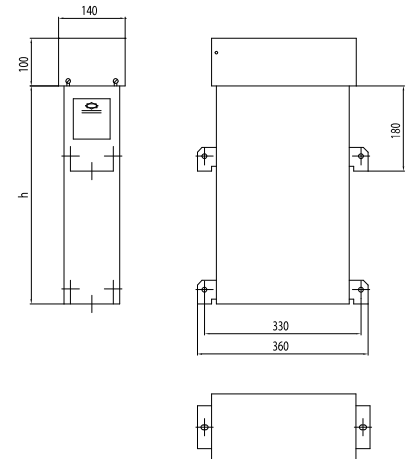
CPF series are formed by connecting a FML capacitor to a group of high rupturing capacity fuses.

Its construction facilitates connection of the capacitor in installations where individual compensation of motors and transformers is required. It offers effective protection against short circuits.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltage**..... 230 y/and 440 V
- Frecuencia/ **Frequency** ..... 50 Hz - 60 Hz
- Nivel de aislamiento/ **Insulation level**..... 3 kV rms/15kV cresta/**crest**
- Sobretenión máxima/ **Max. overvoltage**..... 1.1  $U_n$  (8h/día/**day**)
- Sobreintensidad máxima/ **Max. overcurrent** 1.3  $I_n$
- Gama climática/ **Temperature range**..... -40/+55 °C
- Instalación/ **Installation**..... Interior/ **Indoor**
- Fusibles/ **Fuses**.....  $I_n < 63$  A: Tipo/Type D0  
 $I_n > 63$  A: Tipo/Type NH
- Capacidad de ruptura de los fusibles..... Tipo/ **Type D0**: 50 kA  
**Rupture capacity of the fuses** Tipo/ **Type NH**: 120 kA
- Color/ **Colour**.....RAL7035
- Normas para fusibles/ **Standards for fuses**...IEC 60269
- Normas para condensadores ..... IEC 60831, EN 60831  
**Standards for capacitors**



Referencia <i>Part Number</i>	Fusibles <i>Fuses</i>	Qn (kvar)	Un (V)	In (A)	h (mm)	Peso (kg) <i>Weight</i>
CPF4405	NH00 16 A	5	440	7.2	270	7
CPF4407	NH00 20 A	7.5	440	10.8	270	8
CPF4410	NH00 35 A	10	440	14.4	270	8
CPF4415	NH00 50 A	15	440	21.7	270	9
CPF4420	NH00 63 A	20	440	28.9	270	10
CPF4425	NH00 63 A	25	440	36.1	270	10
CPF4430	NH00 80 A	30	440	43.3	270	11
CPF4440	NH00 125 A	40	440	57.7	270	12
CPF4450	NH00 125 A	50	440	72.2	270	16
CPF4460	NH00 160 A	60	440	86.6	460	18
CPF4475	NH00 160 A	75	440	108.3	460	19
CPF4480	NH00 160 A	80	440	115.5	460	20
CPF2305	NH00 25 A	5	230	12.5	270	9
CPF2307	NH00 35 A	7.5	230	18.8	270	10
CPF2310	NH00 50 A	10	230	25.1	270	11
CPF2315	NH00 36 A	15	230	37.7	270	12
CPF2320	NH00 80 A	20	230	50.2	270	16
CPF2325	NH00 125 A	25	230	62.8	270	17
CPF2330	NH00 125 A	30	230	75.3	270	19
CPF2340	NH00 160 A	40	230	100.4	460	20

\* Otras variantes constructivas, potencias, tensiones y frecuencias consultar/ **Other constructions, powers, tensions and frequencies to consult.**

#### DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Los condensadores de la serie CPM están formados por un condensador FML y un interruptor automático magnetotérmico.

Su construcción facilita la conexión de condensadores en instalaciones en que se requiere una compensación individual de motores y transformadores. Ofrece protección segura frente a transitorios y sobrecargas permanentes.

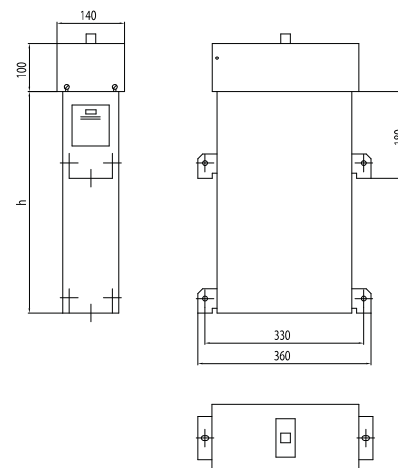
CPM series are formed by connecting a FML capacitor to an automatic circuit breaker.

Its construction facilitates connection of the capacitor in installations where individual compensation of motors and transformers is required. It offers secure protection against transients and permanent overloads.



#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ Rated voltage ..... 230/440 V
- Frecuencia/ Frequency ..... 50 Hz - 60 Hz
- Nivel de aislamiento/ Insulation level ..... 3 kV rms/15kV cresta/ crest
- Sobreintensidad máx./ Max. overcurrent ..... 1.3 I<sub>n</sub>
- Gama climática/ Temperature range ..... -40/+55 °C
- Instalación/ Installation ..... Interior/ Indoor
- Capacidad de corte a 415 V ..... ≤ 125 A (MCB): 10 kA  
Breaking capacity in at 415V > 125 A (MCCB): 50 kA
- Color/Colour ..... RAL7035
- Normas para condensadores ..... IEC 60831, EN 60831  
Standards for capacitors



Referencia Part Number	Interruptor (A)	Qn (kvar)	Un (V)	In (A)	h (mm)	Peso (kg) Weight
CPM4405	16	5	440	7.2	270	7
CPM4407	20	7.5	440	10.8	270	8
CPM4410	25	10	440	14.4	270	8
CPM4415	32	15	440	21.7	270	9
CPM4420	40	20	440	28.9	270	10
CPM4425	50	25	440	36.1	270	10
CPM4430	63	30	440	43.3	270	11
CPM4440	80	40	440	57.7	270	12
CPM4450	100	50	440	72.2	270	16
CPM4460	125	60	440	86.6	460	18
CPM4475	160	75	440	108.3	460	20
CPM4480	160	80	440	115.5	460	22
CPM4499	160	100	440	131.2	460	23
CPM2305	25	5	230	12.5	270	9
CPM2307	32	7.5	230	18.8	270	10
CPM2310	40	10	230	25.1	270	10
CPM2315	50	15	230	37.7	270	11
CPM2320	80	20	230	50.2	270	16
CPM2325	100	25	230	62.8	270	17
CPM2330	100	30	230	75.3	270	18
CPM2340	160	40	230	100.4	460	20

\* Otras variantes constructivas, potencias, tensiones y frecuencias consultar/ Other constructions, powers, tensions and frequencies to consult.

#### DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Los condensadores trifásicos de la serie CAB están formados por un condensador de corrección del factor de potencia POLB o FML, fusibles, contactor, resistencias de descarga rápida e inductancias limitadoras. Su maniobra se puede realizar mediante una señal exterior (regleta de bornes) o mediante un interruptor de mando incorporado en el equipo.

Estos condensadores están especialmente diseñados para la compensación individual de transformadores, equipos de elevación y motores con arrancadores estrella/triángulo o freno incorporado.

CAB series are formed by connecting a POLB or FML three-phase power factor correction capacitor to HRC fuses, contactor, fast discharge resistors and limiting inductances. Control can be done by an external signal through a terminal block or by an on/off switch included in the equipment.

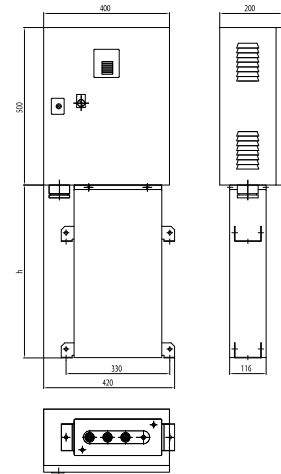
These capacitors are specially designed for the individual compensation of transformers, hoisting motors equipments and motors with star/delta starter or electromagnetic brake.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ Rated voltage .....230 / 440 V
- Frecuencia/ Frequency .....50 Hz - 60 Hz
- Nivel aislamiento/ Insulation level ..... 3 kV rms/15 kV cresta/ crest
- Condensador (Tipo 1)/ Capacitor (Type 1)....POLB (solo armario/ only enclosure)
- Condensador (Tipo 0)/ Capacitor (Type 0)..FML
- Resistencias descarga/ Discharge resistors .....Incorporadas/ Fitted
- Sobretensión máx./ Max. overvoltage .....1.1  $U_n$  (8h/día/ day)
- Sobrecorriente máx./ Max. overcurrent .....1.3  $I_n$
- Gama climática/ Temperature range.....-40/+55 °C
- Terminales/ Terminals .....M10
- Color/ Colour .....RAL7035
- Normas de fusibles/ Standards of fuses .....IEC 269, IEC 60269-1
- Normas/ Standards.....IEC 60831, EN 60831

#### ACCESORIOS/ACCESSORIES

- Regulador automático/ Automatic controller



Los condensadores con una altura < 330 mm no tienen sujeción superior / Capacitors with a height of  $h \leq 330$ mm do not have upper fastenings.

Referencia Part Number	Qn (kvar)	In (A)	Un (V)	h (mm)	Peso (kg) Weight
CAB14415	15	21.65	440	Tipo 1 Type 1	15
CAB14420	20	28.87	440		17
CAB14425	25	36.08	440		17
CAB14430	30	43.30	440		18
CAB14437	37	53.40	440		19
CAB14440	40	57.74	440		21
CAB14450	50	72.17	440		23
CAB14460	60	86.60	440		25
CAB04480	80	108.25	440	460	27
CAB12310	10	25.10	230	Tipo 1 Type 1	13
CAB02315	15	37.65	230		15
CAB12320	20	50.20	230		19
CAB02325	25	62.75	230		21
CAB02330	30	75.31	230		21
CAB02340	40	100.50	230		28

Otras tensiones y frecuencias bajo pedido / Other tensions and low frequencies order

## Baterías Automáticas

## Automatic Capacitor Banks

### DESCRIPCIÓN

Las baterías automáticas LIFASA se emplean para la compensación centralizada del factor de potencia en instalaciones de baja tensión.

Estos equipos se suministran totalmente montados y listos para su uso: únicamente es necesario suministrarles la señal de actuación mediante un transformador de intensidad adecuado, y conectarlo a la red mediante cables de sección adecuada.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las baterías automáticas LIFASA se componen de los siguientes elementos:

- Fusibles de alta capacidad de ruptura, conectados a un embarrado.
- Contactores especialmente adaptados al trabajo con condensadores.
- Inductancias limitadoras de sobreintensidad de conexión.
- Resistencias de descarga rápida.
- Condensadores de bajas pérdidas.
- Regulador de energía reactiva.
- Terminales para los conductores neutro y de tierra .
- Armario metálico conteniendo toda la maniobra

### VENTAJAS

- Equipos cableados y probados en fábrica, totalmente acabados y entregados con todos los dispositivos de control y seguridad.
- Facilidad de transporte e instalación debido a su reducido peso.
- Facilidad de elección del  $\cos \varphi$  más apropiado para evitar el pago de recargos.
- Elevada duración y viabilidad, derivadas del empleo de condensadores autoregenerantes de bajas pérdidas.
- Amplia gama de potencias ( de 5 a 1600 kvar, 440 V), con equipos normalizados de entrega inmediata.
- Posibilidad de montaje de diversos accesorios

### DESCRIPTION

LIFASA automatic capacitor banks are used for centralized compensation of power factor in low voltage installations.

These equipments are supplied completely assembled and ready for use: it is only necessary to connect it to the mains with cables of adequate cross section, and to supply the operation signal from a suitable current transformer.

### GENERAL CHARACTERISTICS

LIFASA automatic capacitor banks are composed of the following elements:

- High rupturing capacity (HRC) fuses connected to a busbar system.
- Contactors specially adapted to the work with capacitors.
- Inrush current limiting inductances.
- Fast discharge resistors.
- Low losses power capacitors.
- Reactive power controllers.
- Terminals for neutral and ground conductors.
- Metal cabinet containing all the switchgear..

