



COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Power capacitors

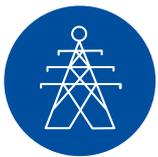


Vector es una empresa líder en automatización, control industrial, energías renovables y eficiencia energética con más de 20 años de experiencia.

Vector comercializa sus soluciones en más de 50 países y es partner en Europa de marcas internacionales líderes en su ámbito industrial.

Vector está formado por un equipo de profesionales apasionados por la innovación tecnológica altamente comprometidos con los proyectos de sus clientes y apuesta por la transición energética y la transformación digital para conseguir un nuevo modelo energético más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

DIVISIONES DE PRODUCTO



PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA



CONTROL INDUSTRIAL



AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL



ENERGÍAS RENOVABLES



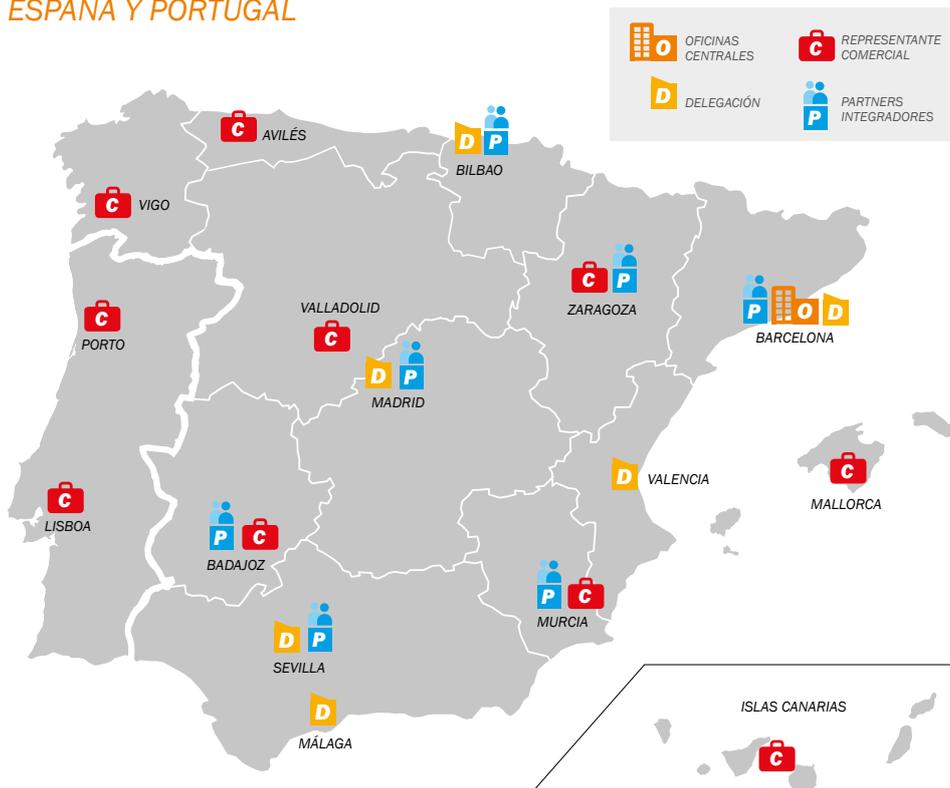
POWER QUALITY



SCADA Y SOLUCIONES CLOUD

RED COMERCIAL Y PARTNERS/INTEGRADORES

ESPAÑA Y PORTUGAL



PARA UN MUNDO MÁS EFICIENTE

PREVENTA



SAT/POSVENTA (Servicio técnico 24h)



DEPARTAMENTO TÉCNICO (10 ingenieros)



ALMACÉN LOGÍSTICO Barcelona (8.000m²)



FORMACIONES TÉCNICAS WEBINARS



I+D y OEMS DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS



SECTORES



INDUSTRIA



TRATAMIENTO
DE AGUA



ALIMENTACIÓN



ENERGÍAS
RENOVABLES



AGRICULTURA



LOGÍSTICA



MOVILIDAD
ELÉCTRICA



ÍNDICE

Presentación Vector	2
Presentación ZEZ-SILKO	5
Compensación de energía reactiva	6
Condensadores de Potencia de BT	8
HD - Heavy Duty	10
UHD - Ultra Heavy Duty	14
Reactancias desintonizadas de BT	16
Correspondencia de componentes.....	22
Compensación de energía reactiva en MT.....	24
Condensadores de potencia MT.....	26

**GET
ENERGIZED
WITH US**



ZEZ SILKO s.r.o. es un reputado fabricante de condensadores de potencia, condensadores para electrónica de potencia, condensadores para hornos de inducción y muchos otros tipos de condensadores. La empresa ZEZ SILKO s.r.o. ofrece un servicio completo de corrección del factor de potencia que incluye: evaluación del sistema eléctrico incluyendo análisis de armónico, ofertas técnicas y comerciales, producción y puesta en marcha de baterías de condensadores. También se suministran componentes para la corrección del factor de potencia y regulación de energía eléctrica. Los productos de ZEZ SILKO se exportan a todos los países del mundo. Se utilizan en sistemas de tracción (locomotoras, tranvías, trolebuses), generación de energía verde (centrales eólicas y fotovoltaicas), sector energético (corrección del factor de potencia) y también en equipos de hornos de inducción. ZEZ SILKO s.r.o. ha sido siempre y seguirá siendo su socio comercial de confianza.



Fabricante europeo de condensadores



Tradición de fabricación de condensadores desde 1930



Énfasis en la calidad de los productos



Sistema de control de calidad (ISO 9001) desde 1999



Certificación IRIS desde 2014



Exportación por todo el mundo





Conceptos básicos de compensación de energía reactiva

Muchos dispositivos eléctricos, equipos y sistemas necesitan un campo electromagnético para su funcionamiento normal. Esta necesidad física conlleva un consumo de potencia reactiva que se utiliza para proporcionar una función básica pero no potencia activa. Esto significa que sistema de transmisión y distribución se carga con esta potencia reactiva y que no es un uso económicamente efectivo y por lo tanto es penalizado por las compañías eléctricas.

La solución es utilizar una compensación para proporcionar la potencia reactiva de los condensadores de potencia directamente al aparato para evitar carga no deseada de la red eléctrica.

Los sistemas con alto contenido de armónicos pueden ser sensibles a crear circuito resonante entre los condensadores de potencia y la inductancia de un transformador y pueden causar daños en el sistema eléctrico. La solución es utilizar baterías de condensadores desintonizada que combina condensadores de potencia con reactancias. Este sistema desintonizado desplaza la frecuencia de resonancia a valores (por debajo del primer armónico) donde no hay presencia de armónicos, por lo que el funcionamiento seguro de todo el sistema.

Además, este circuito tiene una cierta frecuencia de sintonización que ofrece

un efecto de filtrado para la corriente armónica y, gracias a ello, reduce el nivel de distorsión en el sistema.

Tenga en cuenta que las reactancias de desintonización y su valor de inductancia deben seleccionarse para que coincidan exactamente la capacitancia del condensador para obtener la frecuencia de sintonía deseada. Tenga en cuenta también que el condensador está expuesto a tensión superior a la nominal tensión de red nominal en las baterías de condensadores desintonizadas debido a la conexión en serie con la reactancia de desintonización.

Aplicación

Destinado a la corrección individual, de grupo o central del factor de potencia.

Ejemplo de componentes básicos de batería de condensadores desintonizada:

- **Contactores**
- **Regulador de FP**
- **Reactancias desintonizadas**
- **Condensadores de potencia**





Tabla de cálculo y fórmula de la potencia reactiva necesaria

Inicial $\cos\varphi_1$	Coeficiente k para $\cos\varphi_2$ objetivo										
	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00
0.70	0.54	0.54	0.59	0.62	0.66	0.69	0.73	0.77	0.82	0.88	1.02
0.75	0.40	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.59	0.63	0.68	0.74	0.88
0.80	0.27	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.50	0.55	0.61	0.75
0.82	0.21	0.24	0.27	0.30	0.34	0.37	0.41	0.45	0.49	0.56	0.70
0.84	0.16	0.19	0.22	0.25	0.28	0.32	0.35	0.40	0.44	0.50	0.65
0.85	0.14	0.16	0.19	0.22	0.26	0.29	0.33	0.37	0.42	0.48	0.62
0.86	0.11	0.14	0.17	0.20	0.23	0.26	0.30	0.34	0.39	0.45	0.59
0.87	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.42	0.57
0.88	0.06	0.08	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.29	0.34	0.40	0.54
0.89	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.22	0.26	0.31	0.37	0.51
0.90		0.03	0.06	0.09	0.12	0.16	0.19	0.23	0.28	0.34	0.48
0.91			0.03	0.06	0.09	0.13	0.16	0.20	0.25	0.31	0.46
0.92				0.03	0.06	0.10	0.13	0.18	0.22	0.28	0.43
0.93					0.03	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25	0.40
0.94						0.03	0.07	0.11	0.16	0.22	0.36
0.95							0.04	0.08	0.13	0.19	0.33

- Q_c - Potencia reactiva requerida de los condensadores
- P - Potencia activa de la carga ha corregir
- S - Potencia aparente
- k - Coeficiente de conversión
- φ_1 - Ángulo inicial
- φ_2 - Ángulo objetivo

$$Q_c = P \cdot k = P (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)$$

$$P = S \cdot \cos\varphi$$

Ejemplo:

P de la carga = 100kW
 $\cos\varphi_1$ inicial = 0,75
 $\cos\varphi_2$ objetivo = 0,95
 Coef. k (de la tabla) = 0,55



Potencia reactiva capacitiva Q_c :
 $Q_c = P \cdot k = 100 \cdot 0,55 = 55 \text{ kvar}$



Parámetros básicos

- Tensión 230 – 1000V
- Potencia hasta 50 kvar
- Diseño seco autoregenerante
- Trifásico conexión en triángulo
- Monofásico bajo demanda
- Desconector de sobrepresión
- Resistencias de descarga incorporadas
- Otras tensiones y potencias bajo demanda

Opcionales

- Cubiertas de protección IP 54 para tipos seleccionados
- Abrazaderas de montaje



Aplicación

Los condensadores de potencia están destinados a la corrección del factor de potencia. Para compensar la potencia reactiva inductiva de industriales, como motores eléctricos, equipos de soldadura, etc. Esta potencia inductiva es indeseable para el suministrador de energía eléctrica y debe evitarse con compensación del factor de potencia.

Construcción

Los condensadores de potencia se fabrican en el sistema MKP. Esto significa polipropileno con propiedades autorregenerativas y pérdidas dieléctricas extremadamente bajas. Los condensadores se rellenan con gas inerte (N₂) para los tipos CSADG o con resina semisólida para los tipos CSADP. La resina no es tóxica y es respetuosa con el medio ambiente. Los condensadores trifásicos tienen tres elementos capacitivos conectados en triángulo. Los condensadores están protegidos con un seccionador de sobrepresión, que garantiza la desconexión segura de la red en caso de sobrecarga o al final de su vida útil. Todos los condensadores están equipados con resistencias de descarga incorporadas.

La caja del condensador está protegida contra la rotura por el desconector de sobrepresión. Su correcto funcionamiento sólo está garantizado si se respetan las especificaciones y condiciones (tensión, corriente, temperatura, instalación correcta, mantenimiento). El incumplimiento y/o la superación de estas condiciones puede provocar la rotura de la caja del condensador o incluso una explosión y el consiguiente incendio.

Instrucciones de instalación

Antes de la instalación es necesario asegurarse de que los datos nominales de los condensadores se corresponden con los datos indicados en el proyecto y en la orden de compra.

Para la conexión por cable de terminales o pernos y tornillos de puesta a tierra deben respetarse los siguientes pares de apriete (a menos que se especifiquen valores diferentes para partes individuales del equipo):

Tipo de terminales	Máx. sección de cable	Par de apriete recomendado	Tipo de tornillo
A	16 mm ²	1,2 - 1,7 Nm	PH1
B	25 mm ²	2,0 - 2,5 Nm	PH2
C	35 mm ²	2,5 - 4,0 Nm	Hex



Distancia mínima recomendada entre condensadores de 20 mm situado en la batería de condensadores.

Se recomienda comprobar todas las conexiones eléctricas después de unos días de funcionamiento y realizar una inspección visual de todos los condensadores.

Antes de conectar el equipo, compruebe la conexión y el funcionamiento de los dispositivos de protección en ausencia de tensión. Los fusibles deben estar diseñados para condensadores, característica gG. La tensión nominal de los fusibles debe corresponder como mínimo a la tensión normativa inmediatamente superior de la red.

La tensión nominal de los fusibles debe corresponder como mínimo a la tensión normativa inmediatamente superior de la red, y los fusibles deben soportar una corriente 1,6 veces superior a la corriente máxima del condensador.

Guía de aplicación del producto

Series	Especificación	THD-U	Vida útil	Cat. Temperatura
HD	Para uso general en aplicaciones de alto nivel.	≤ 3 %	> 150 000 h	-40 / D (60°C)
UHD	Para aplicaciones con condiciones de funcionamiento más exigentes.	≤ 4 %	> 180 000 h	-40 / D (60°C)

Tensión máxima permisible

Sobretensión RMS	Periodo Máx.
1.10 x U _N	8 horas / día
1.15 x U _N	30 min / día
1.20 x U _N	5 min (200x)
1.30 x U _N	1 min (200x)

Categorías de temperatura

Categorías de temperatura	Temperatura ambiente		
	Max.	24 horas*	1 año*
C	50°C	40°C	30°C
D	55°C	45°C	35°C
D (60°C)	60°C	45°C	35°C

* Valor promedio máximo durante el periodo



HD - Heavy Duty

Condensador de potencia trifásico, autoregenerable, seco - relleno de gas



Parámetros técnicos generales

Normas	IEC EN 60831-1/2, VDE 0560-46/47, GOST 1282-88
Tensión Nominal	230 - 800 V / 50 Hz
Potencia Nominal	1 - 50 kvar
Tolerancia de capacidad	-5 / +10 %
Máx. Corriente Permisible	1,5 x I _N Continuo, 2 x I _N periodo corto*
Máx. corriente transitoria	400 x I _N
Perdidas totales	≤ 0,4 W / kvar
Resistencia de descarga	incorporadas 75 V / 3 min (50 V / 1 min hasta 30 kvar)
Vida Útil Estadística	> 150 000 horas según condiciones de funcionamiento
Grado de Protección	IP 20 (IP 54 bajo demanda según tipos)
Máx. Humedad Relativa	95 %
Ventilación	Natural o Forzada
Máx. Altitud	4 000 m
Posición de instalación	Cualquier posición
Envolvente	Envase de aluminio
Sistema Dieléctrico	Polipropileno metalizado seco
Impregnante / Llenado	Gas inerte N ₂ o resina semiseca (50 kvar)
Dispositivo de seguridad	3 fusibles seccionador de sobrepresión
Bornes de conexión	Un lado - 3 abrazaderas

Nota: * Corriente máxima para 48 horas de funcionamiento continuo en relación con una temperatura ambiente más alta de 45 °C en un periodo de 24 h.