### ADVANTAGES

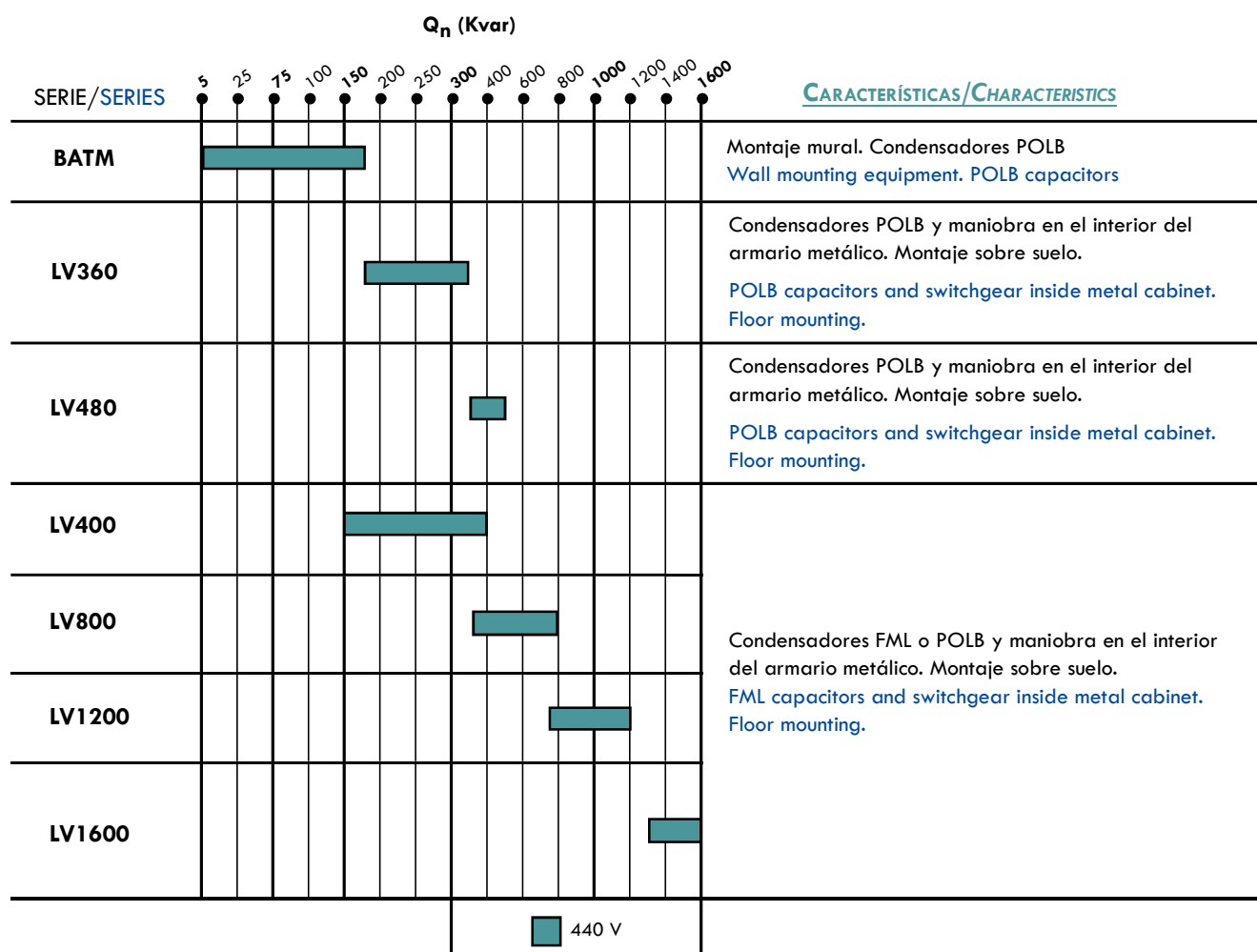
- Equipments wired and tested at works, full finished and supplied with all control and safety devices.
- Easy transportation and installation due to their light weigh.
- Easy selection of the most appropriate  $\cos \varphi$  to avoid penalty charges on tariffs.
- Long life and high reliability, thank to the use of self-healing and low losses capacitors.
- Wide range of power (from 5 to 1600 kvar, 440 V) with standard equipments for immediate delivery.
- Option of including various accessories.



**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/TECHNICAL CHARACTERISTICS**

Tensiones nominales/ <i>Rated voltages</i>	230 / 440 /690 V
Frecuencia nominal/ <i>Rated frequency</i>	50 Hz - 60 Hz
Potencia nominal/ <i>Rated power</i>	5 ... 1600 kvar
Pérdidas dieléctricas/ <i>Dielectric losses</i>	< 0.2 W/kvar
Pérdidas en los condensadores/ <i>Capacitors losses</i>	< 0.5 W/kvar
Sobretensión máxima/ <i>Maximum overvoltage</i>	1.1 U <sub>n</sub> (8h/día/ <i>day</i> )
Sobreintensidad máxima/ <i>Maximum overcurrent</i>	1.3 I <sub>n</sub>
Resistencia de descarga rápida/ <i>Fast discharge resistors</i>	En cada contactor/ <i>On each contactor</i>
Equipo de regulación/ <i>Regulation equipment</i>	Reguladores MCE ADV o Master/ <i>MCE ADV or Master controller</i>
Programas de trabajo/ <i>Working programs</i>	1:1:1:1 / 1:2:2:2 / 1:2:4:4 / 1:2:4:8 / 1:1:2:2 / ...
Tensión de maniobra/ <i>Control voltage</i>	230 V
Conexión transformador de intensidad/ <i>External current transformer</i>	... /5 (Opcional/ <i>Optional</i> )
Gama climática/ <i>Temperature range</i>	-25°C/+45 °C max. temp.
Grado de protección/ <i>Degree of protection</i>	IP 21
Instalación/ <i>Installation</i>	Interior/ <i>Indoor</i>
Normas/ <i>Standars</i>	IEC 61921:2017





### EQUIPOS ESPECIALES

Sobre demanda se pueden fabricar baterías de condensadores especiales según los requisitos de nuestros clientes. Entre las distintas posibilidades cabe destacar las siguientes:

- Otras tensiones y frecuencias.
- Baterías con distintos grados de protección.
- Baterías para instalación exterior.
- Programa de trabajo 1:2:4:4, 1:2:4:8, 1:1:2:2.
- Escalón fijo (para compensación del transformador).
- Potencias superiores a las indicadas.

### SPECIAL EQUIPMENT

On request, automatic capacitor banks can be produced to customers special requirements. Among the different possibilities are the following:

- Other voltages and frequencies.
- Capacitor banks with different degrees of protection.
- Capacitor banks for outdoor installation.
- Working program 1:2:4:4, 1:2:4:8, 1:1:2:2.
- Fixed step (for transformer compensation).
- Higher powers than the above stated.