Función de desconector de sobrepresión





Tipos Estándar

(otras tensiones, potencias y 60 Hz bajo demanda)

Características

$$I_{max} = 2 \times I_N$$

Vida Útil: > 150 000 h

Clase de Temperatura: -40/D (60 °C), ** -40/C

Tipo seco: llenado de gas

HD - Heavy Duty

440 - 415 - 400 V / 50 Hz

Q _c (kvar)			Tipo	C _N (Δ) (μF)	I _N (A)			Ø D x H (mm)	m (kg)	Bornes
440 V	415 V	400 V			440 V	415 V	400 V			
0,5	0,45	0,4	CSADG-0,44/0,5-HD	3 x 2,7	0,7	0,6	0,6	85 x 175	0,6	A
0,75	0,67	0,6	CSADG-0,44/0,75-HD	3 x 4,1	1,0	0,9	0,9	85 x 175	0,6	A
1	0,89	0,8	CSADG-0,44/1-HD	3 x 5,5	1,3	1,2	1,2	85 x 175	0,6	A
2,5	2,2	2	CSADG-0,44/2,5-HD	3 x 13,7	3,3	3,1	3,0	85 x 175	0,6	A
3,15	2,8	2,6	CSADG-0,44/3,15-HD	3 x 16,6	4,1	3,9	3,8	85 x 175	0,7	A
5	4,5	4	CSADG-0,44/5-HD	3 x 27,4	6,6	6,3	5,9	85 x 175	0,8	A
6,25	5,6	5	CSADG-0,44/6,25-HD	3 x 34,4	8,2	7,8	7,5	85 x 175	0,9	A
7,5	6,7	6,25	CSADG-0,44/7,5-HD	3 x 41,1	9,8	9,3	9,0	85 x 175	0,9	A
10	9	8	CSADG-0,44/10-HD	3 x 54,8	13,1	12,5	12,0	85 x 245	1,1	A
12,5	11,0	10	CSADG-0,44/12,5-HD	3 x 69,0	16,4	15,3	14,4	85 x 245	1,2	A
14	12,5	11,5	CSADG-0,44/14-HD	3 x 76,8	18,4	17,4	16,6	85 x 245	1,4	A
15	13,5	12,5	CSADG-0,44/15-HD	3 x 82,5	19,7	18,8	18,0	85 x 245	1,4	A
18,2	16	15	CSADG-0,44/18,2-HD	3 x 100	23,9	22,3	21,7	100 x 245	1,6	A
20	18	16,5	CSADG-0,44/20-HD	3 x 110	26,2	25,0	23,8	100 x 245	1,8	A
25	22,5	20	CSADG-0,44/25-HD	3 x 137	32,8	31,3	29,4	100 x 245	1,9	A
28,1	25	23	CSADG-0,44/28,1-HD	3 x 154	36,9	34,8	33,2	116 x 245	2,1	B
30	26,5	25	CSADG-0,44/30-HD	3 x 165	39,4	36,9	36,1	116 x 245	2,2	B
36	32	30	CSADG-0,44/36-HD	3 x 199	47,2	44,5	43,3	136 x 261	3,8	B
37,5	33,3	31	CSADG-0,44/37,5-HD	3 x 206	49,2	46,3	44,7	136 x 261	3,9	B
40	36	33,3	CSADG-0,44/40-HD	3 x 219	52,5	50,1	48,1	136 x 261	4,0	B
50	44,5	41	CSADG-0,44/50-HD	3 x 274	65,6	61,9	59,2	136 x 355	5,0	C
56,2	50	46,5	CSADG-0,44/56,2-HD	3 x 308	73,8	64,7	67,1	136 x 355	5,1	C
60**	53,4	50	CSADG-0,44/60-HD	3 x 329	78,7	74,3	72,2	136 x 355	5,2	C



Características

$$I_{\max} = 2 \times I_N$$

Vida Útil: > 150 000 h

Clase de Temperatura: -40/D (60 °C), ** -40/C

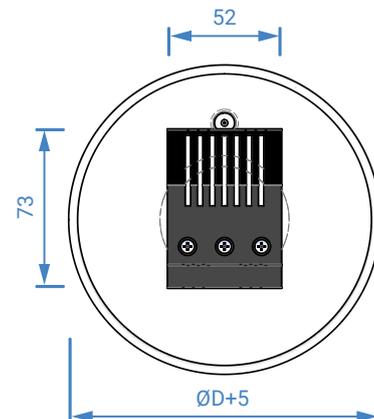
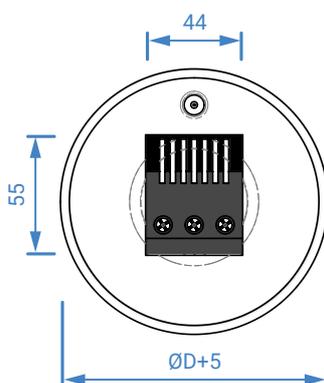
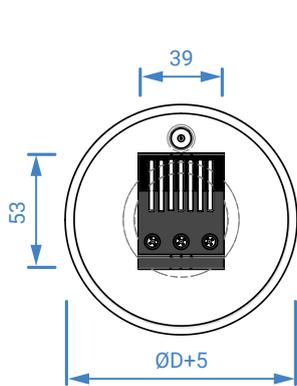
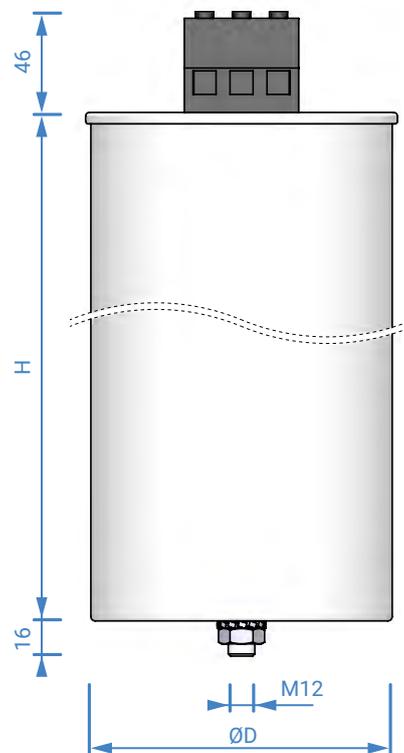
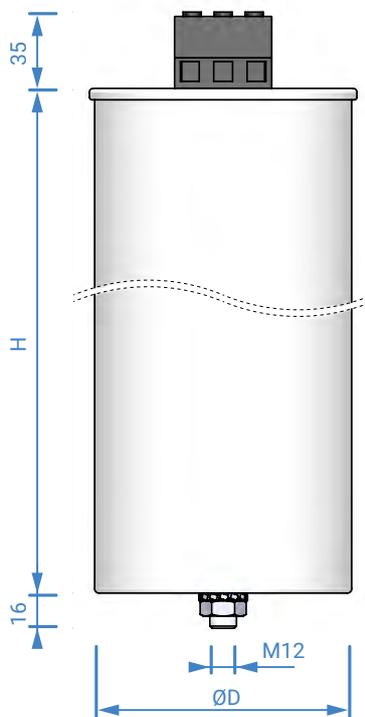
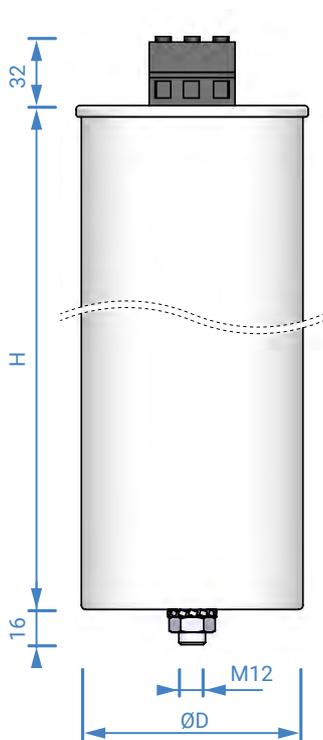
Tipo seco: llenado de gas

480 - 460 - 440 V / 50 Hz

Q _c (kvar)			Tipo	C _N (Δ) (μF)	I _N (A)			Ø D x H (mm)	m (kg)	Bornes
480 V	460 V	440 V			480 V	460 V	440 V			
6,25	5,7	5,3	CSADG-0,48/6,25-HD	3 x 28,7	7,5	7,2	6,9	85 x 175	0,8	A
7,5	7	6,3	CSADG-0,48/7,5-HD	3 x 34,5	9,0	8,8	8,3	85 x 175	0,8	A
10	9,2	8,4	CSADG-0,48/10-HD	3 x 46,0	12,0	11,5	11,0	85 x 245	1,1	A
12,5	11,5	10,5	CSADG-0,48/12,5-HD	3 x 57,6	15,0	14,4	13,8	85 x 245	1,3	A
15	13,7	12,6	CSADG-0,48/15-HD	3 x 69,1	18,0	17,2	16,5	85 x 245	1,5	A
20	18,5	16,8	CSADG-0,48/20-HD	3 x 92,1	24,1	23,2	22,1	100 x 245	2,2	A
25	23	21	CSADG-0,48/25-HD	3 x 115	30,1	28,9	27,6	116 x 245	2,4	B
30	27,5	25	CSADG-0,48/30-HD	3 x 137	36,1	34,5	33,1	116 x 245	2,6	B
33,3	31	28	CSADG-0,48/33,3-HD	3 x 154	40,1	38,9	36,7	116 x 245	2,1	B
40	37	33,6	CSADG-0,48/40-HD	3 x 183	48,1	46,4	44,1	136 x 261	3,8	B
48	44	40	CSADG-0,48/48-HD	3 x 219	57,7	55,2	52,9	136 x 261	4,0	B
50	46	42	CSADG-0,48/50-HD	3 x 230	60,1	57,7	55,1	136 x 355	5,2	C
60**	55,1	50	CSADG-0,48/60-HD	3 x 274	72,2	69,2	66,2	136 x 355	5,2	C

525 - 480 - 460 V / 50 Hz

Q _c (kvar)			Tipo	C _N (Δ) (μF)	I _N (A)			Ø D x H (mm)	m (kg)	Bornes
525 V	480 V	460 V			525 V	480 V	460 V			
7,5	6,3	5,8	CSADG-0,525/7,5-HD	3 x 28,9	8,2	7,5	7,2	85 x 175	0,8	A
10	8,4	7,7	CSADG-0,525/10-HD	3 x 38,5	11,0	10,1	9,6	85 x 245	1,0	A
12,5	10,4	9,6	CSADG-0,525/12,5-HD	3 x 48,1	13,7	12,6	12,0	85 x 245	1,1	A
15	12,5	11,5	CSADG-0,525/15-HD	3 x 57,7	16,5	15,1	14,5	85 x 245	1,3	A
20	16,7	15,4	CSADG-0,525/20-HD	3 x 77,0	22,0	20,1	19,3	100 x 245	1,9	A
25	21	19	CSADG-0,525/25-HD	3 x 96,2	27,5	25,1	24,1	116 x 245	2,1	B
30	25	23	CSADG-0,525/30-HD	3 x 116	33,0	30,2	28,9	116 x 245	2,3	B
37,5	31,3	28,8	CSADG-0,525/37,5-HD	3 x 144	41,2	37,7	36,1	136 x 261	3,6	B
40	33,4	30,7	CSADG-0,525/40-HD	3 x 154	44,0	40,2	38,5	136 x 261	3,7	B
50	41,8	38,4	CSADG-0,525/50-HD	3 x 193	55,0	50,3	48,2	136 x 355	5,5	C



Borne Conexión A

Borne Conexión B

Borne Conexión C

Borne Conexión	A	B	C
Máx. Sección (mm ²)	16	25	35



UHD - Ultra Heavy Duty

Condensador de potencia trifásico, autoregenerable, resina semiseca



Parámetros técnicos generales

Normas	IEC EN 60831-1/2, VDE 0560-46/47, GOST 1282-88
Tensión Nominal	440 V, 525 V / 50 Hz
Potencia Nominal	1 - 50 kvar
Tolerancia de capacidad	-5 / +10 %
Máx. Corriente Permisible	1,5 x I _N Continuo, 2,5 x I _N periodo corto*
Máx. corriente transitoria	400 x I _N
Perdidas totales	cca 0,4 W / kvar
Resistencia de descarga	incorporadas 75 V / 3 min
Vida Útil Estadística	> 180 000 horas según condiciones de funcionamiento
Grado de Protección	IP 20 (IP 54 bajo demanda según tipos)
Máx. Humedad Relativa	95 %
Ventilación	Natural o Forzada
Máx. Altitud	4 000 m
Posición de instalación	Cualquier posición
Envolvente	Envase de aluminio
Sistema Dieléctrico	Polipropileno metalizado seco
Impregnante / Llenado	Resina semiseca
Dispositivo de seguridad	3 fusibles seccionador de sobrepresión
Bornes de conexión	Un lado - 3 abrazaderas

Nota: * Corriente máxima para 48 horas de funcionamiento continuo en relación con una temperatura ambiente más alta de 45 °C en un periodo de 24 h.

Función de desconector de sobrepresión





Tipos Estándar

(otras tensiones, potencias y 60 Hz bajo demanda)

Características

$$I_{\max} = 2,5 \times I_N$$

Vida Útil: > 180 000 h

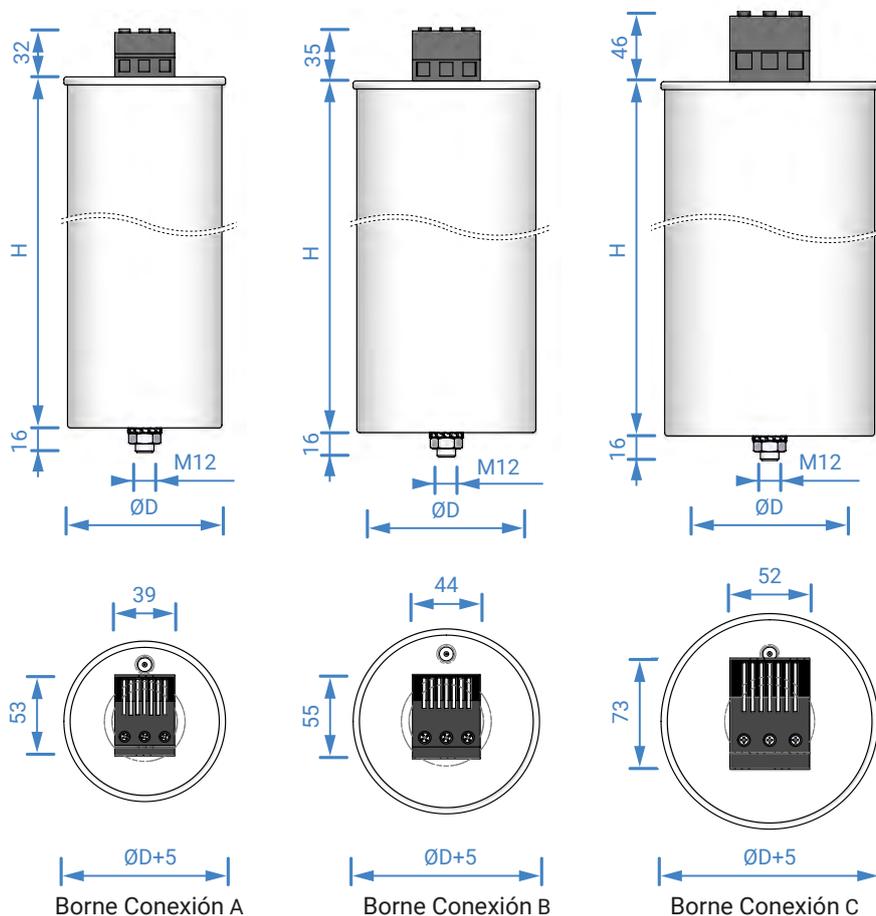
Clase de Temperatura: -40/D (60 °C)