# BATM

## BATERÍA AUTOMÁTICA MURAL WALL MOUNTED AUTOMATIC CAPACITOR BANK

5 ... 180 kvar

### DESCRIPCIÓN/ DESCRIPTION

Las baterías automáticas LIFASA se emplean para la compensación centralizada del factor de potencia en instalaciones de baja tensión.

Estos equipos se suministran totalmente montados y listos para su uso: únicamente es necesario suministrarles la señal de actuación mediante un transformador de intensidad adecuado, y conectarlo a la red mediante cables de sección adecuada. Montaje mural. Condensadores POLIMET.

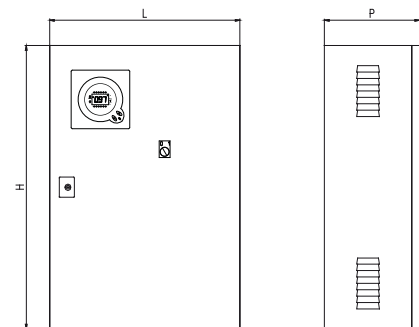
LIFASA automatic capacitor banks are used for centralized compensation of power factor in low voltage instalations.

These equipments are supplied completely assembled and ready for use: it is only necessary to connect it to the mains with cables of adequate cross section, and to supply the operation signal from suitable current transformer. Wall mounting equipment. POLIMET capacitors.



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/ TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** .....440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller**.....MCE ADV
- Programa de trabajo/ **Working program**.....5 opciones  
5 options
- Condensadores/ **Capacitors**.....POLB 440 V
- Protección/ **Protection steps**.....Magnetotérmico / MCB
- Grado protección/ **Degree of protection**.....IP 31
- Color/ **Colour** .....RAL 7035
- Entrada cables/ **Cables entry** .....Inferior/ Bottom
- Instalación/ **Installation** .....Interior/ Indoor
- Montaje/ **Assembly** .....Mural/ Wall mounting
- Tensión aux. 230V/ **Aux. voltage 230V** .....Autotrafo/ Autotransformer
- Interruptor autom./ **Circuit breaker**.....Hasta/Up Qn=40 kvar (...I)
- TI externo/ **External TI**..... .../5A (no incl./ not included)
- Gama climática/ **Temperature range**..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** .....IEC 61921:2017



### ACCESORIOS/ ACCESSORIES

- Interruptor general automático o de corte en carga.....Qn>40kvar/440V  
Main switch or circuit breaker H≥700mm
- Protección diferencial / Leakage protection

Dimensiones Armario (HxLxP) / Dimensions Cabinet (HxWxD): 500x400x260 mm

Referencia <i>Part Number</i>	Qn(kvar) 440V	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) 400V	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATM0844050I	5	2x1,25+2,5	4x1,25	1.1.2	4,1	18
BATM0844087I	8,75	1,25+2,5+5	7x1,25	1.2.4	7,2	18
BATM0844125I	12,5	1x2,5+2x5	5x2,5	1.2.2	10,3	18
BATM0844175I	17,5	2,5+5+10	7x2,5	1.2.4	15	19
BATM0844200I	20	2x5+1x10	4x5	1.1.2	17	19
BATM0844250I	25	5+2x10	5x5	1.2.2	21	20
BATM0844275I	27,5	2,5+5+2x10	11x2,5	1.2.4	22,7	20
BATM0844312I	31,25	6,25+2x12,5	5x6,25	1.2.2	25,8	20
BATM0844350BI	35	5+3x10	7x5	1.2.2	29	22
BATM0844375BI	37,5	2,5+5+3x10	15x2,5	1.2.4	31	23
BATM0844400BI	40	5+5+3x10	8x10	1.1.2	33	23
BATM0844437BI	43.75	6.25+3x12.5	7x6.25	1.2.2	36	30

Dimensiones Armario (HxLxP) / Dimensions Cabinet (HxWxD): 700x500x260 mm

Referencia <i>Part Number</i>	Qn(kvar) 440V	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) 400V	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATM0844500	50	10+2x20	5x10	1.2.2	41.3	32
BATM0844550	55	5+10+2x20	11x5	1.2.4	45	35
BATM0844625	62.5	12.5+2x25	5x12.5	1.2.2	51.7	37
BATM0844687	68.75	6.25+12.5+2x25	11x6.25	1.2.4	56.8	38
BATM0844700	70	10+3x20	7x10	1.2.2	58	38
BATM0844750	75	5+10+3x20	15x5	1.2.4	62	39
BATM0844800B	80	2x10+3x20	8x10	1.1.2	66	39
BATM0844937	93.75	6.25+12.5+3x25	15x6.25	1.2.4	77.5	40
BATM08441000B	100	2x12.5+3x25	8x12.5	1.1.2	82.5	40
BATM08441050	105	15+3x30	7x15	1.2.2	87	41
BATM08441125	112.5	7.5+15+3x30	15x7.5	1.2.4	93	41

Dimensiones Armario (HxLxP) / Dimensions Cabinet (HxWxD): 800x600x260 mm

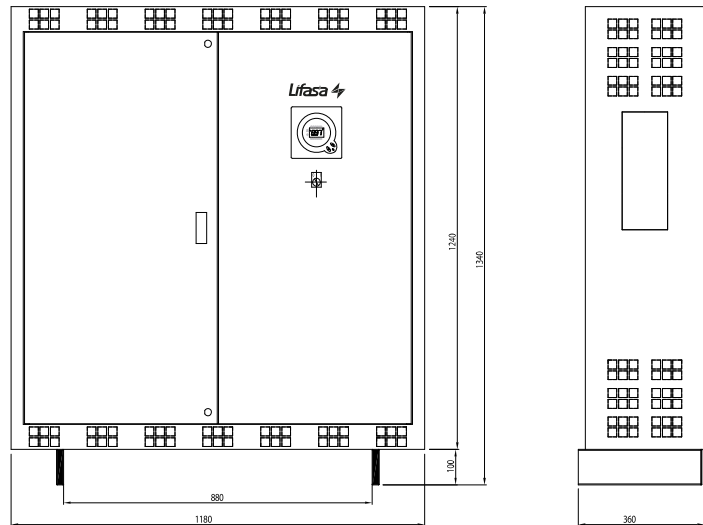
Referencia <i>Part Number</i>	Qn(kvar) 440V	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) 400V	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATM1844118I	118.75	6.25+12.50+4x25	19x6.25	1.2.4	98	80
BATM1844125I	125	12.5+12.5+4x25	18x12.5	1.2.4	103	81
BATM1844137I	137.5	12.5+5x25	11x12.5	1.2.2	114	83
BATM1844142I	142.5	7.5+15+4x30	19x7.5	1.2.4	118	84
BATM1844150I	150	15+15+4x30	10x15	1.1.2	124	85
BATM1844165I	165	15+5x30	11x15	1.2.2	136	86
BATM1844180I	180	6x30	6x30	1.1.1	149	87

Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar/Other ratings, voltages and frequencies available on request

# BATLV360

## BATERÍA AUTOMÁTICA AUTOMATIC CAPACITOR BANK

150 ... 360 kvar



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** ..... 440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller**..... MCE ADV
- Programa trabajo/ **Working program**..... 5 opciones/ **Options**
- Condensador/ **Capacitors** ..... Tipo/ **Type** POLB (\*)
- Protección/ **Protection steps**..... Fusibles/ **Fuses** NH00
- Grado IP/ **Degree of protection** ..... IP21
- Color/ **Colour** ..... Gris/ **Grey** RAL 7035
- Instalación/ **Installation** ..... Interior/ **Indoor**
- Montaje/ **Assembly** ..... Sobre suelo/ **Floor mounting**
- TI externo/ **External TI**..... .../5A (no incluido/ **Not included**)
- Dimensiones/ **Dimensions** ..... 1180x360x1340mm
- Gama climática/ **Temperature range**..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** ..... IEC 61921:2017

### ACCESORIOS / ACCESSORIES

- Interruptor general de corte en carga ó automático/ **Main switch or Circuit breaker**
- Protección diferencial / **Leakage protection**

(\*) Opcional: conds. Tipo MFB (serie BATLV300)  
Optional: capacitors MFB type (BATLV300 series)

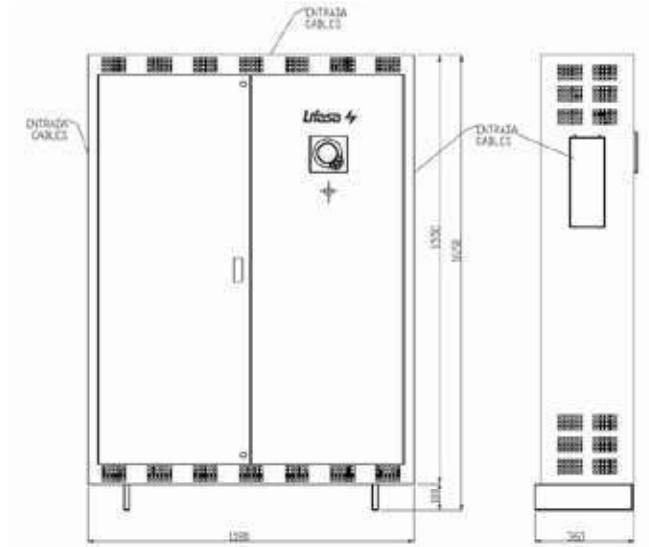
Referencia <i>Part number</i>	Qn(kvar) <b>440V</b>	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) <b>400V</b>	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATLV3644172	173	7,5+15+5x30	23x7,5	1.2.4.	143	130
BATLV3644180	180	15+15+5x30	12x15	1.1.2.	149	131
BATLV3644195	195	15+6x30	13x15	1.2.2.	161	132
BATLV3644202	203	7,5+15+6x30	27x7,5	1.2.4.	167	134
BATLV3644210	210	15+15+6x30	14x5	1.1.2.	174	135
BATLV3644225	225	15+7x30	15x15	1.2.2.	186	135
BATLV3644232	233	7,5+15+7x30	31x7,5	1.2.4.	192	136
BATLV3644240	240	15+15+7x30	16x15	1.1.2.	198	137
BATLV3644255	255	15+8x30	17x15	1.2.2.	211	138
BATLV3644262	263	7,5+15+8x30	35x7,5	1.2.4.	217	140
BATLV3644270	270	15+15+8x30	18x15	1.1.2.	223	141
BATLV3644285	285	15+9x30	19x15	1.2.2.	236	142
BATLV3644292	293	7,5+15+9x30	39x7,5	1.2.4.	242	145
BATLV3644300	300	15+15+9x30	20x15	1.1.2.	248	146
BATLV3644315	315	15+10x30	21x15	1.2.2.	260	147
BATLV3644322	323	7,5+15+10x30	43x7,5	1.2.4.	267	149
BATLV3644330	330	15+15+10x30	22x15	1.1.2.	273	150
BATLV3644345	345	15+11x30	23x15	1.2.2.	285	152
BATLV3644360	360	12x30	12x30	1.1.1.	298	155

Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar/ **Other ratings, voltages and frequencies available on request**

# BATLV480

## BATERÍA AUTOMÁTICA AUTOMATIC CAPACITOR BANK

390 ... 480 kvar



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** ..... 440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller**..... MCE ADV
- Programa trabajo/ **Working program**..... 5 opciones/ **Options**
- Condensador/ **Capacitors** ..... Tipo/ **Type** POLB
- Protección/ **Protection steps**..... Fusibles/ **Fuses** NH00
- Grado IP/ **Degree of protection** ..... IP21
- Color/ **Colour** ..... Gris/ **Grey** RAL 7035
- Instalación/ **Installation** ..... Interior/ **Indoor**
- Montaje/ **Assembly** ..... Sobre suelo/ **Floor mounting**
- TI externo/ **External TI**..... .../5A (no incluido/ **Not included**)
- Dimensiones/ **Dimensions** ..... 1180x360x1650mm
- Gama climática/ **Temperature range**..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** ..... IEC 61921:2017

### ACCESORIOS / ACCESSORIES

- Interruptor general de corte en carga ó automático / **Main switch or Circuit breaker**
- Protección diferencial / **Leakage protection**