Tipo seco: llenado de gas

UHD - Ultra Heavy Duty

440 V / 50 Hz

Q _c (kvar)	Tipo	C _N (Δ) (μF)	I _N (A)	Ø D x H (mm)	m (kg)	Bornes
6,25	CSADG-0,44/6,25-UHD	3 x 34,3	8,2	85 x 175	1,1	A
7,5	CSADG-0,44/7,5-UHD	3 x 41,1	9,9	85 x 175	1,2	A
10	CSADG-0,44/10-UHD	3 x 54,8	13,1	85 x 245	1,4	A
12,5	CSADG-0,44/12,5-UHD	3 x 68,5	16,4	85 x 245	1,5	A
15	CSADG-0,44/15-UHD	3 x 82,2	19,7	85 x 245	1,6	A
20	CSADG-0,44/20-UHD	3 x 110	26,2	100 x 245	2,5	A
25	CSADG-0,44/25-UHD	3 x 137	32,8	116 x 245	3,2	B
28,1	CSADG-0,44/28,1-UHD	3 x 154	36,8	116 x 245	3,3	B
30	CSADG-0,44/30-UHD	3 x 164	39,4	116 x 245	3,3	B
40	CSADG-0,44/40-UHD	3 x 219	52,5	136 x 261	4,0	B
50	CSADG-0,44/50-UHD	3 x 274	65,6	136 x 355	5,0	C





Reactancias desintonizadas de BT



Parámetros técnicos generales

Normas	IEC EN 60076-6, IEC EN 61558-2-20
Tensión Nominal	400 - 800 V / 50 Hz
Potencia Nominal	1 - 100 kvar
Tolerancia de la Inductancia	-5 / +5 %
Factor de sobretensión	5,67 %, 7 %, 14 %
Frecuencia de Resonancia	210 Hz, 189 Hz, 134 Hz
Clase de Temperatura	F (155 °C)
Temperatura Ambiente	40 °C
Vida Útil Estadística	> 200 000 horas
Grado de protección	IP 00
Aislamiento (bobinado - núcleo)	3 kV
Máx. Humedad Relativa	95 %
Máx. Altitud	4 000 m
Ventilación	Natural o Forzada
Diseño	Trifásica, núcleo de hierro con entrehierro múltiple
Bobinado	Cobre, Aluminio
Impregnante	Resina poliéster (epoxy)
Dispositivo de seguridad	Interruptor térmico (Al-130°C,Cu-90°C)
Terminales	Bloque de terminales, terminal de cable, barra de Al

Aplicación

El uso frecuente de dispositivos electrónicos de potencia con cargas no lineales provocan distorsión armónica en el sistema eléctrico. Esta carga no sinusoidal provoca un aumento de la corriente eficaz del condensador de potencia y otros componentes del sistema eléctrico, así como la posibilidad de resonancia del condensador con otras cargas inductivas. Por último, puede provocar problemas o incluso fallos en la instalación. La solución es utilizar reactancias de desintonización (filtrado), que crean un circuito resonante en serie con condensadores de potencia. Este sistema evita el efecto de resonancia en la instalación y también actúa como filtro para el contenido armónico más alto. Normalmente se recomienda utilizar reactancias de desintonización para la distorsión total de tensión THD-U superior al 3 %.

Construcción

Las reactancias de desintonización se fabrican a partir de láminas de transformador de alta calidad y bajas pérdidas, con bobinado de alambre de cobre o banda de aluminio. El núcleo de hierro está diseñado con entrehierro para lograr una alta linealidad de corriente y bajas pérdidas térmicas. Se impregnan con resina epoxi de alta calidad de alta calidad para garantizar un buen aislamiento y larga vida útil. Las reactancias están equipados con protección térmica para evitar el sobrecalentamiento. Las reactancias de menor potencia nominal están diseñados con cable de cobre y salidas mediante bloque de terminales o terminal. Las reactancias de mayor potencia nominal se fabrican con de banda de aluminio con salidas en forma de barras de aluminio (de cobre bajo demanda).



Designación de la potencia de la reactancia

La designación del tipo de reactancia se realiza en función de la potencia total del sistema desintonizado Q_{LC} .

Q_C - Potencia nominal del condensador

Q_{LC} - Potencia nominal del sistema desintonizado (condensador + reactancia)

p = 7 % $U_N = 400 V$

Q_{LC} (kvar)	Q_C (kvar)	C_N	Tipo	L_N (mH)	I_N (A)	m (kg)	AnxPrxAl (mm)
44,4	60,0	3 x 274	TK-44,4-189-400	0,86	64,1	23	255 x 185 x 215
50	66,6	3 x 308	TK-50-189-400	0,77	72,0	23	255 x 185 x 215

Consulte la guía de correspondencia de componentes en las páginas 24-25 con nuestra recomendación.

Términos básicos y definiciones

CORRIENTE EFICAZ

La carga de corriente eficaz de una reactancia que funciona de forma continua se calcula con una onda fundamental y armónicos superpuestos:

$$I_{rms} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + \dots + I_{13}^2}$$

La onda fundamental se supone con un aumento del 10% de una corriente nominal, resultante de las tolerancias de tensión en una red de distribución:

$$I_1 = 1,1 \cdot I_N$$

Armónicos permitidos en la red de distribución para un funcionamiento continuo:

$$U_3 = 0,5 \% U_N$$

$$U_5 = 6 \% U_N$$

$$U_7 = 5 \% U_N$$

$$U_{11} = 3,5 \% U_N$$

$$U_{13} = 3 \% U_N$$

FACTOR DE SOBRETENSIÓN O DESINTONIA

La relación entre la reactancia del reactor X_L y del condensador X_C se denomina coeficiente de sobretensión o desintonización:

$$p = \frac{X_L}{X_C}$$

FRECUENCIA DE RESONANCIA EN SERIE

La frecuencia de resonancia en serie es un parámetro importante para el efecto de filtrado y bloqueo de la reactancia y del condensador. Se determina con la frecuencia fundamental de la red de distribución y el factor de desintonización:

$$f_r = f_N \cdot \sqrt{\frac{100}{p}}$$

LINEALIDAD DE CORRIENTE

La linealidad de corriente I_{lin} es un parámetro de la reactancia que especifica la corriente máxima, hasta la cual la inductancia no disminuye más del 5 %.

PROPIEDADES DE LAS REACTANCIAS ESTÁNDAR

f_N (Hz)	p (%)	f_r (Hz)	I_{lin} (x I_N)
50	5,67	210	2
50	7	189	1,6
50	14	134	1,38

TENSIÓN DEL CONDENSADOR

Una conexión en serie de reactancia y condensador provoca un aumento de tensión en los terminales del condensador. En este caso es necesario utilizar condensadores dimensionados a una tensión por encima del resultado determinado por la fórmula:

$$U_C = \frac{U_N}{\left(1 - \frac{p}{100}\right)}$$

La tolerancia para una red de distribución con un nivel de tensión de 400 V puede ser de ± 10 %. La tensión de 415 - 430 V es medida habitualmente. Por lo tanto, nuestra recomendación es utilizar condensadores con una tensión nominal superior.