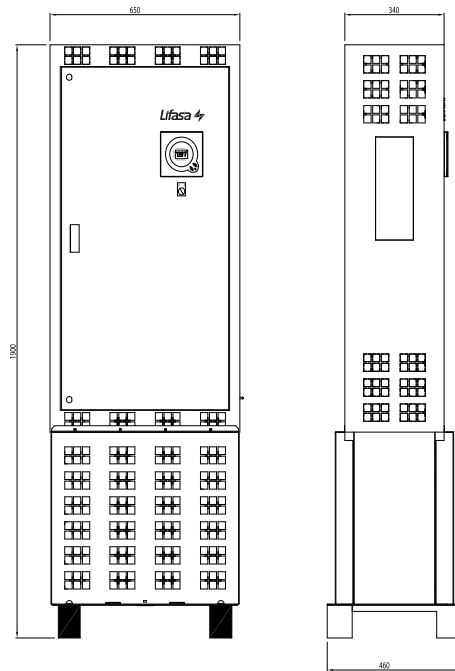
Referencia <i>Part number</i>	Qn(kvar) <b>440V</b>	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) <b>400V</b>	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATLV4844390	390	30+6x60	13x30	1.2.2.	322	160
BATLV4844405	405	15+30+6x60	27x15	1.2.4.	335	170
BATLV4844420	420	30+30+6x60	14x30	1.1.2.	347	175
BATLV4844450	450	30+7x60	15x30	1.2.2.	372	180
BATLV4844480	480	8x60	16x30	1.1.2.	397	200

Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar./ *Other ratings, voltages and frequencies available on request.*

# BATLV400

## BATERÍA AUTOMÁTICA AUTOMATIC CAPACITOR BANK

150 ... 400 kvar



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** ..... 440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller**.....MCE ADV
- Programa trabajo/ **Working program**.....5 opciones/ **Options**
- Condensador/ **Capacitors** .....Tipo/ **Type** FML
- Protección/ **Protection steps**.....Fusibles/ **Fuses** NH00
- Grado IP/ **Degree of protection** .....IP21
- Color/ **Colour** ..... Gris/ **Grey** RAL 7035
- Instalación/ **Installation** .....Interior/ **Indoor**
- Montaje/ **Assembly** ..... Sobre suelo/ **Floor mounting**
- Dimensiones/ **Dimensions** .....650x460x1900mm
- Gama climática/ **Temperature range**..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** .....IEC 61921:2017

### ACCESORIOS / ACCESSORIES

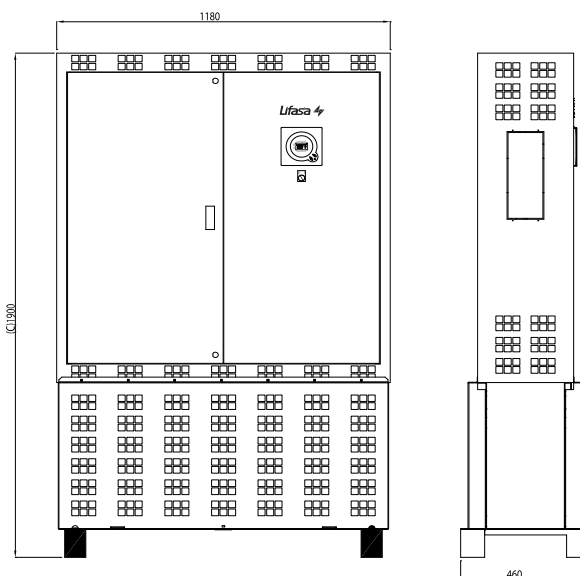
- Interruptor general de corte en carga ó automático / **Main switch or Circuit breaker**
- Protección diferencial / **Leakage protection**

Referencia <i>Part number</i>	Qn(kvar) <b>440V</b>	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) <b>400V</b>	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATLV4044150	150	2x25+2x50	6x25	1.1.2.	124	195
BATLV4044175	175	25+50+100	7x25	1.2.4.	145	195
BATLV4044187	188	12,5+25+50+100	15x12,5	1.2.4.8	155	200
BATLV4044200	200	50+50+100	4x50	1.1.2.	165	200
BATLV4044220	225	25+50+50+100	11x20	1.2.2.4.	182	205
BATLV4044250	250	50+2x100	5x50	1.2.2.	207	208
BATLV4044275	275	25+50+2x100	11x25	1.2.4.	227	210
BATLV4044300	300	50+50+2x100	6x50	1.1.2.	248	215
BATLV4044350	350	50+3x100	7x50	1.2.2.	289	220
BATLV4044400	400	4x100	4x100	1.1.1.	330	225

Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar./ **Other ratings, voltages and frequencies available on request.**

# BATLV800 BATERÍA AUTOMÁTICA AUTOMATIC CAPACITOR BANK

375 ... 800 kvar



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** .....440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller**.....MCE ADV
- Programa trabajo/ **Working program**.....5 opciones/ **Options**
- Condensador/ **Capacitors** .....Tipo/ **Type** FML
- Protección/ **Protection steps**.....Fusibles/ **Fuses** NH00
- Grado IP/ **Degree of protection** .....IP21
- Color/ **Colour** .....Gris/ **Grey** RAL 7035
- Instalación/ **Installation** .....Interior/ **Indoor**
- Montaje/ **Assembly** .....Sobre suelo/ **Floor mounting**
- Dimensiones/ **Dimensions** ..... 1180x460x1900mm
- Gama climática/ **Temperature range**..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** .....IEC 61921:2017

## ACCESORIOS / ACCESSORIES

- Interruptor general de corte en carga ó automático / **Main switch or Circuit breaker**
- Protección diferencial / **Leakage protection**

Referencia <i>Part number</i>	Qn(kvar) <b>440V</b>	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) <b>400V</b>	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATLV8044375	375	25+50+3x100	15x25	1.2.4.	310	265
BATLV8044400	400	50+50+3x100	8x50	1.1.2.	330	270
BATLV8044450	450	50+4x100	9x50	1.2.2.	372	270
BATLV8044475	475	25+50+4x100	19x25	1.2.4.	393	275
BATLV8044500	500	50+50+4x100	10x50	1.1.2.	413	275
BATLV8044550	550	50+5x100	11x50	1.2.2.	455	280
BATLV8044575	575	25+50+5x100	23x25	1.2.4.	475	285
BATLV8044600	600	50+50+5x100	12x50	1.1.2.	496	285
BATLV8044650	650	50+6x100	13x50	1.2.2.	537	290
BATLV8044675	675	25+50+6x100	27x25	1.2.4.	558	295
BATLV8044700	700	50+50+6x100	14x50	1.1.2.	579	295
BATLV8044750	750	50+7x100	15x50	1.2.2.	620	300
BATLV8044800	800	8x100	8x100	1.1.1.	661	305

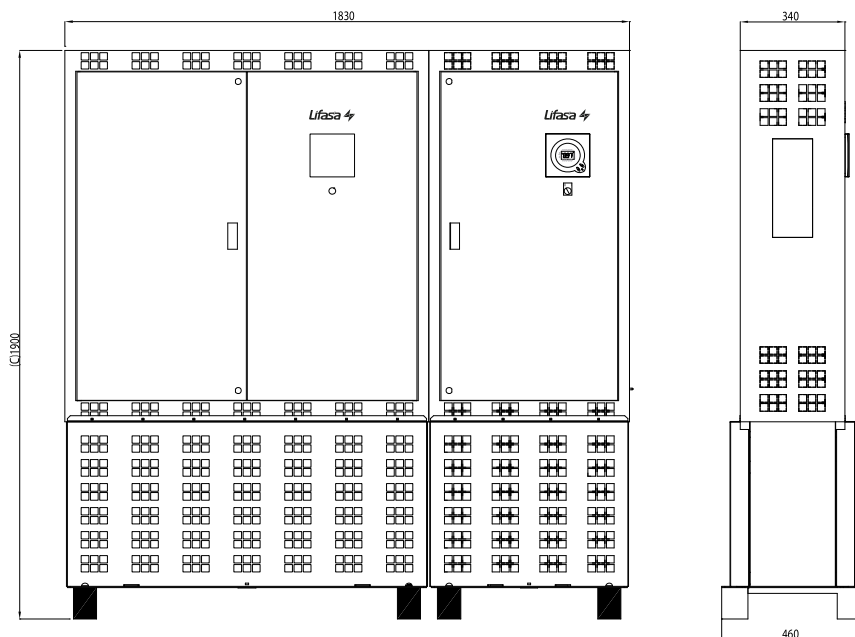
Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar/ **Other ratings, voltages and frequencies available on request.**

# BATLV1200

## BATERÍA AUTOMÁTICA AUTOMATIC CAPACITOR BANK

775 ... 1200 kvar

(LV800+LV400)



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** ..... 440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller**.....MCE ADV
- Programa trabajo/ **Working program**.....5 opciones/**options**
- Condensador/ **Capacitors** .....Tipo/**Type** FML
- Protección/ **Protection steps**.....Fusibles/**Fuses** NH00
- Grado IP/ **Degree of protection** ..... IP21
- Color/ **Colour** ..... Gris/**Grey** RAL 7035
- Instalación/ **Installation** ..... Interior/**Indoor**
- Montaje/ **Assembly** ..... Sobre suelo/**Floor mounting**
- Dimensiones/ **Dimensions** ..... 1850x460x1900mm
- Acometida/ **Connection** ..... 2 acometidas/**incoming**
- Gama climática/ **Temperature range**..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** ..... IEC 61921:2017

### ACCESORIOS / ACCESSORIES

- Interruptor general de corte en carga ó automático / **Main switch or Circuit breaker**
- Protección diferencial / **Leakage protection**

Referencia <i>Part number</i>	Qn(kvar) 440V	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) 400V	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATLV120440775	775	25+50+7x100	31x25	1.2.4.	640	440
BATLV120440800	800	50+50+7x100	16x50	1.1.2.	661	440
BATLV120440850	850	50+8x100	17x50	1.2.2.	702	440
BATLV120440875	875	25+50+8x100	35x25	1.2.4.	723	445
BATLV120440900	900	50+50+8x100	18x50	1.1.2.	744	450
BATLV120440950	950	50+9x100	19x50	1.2.2.	785	450
BATLV120440975	975	25+50+9x100	39x25	1.2.4.	806	455
BATLV120441000	1000	50+50+9x100	20x50	1.1.2.	826	455
BATLV120441050	1050	50+10x100	21x50	1.2.2.	868	455
BATLV120441075	1075	25+50+10x100	43x25	1.2.4.	888	460
BATLV120441100	1100	50+50+10x100	22x50	1.1.2.	909	460
BATLV120441150	1150	50+11x100	23x50	1.2.2.	950	460
BATLV120441200	1200	12x100	12x100	1.1.1.	992	460

Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar/ **Other ratings, voltages and frequencies available on request.**

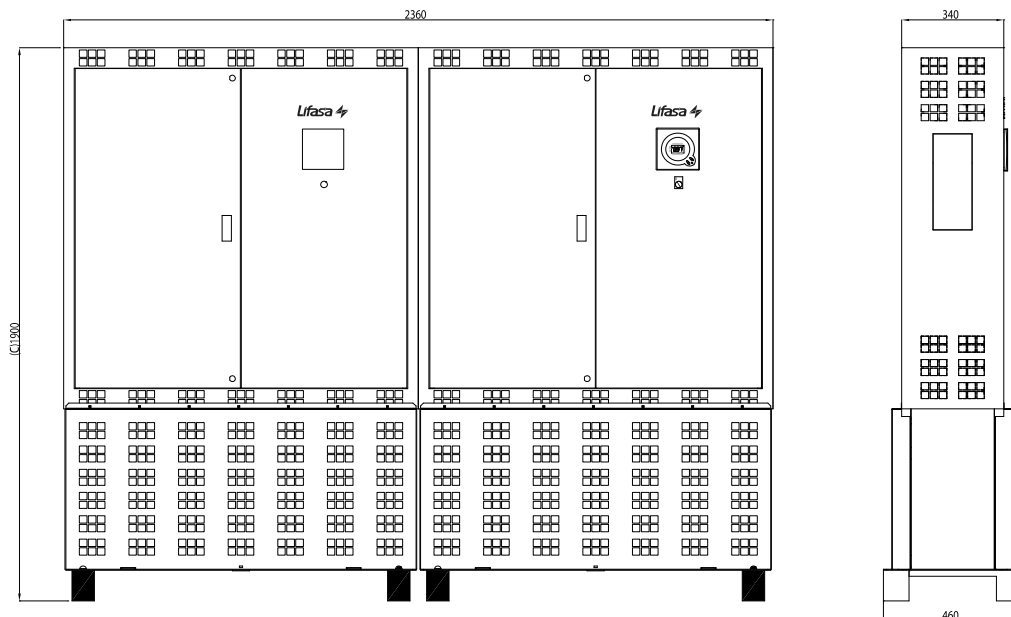


# BATLV1600

## BATERÍA AUTOMÁTICA AUTOMATIC CAPACITOR BANK

1300 ... 1600 kvar

(LV800+LV800)