CONDENSADORES RECOMENDADOS

U_N (V)	p (%)	U_C (V)
400	5,67	480
400	7	480
400	14	525



$p = 7\%$ $U_N = 400\text{ V}$

Q_{LC} (kvar)	C_N (Δ) (μF)	Tipo	L_N (mH)	I_N (A)	m (kg)	Pérdidas (W)	AnxPrxAl (mm)	Diseño
2,8	3 x 17,3	TK-2,8-189-400	13,7	4,0	4,5	36	150 x 90 x 155	1
4,4	3 x 27,4	TK-4,4-189-400	8,63	6,4	4,5	40	150 x 90 x 155	1
5	3 x 30,8	TK-5-189-400	7,67	7,2	4,5	47	150 x 90 x 155	1
5,6	3 x 34,4	TK-5,6-189-400	6,90	8,0	4,5	46	150 x 90 x 155	1
6,25	3 x 38,6	TK-6,25-189-400	6,13	9,0	5,0	39	150 x 90 x 155	1
7,5	3 x 46,3	TK-7,5-189-400	5,11	10,8	7,5	39	180 x 90 x 180	1
8,9	3 x 54,8	TK-8,9-189-400	4,31	12,8	7,5	48	180 x 90 x 180	1
10	3 x 61,7	TK-10-189-400	3,83	14,4	7,5	55	180 x 100 x 180	1
11,1	3 x 69,0	TK-11,1-189-400	3,45	16,0	8,5	52	180 x 100 x 180	1
12,5	3 x 76,8	TK-12,5-189-400	3,07	18,0	11	55	180 x 110 x 180	1
15	3 x 92,5	TK-15-189-400	2,56	21,7	11	67	180 x 110 x 180	1
17,8	3 x 110	TK-17,8-189-400	2,16	25,7	11	87	180 x 110 x 180	1
20	3 x 124	TK-20-189-400	1,92	28,8	13	97	240 x 160 x 160	2
22,2	3 x 137	TK-22,2-189-400	1,73	32,1	13	107	240 x 160 x 160	2
2x22,2	2 x 3 x 137	TK-2x22,2-189-400	1,73	32,1	25	207	240 x 160 x 290	3
25	3 x 154	TK-25-189-400	1,54	36,0	13	136	240 x 160 x 160	2
2x25	2 x 3 x 154	TK-2x25-189-400	1,54	36,0	25	253	240 x 160 x 290	3
26,7	3 x 165	TK-26,7-189-400	1,44	38,4	17	112	255 x 165 x 195	2
30	3 x 183	TK-30-189-400	1,28	43,3	17	124	255 x 165 x 195	2
35,5	3 x 219	TK-35,5-189-400	1,08	51,3	18	142	255 x 165 x 195	2
40	3 x 248	TK-40-189-400	0,96	57,8	23	147	255 x 185 x 215	2
44,4	3 x 274	TK-44,4-189-400	0,86	64,1	23	150	255 x 185 x 215	2
2x44,4	2 x 3 x 274	TK-2x44,4-189-400	0,86	64,1	40	288	255 x 185 x 380	3
50	3 x 308	TK-50-189-400	0,77	72,1	23	172	255 x 185 x 215	2
2x50	2 x 3 x 308	TK-2x50-189-400	0,77	72,1	40	335	255 x 185 x 380	3
55	3 x 330	TK-55-189-400	0,70	79,4	26	191	285 x 185 x 235	2
60	3 x 366	TK-60-189-400	0,64	86,6	26	219	285 x 185 x 235	2
66,7	3 x 412	TK-66,7-189-400	0,58	96,2	31	218	310 x 190 x 255	2
70	3 x 438	TK-70-189-400	0,55	101	31	240	310 x 190 x 255	2
75	3 x 463	TK-75-189-400	0,51	108	34	203	310 x 190 x 255	2
80	3 x 492	TK-80-189-400	0,48	115	34	237	310 x 190 x 255	2
88,9	3 x 548	TK-88,9-189-400	0,43	128	34	240	310 x 190 x 255	2
90	3 x 555	TK-90-189-400	0,43	130	34	250	310 x 190 x 255	2
100	3 x 616	TK-100-189-400	0,38	144	34	274	310 x 190 x 255	2



$p = 14 \%$ $U_N = 400 \text{ V}$

Q_{Lc} (kvar)	C_N (Δ) (μF)	Tipo	L_N (mH)	I_N (A)	m (kg)	Pérdidas (W)	AnxPrxAl (mm)	Diseño
5	3 x 28,7	TK-5-134-400	16,6	7,2	12	49	180 x 125 x 180	1
6,25	3 x 34,5	TK-6,25-134-400	13,3	9,0	13	49	180 x 125 x 180	1
10	3 x 57,6	TK-10-134-400	8,29	14,4	13	86	180 x 125 x 180	1
12,5	3 x 69,1	TK-12,5-134-400	6,63	18,0	17	92	225 x 125 x 180	1
15	3 x 84,7	TK-15-134-400	5,53	21,7	17	114	225 x 125 x 180	1
20	3 x 115	TK-20-134-400	4,15	28,9	24	115	285 x 185 x 215	2
25	3 x 144	TK-25-134-400	3,32	36,1	24	159	285 x 185 x 215	2
30	3 x 173	TK-30-134-400	2,76	43,3	24	202	285 x 185 x 215	2
40	3 x 230	TK-40-134-400	2,07	57,7	36	130	330 x 190 x 255	2
50	3 x 286	TK-50-134-400	1,66	72,2	36	257	330 x 190 x 255	2
60	3 x 345	TK-60-134-400	1,38	86,6	40	269	350 x 190 x 255	2
75	3 x 438	TK-75-134-400	1,11	108,3	40	372	350 x 190 x 255	2

$p = 5,67 \%$ $U_N = 400 \text{ V}$

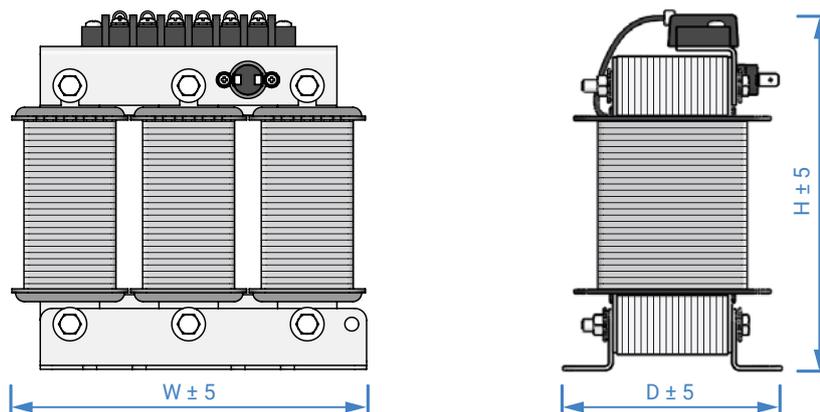
Q_{Lc} (kvar)	C_N (Δ) (μF)	Tipo	L_N (mH)	I_N (A)	m (kg)	Pérdidas (W)	AnxPrxAl (mm)	Diseño
6,25	3 x 39,0	TK-6,25-210-400	4,90	9,0	7	38	180 x 90 x 180	1
12,5	3 x 76,8	TK-12,5-210-400	2,45	18,0	10	71	180 x 110 x 180	1
15	3 x 93,8	TK-15-210-400	2,04	21,7	10	92	180 x 110 x 180	1
20	3 x 125	TK-20-210-400	1,53	28,9	12	87	240 x 160 x 160	2
25	3 x 154	TK-25-210-400	1,23	36,1	12	120	240 x 160 x 160	2
30	3 x 183	TK-30-210-400	1,02	43,3	17	119	255 x 165 x 195	2
40	3 x 246	TK-40-210-400	0,77	57,7	21	143	255 x 185 x 215	2
50	3 x 308	TK-50-210-400	0,61	72,2	22	177	255 x 185 x 215	2
60	3 x 366	TK-60-210-400	0,51	86,6	31	193	310 x 190 x 225	2
75	3 x 462	TK-75-210-400	0,41	108,3	32	207	310 x 190 x 225	2



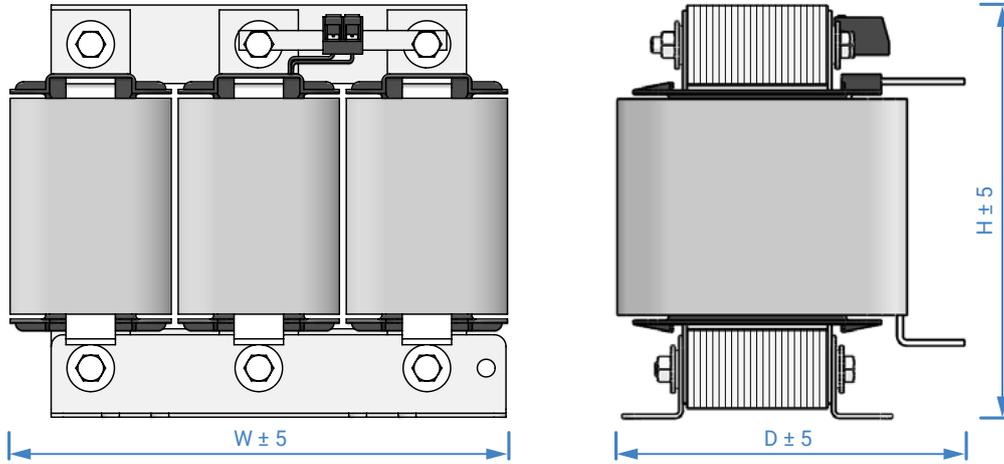
$p = 7\%$ $U_N = 690\text{ V}$

Q_{Lc} (kvar)	$C_N (\Delta)$ (μF)	Tipo	L_N (mH)	I_N (A)	m (kg)	Pérdidas (W)	AnxPrxAl (mm)	Diseño
6,25	3 x 13,0	TK-6,25-189-690	18,3	5,2	8	29	180 x 90 x 180	1
12,5	3 x 25,9	TK-12,5-189-690	9,13	10,5	13	54	180 x 125 x 180	1
15	3 x 31,1	TK-15-189-690	7,61	12,6	13	69	180 x 125 x 180	1
25	3 x 51,8	TK-25-189-690	4,56	20,9	16	101	225 x 125 x 180	1
30	3 x 62,2	TK-30-189-690	3,80	25,1	24	94	285 x 185 x 215	2
40	3 x 82,9	TK-40-189-690	2,85	33,5	24	128	285 x 185 x 215	2
50	3 x 104	TK-50-189-690	2,28	41,8	24	180	285 x 185 x 215	2
60	3 x 124	TK-60-189-690	1,90	50,2	25	191	285 x 185 x 215	2
75	3 x 155	TK-75-189-690	1,52	62,8	35	197	330 x 190 x 255	2

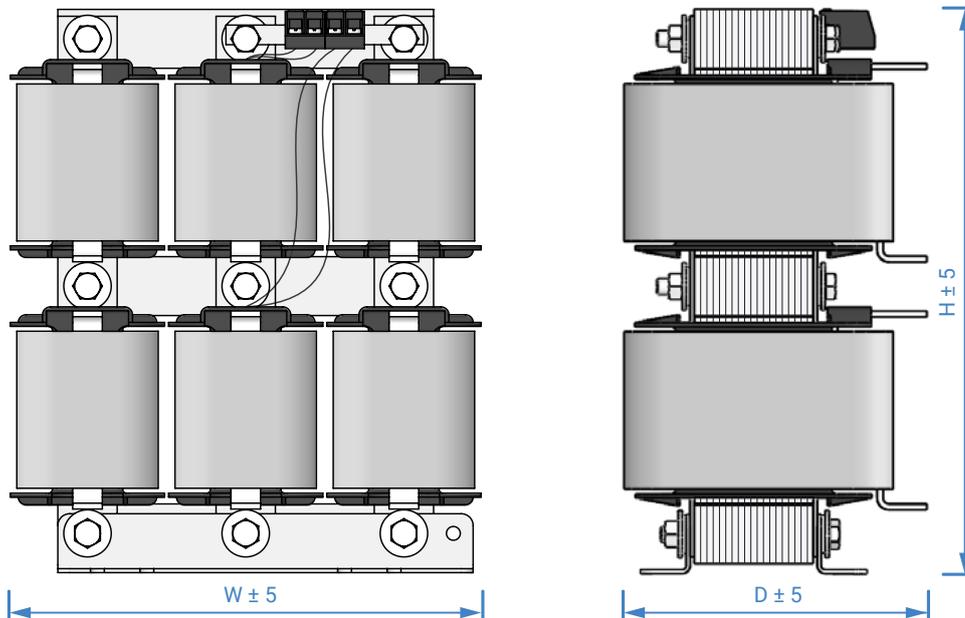
Diseño	1	2	3
Tipo de Terminal	Bloque bornes	Barra Al	Barra Al



Diseño 1



Diseño 2



Diseño 3

CORRESPONDENCIA DE COMPONENTES



Correspondencia de componentes de PFC de BT desintonizado

400 V / 50 Hz / 7%

Q _{LC} (kvar)	Tipo reactancia	L _N (mH)	C _N (μF)	Q _c (kvar) / U _c		Tipo condensador	Equivalente tipo anterior
				440 V *	480 V		
2,8	TK-2,8-189-400	13,7	3 x 17,3	3,15	3,8	1 x CSADG-0,48/3,8-HD	TKC1-3,15-189/400/440
4,4	TK-4,4-189-400	8,63	3 x 27,4	5	6	1 x CSADG-0,48/6-HD	TKC1-5-189/400/440
5	TK-5-189-400	7,67	3 x 30,8	5,6	6,7	1x CSADG-0,48/6,7-HD	TKC1-5,6-189/400/440
5,6	TK-5,6-189-400	6,90	3 x 34,4	6,25	7,5	1 x CSADG-0,48/7,5-HD	TKC1-6,25-189/400/440
6,25	TK-6,3-189-400	6,13	3 x 38,6	7	8,2	1 x CSADG-0,48/8,2-HD	TKC1-7-189/400/440
8,9	TK-8,9-189-400	4,31	3 x 54,8	10	12	1 x CSADG-0,48/12-HD	TKC1-10-189/400/440
10	TK-10-189-400	3,83	3 x 61,7	11,5	13,5	1 x CSADG-0,48/13,5-HD	TKC1-11,25-189/400/440
11,1	TK-11,1-189-400	3,45	3 x 69,0	12,5	15	1 x CSADG-0,48/15-HD	TKC1-12,5-189/400/440
12,5	TK-12,5-189-400	3,07	3 x 76,8	14	16,7	1 x CSADG-0,48/16,7-HD	TKC1-14-189/400/440
17,8	TK-17,8-189-400	2,16	3 x 110	20	24	1 x CSADG-0,48/24-HD	TKC1-20-189/400/440
20	TK-20-189-400	1,92	3 x 124	23	27	1 x CSADG-0,48/27-HD	TKC1-22,5-189/400/440
22,2	TK-22,2-189-400	1,73	3 x 137	25	30	1 x CSADG-0,48/30-HD	TKA1-25-189/400/440
25	TK-25-189-400	1,54	3 x 154	28,1	33,3	1 x CSADG-0,48/33,3-HD	TKA1-28,1-189/400/440
35,5	TK-35,5-189-400	1,08	3 x 219	40	48	1 x CSADG-0,48/48-HD	TKA1-40-189/400/440
40	TK-40-189-400	0,96	3 x 248	2x23	2x27	2 x CSADG-0,48/27-HD	TKA1-45-189/400/440
44,4	TK-44,4-189-400	0,86	3 x 274	50	60	1 x CSADG-0,48/60-HD	TKA1-50-189/400/440
50	TK-50-189-400	0,77	3 x 308	56,2	2x33,3	2 x CSADG-0,48/33,3-HD	TKA1-56,2-189/400/440
88,9	TK-88,9-189-400	0,43	3 x 548	2x50	3x40	3 x CSADG-0,48/40-HD	TKA1-100-189/400/440
100	TK-100-189-400	0,38	3 x 616	2x56,2	4x33,3	4 x CSADG-0,48/33,3-HD	TKA1-112,5-189/400/440

Si la tensión eficaz de una red de distribución es superior a 410 V, es necesario utilizar condensadores de 480 V.