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Tensión nominal/ **Rated voltages** ..... 440 V 50 Hz - 60 Hz
- Regulador/ **Controller** ..... MCE ADV
- Programa trabajo/ **Working program** ..... 5 opciones/ **Options**
- Condensador/ **Capacitors** ..... Tipo/ **Type** FML
- Protección/ **Protection steps** ..... Fusibles/ **Fuses** NH00
- Grado IP/ **Degree of protection** ..... IP21
- Color/ **Colour** ..... Gris/ **Grey** RAL 7035
- Instalación/ **Installation** ..... Interior/ **Indoor**
- Montaje/ **Assembly** ..... Sobre suelo/ **Floor mounting**
- Dimensiones/ **Dimensions** ..... 2360x460x1900mm
- Acometida/ **Connection** ..... 2 acometidas/ **incoming**
- Gama climática/ **Temperature range** ..... -25 °C/+45 °C max. temp.
- Normas/ **Standards** ..... IEC 61921:2017

### ACCESORIOS/ ACCESSORIES

- Interruptor general de corte en carga ó automático / **Main switch or Circuit breaker**
- Protección diferencial / **Leakage protection**

Referencia <i>Part number</i>	Qn(kvar) 440V	Composición <i>Composition</i>	Escalones <i>Steps</i>	Programa <i>Program</i>	Qn(kvar) 400V	Peso (kg) <i>Weight</i>
BATLV160441300	1300	100+6x200	13x100	1.2.2.	1074	590
BATLV160441350	1350	50+100+6x200	27x50	1.2.4.	1116	595
BATLV160441400	1400	100+100+6x200	14x100	1.1.2.	1157	595
BATLV160441500	1500	100+7x200	15x100	1.2.2.	1240	600
BATLV160441550	1550	50+100+7x200	31x50	1.2.4.	1281	605
BATLV160441600	1600	100+100+7x200	16x100	1.1.2.	1322	605

Otras composiciones, tensiones y frecuencias consultar/ **Other ratings, voltages and frequencies available on request.**

## DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION

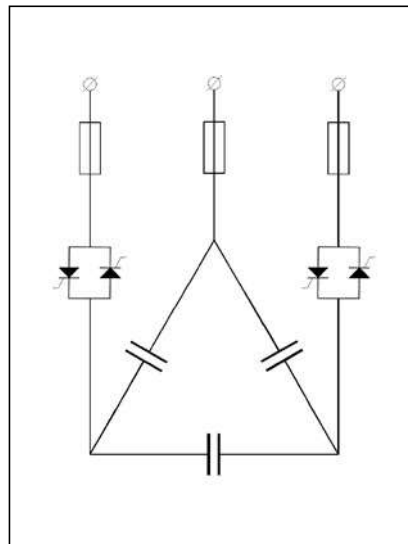
Los equipos tradicionales de compensación de energía reactiva con contactores electromecánicos, han probado su buen comportamiento en instalaciones en las que se producen variaciones lentas de la carga y ésta no resulta sensible a las fluctuaciones de tensión. Hoy en día, más y más instalaciones industriales incluyen equipos electrónicos que son muy sensibles a las variaciones de tensión (PLC, ordenadores, etc.) así como equipos que tienen unos ciclos de trabajo que cambian rápidamente (máquinas soldadura, robots, etc.)

La compensación de energía reactiva con contactores estáticos ofrece la mejor solución a estos nuevos requisitos de la industria.

Las baterías automáticas con contactores estáticos LIFASA usan tiristores en lugar de contactores tradicionales.

Los tiristores conectan los condensadores al paso por cero de tensión, y los desconectan en el paso por cero de corriente. Esta estrategia de disparo garantiza una conexión de los condensadores totalmente libre de transitorios, evitando cualquier problema con sobretensiones transitorias.

La conexión libre de transitorios da un tiempo de reacción muy corto del equipo frente a rápidas variaciones de energía reactiva. Este tiempo de reacción (el tiempo necesario para conectar o desconectar un escalón) normalmente no es superior a 20 milisegundos. Eso significa que con este sistema se pueden realizar hasta 25 operaciones por segundo.



Traditional reactive power compensation equipment with electromechanical contactors, has a well proven performance in installations where the load has, slow variations and it is not very sensitive to voltage fluctuations. Today, however, more and more industrial installations include electronic equipment very sensitive to voltage variations (PLC, computers, etc.) and also very fast changing working cycles (automatic welding machines, robots, etc.).

Reactive power compensation with static contactors offers the best answer to these new industry requirements.

LIFASA automatic capacitor banks with static contactors, use thyristors instead of traditional contactors. The thyristors switch-on capacitors on zero crossing voltage, and switch them off on zero current situation. This firing strategy grants a totally transient free switching of power capacitors, avoiding any problem with transient overvoltages.

This transient free switching gives a very fast reaction time of the power factor equipment with sudden reactive power demand variations. This reaction time (the time to switch on or off a capacitor step) is usually not higher than 20 milliseconds. This means that up to 25 operations per second are possible.

	<b>Contadores estáticos</b> <b>Static contactor</b>	<b>Contadores electromecánicos</b> <b>Electromechanical contactor</b>
Sobrecorriente durante las operaciones de conexión <i>Overcurrents during switching operations</i>	No (libre de transitorios) No (transient free)	Si, superiores a 100 I <sub>n</sub> de acuerdo con CEI 60831, en la práctica hasta 200 I <sub>n</sub> Yes, up to 100 I <sub>n</sub> according to IEC 60831, in practice measured up to 200 I <sub>n</sub>
Sobretensiones durante las operaciones de conexión <i>Overvoltages during switching operations</i>	No (libre de transitorios) No (transient free)	Si, superiores a 2√2 U <sub>n</sub> Yes, up to 2√2 U <sub>n</sub>
Retardo de conexión <i>Time delay for switching</i>	20 ms (típico) 20 ms (typical)	10 a 50 s 10 to 50 s
Presencia de contactos eléctricos móviles <i>Presence of mobile electrical contacts</i>	No No	Si Yes
Vida esperada de los contactos <i>Expected service life of contacts</i>	Prácticamente ilimitada Almost unlimited	Típicamente 100.000 maniobras Typically 100.000 operations