400 V / 50 Hz / 14%

Q _{LC} (kvar)	Tipo reactancia	L _N (mH)	C _N (μF)	Q _c (kvar) / U _c		Tipo condensador	Equivalente tipo anterior
				480 V *	525 V		
5	TK-5-134-400	16,6	3 x 28,7	6,25	7,5	1 x CSADG-0,525/7,5-HD	TKC1-6,25-134/400/480
6,25	TK-6,25-134-400	13,3	3 x 34,5	7,5	9	1 x CSADG-0,525/9-HD	TKC1-7,5-134/400/480
10	TK-10-134-400	8,3	3 x 57,6	12,5	15	1 x CSADG-0,525/15-HD	TKC1-12,5-134/400/480
12,5	TK-12,5-134-400	6,63	3 x 69,1	15	18	1 x CSADG-0,525/18-HD	TKC1-15-134/400/480
15	TK-15-134-400	5,53	3 x 84,7	18,5	22	1 x CSADG-0,525/22-HD	TKC1-18,5-134/400/480
20	TK-20-134-400	4,15	3 x 115	25	30	1 x CSADG-0,525/30-HD	TKA1-25-134/400/480
25	TK-25-134-400	3,32	3 x 144	31	37,5	1 x CSADG-0,525/37,5-HD	TKA1-31-134/400/480
30	TK-30-134-400	2,76	3 x 173	37,5	45	1 x CSADG-0,525/45-HD	TKA1-37,5-134/400/480
40	TK-40-134-400	2,07	3 x 230	50	2x30	2 x CSADG-0,525/30-HD	TKA1-50-134/400/480
50	TK-50-134-400	1,66	3 x 286	2x31	2x37,5	2 x CSADG-0,525/37,5-HD	TKA1-62-134/400/480
60	TK-60-134-400	1,38	3 x 345	3x25	3x30	3 x CSADG-0,525/30-HD	TKA1-75-134/400/480
75	TK-75-134-400	1,11	3 x 438	3x31	3x37,5	3 x CSADG-0,525/37,5-HD	TKA1-93-134/400/480

Si la tensión eficaz de una red de distribución es superior a 410 V, es necesario utilizar condensadores de 525 V.

COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA EN MEDIA TENSIÓN





Características básicas y aplicación

- Potencia hasta 1000 kvar
- Para instalación en exterior/interior
- Sin o con fusibles internos para una mayor fiabilidad
- Tratamiento superficial contra la corrosión
- 100% de pruebas de rutina
- Tensión y potencia nominal según los requisitos del cliente
- Condensadores monofásicos con dos o tres salidas



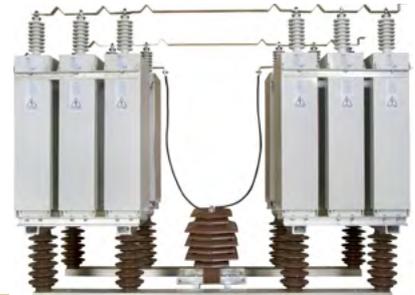
Compensación de Energía Reactiva

Filtrado de armónicos

Condensadores de acoplamiento de control de ondulación

Condensadores de sobretensión para generadores y transformadores

Hornos de inducción de baja frecuencia





Condensadores de potencia MT



Parámetros técnicos generales

Normas	IEC 60871-1, EN 60871-1, GOST 1282-88
Tensión Nominal	Monofásico: 1 - 24 kV Trifásico: 1 - 15 kV
Potencia	25 - 1000 kvar
Frecuencia Nominal	50 / 60 Hz
Tolerancia capacidad	-5 / +10 %
Ensayo tensión terminal - terminal	2 x U _N ca / 10 s or 4 x U _N cc / 10 s
Ensayo tensión terminal - caja	según el nivel de aislamiento / 10 s
Máx. Corriente admisible	1,5 x I _N
Corriente transitoria	300 x I _N
Pérdidas del condensador	cca 0,2 W / kvar (dieléctrico 0,06 W / kvar)
Resistencia de descarga	incorporado 75 V / 10 min
Vida Útil Estadística	> 150 000 horas en condiciones estándar
Grado de protección	IP 00
Categoría de temperatura	-25 / C - otras bajo demanda
Máx. Humedad Relativa	95 %
Ventilación	Aire natural
Máx. Altitud	4 000 m
Posición de montaje	Vertical o Horizontal (lado estrecho)
Envolvente	Acero inoxidable
Sistema dieléctrico	all - film
Impregnante	Jarylec (respetuoso con el medio ambiente, no tóxico, sin PCB)

Construcción

Los condensadores de media tensión se fabrican con tecnología All-film. El dieléctrico es una lámina de polipropileno impregnada con un líquido sintético conocido con el nombre comercial de JARYLEC, que es inocuo para la salud y respetuoso con el medio ambiente. Los electrodos son de lámina de aluminio. Esta construcción garantiza unas pérdidas extremadamente bajas de los condensadores.

La interconexión interna es en el caso de unidades trifásicas en estrella está marcada con "Y", para monofásicas con "I". Las unidades llevan incorporadas resistencias internas de descarga que reducen la tensión a 75 V en 10 minutos. Las unidades trifásicas y monofásicas están en envolventes totalmente aisladas.



Dimensiones y peso aproximados

CONDENSADOR MONOFÁSICO, TENSIÓN HASTA 13,86 kV, SIN FUSIBLES				CONDENSADORES TRIFÁSICOS, TENSIÓN HASTA 12 kV, SIN FUSIBLES			
POTENCIA a 50Hz (kvar)	POTENCIA a 60Hz (kvar)	PESO (kg)	DIMENSIONES ENVOLVENTES FOxANxAL (mm)	POTENCIA a 50Hz (kvar)	POTENCIA a 60Hz (kvar)	PESO (kg)	DIMENSIONES ENVOLVENTES FOxANxAL (mm)
50	60	18	350 x 145 x 180	50	60	15	350 x 145 x 180
100	120	19	350 x 145 x 250	100	120	20	350 x 145 x 250
150	180	27	350 x 145 x 330	150	180	25	350 x 145 x 330
200	240	33	350 x 145 x 420	200	240	31	350 x 145 x 420
250	300	37	350 x 145 x 480	250	300	34	350 x 145 x 480
300	360	41	350 x 145 x 550	300	360	39	350 x 145 x 550
350	420	44	350 x 175 x 500	350	420	45	350 x 175 x 500
400	480	49	350 x 175 x 570	400	480	47	350 x 175 x 570
450	540	54	350 x 175 x 640	450	540	52	350 x 175 x 640
500	600	60	350 x 175 x 710	500	600	57	350 x 175 x 710
550	660	62	350 x 175 x 740	550	660	60	350 x 175 x 740
600	720	67	350 x 175 x 810	600	720	65	350 x 175 x 810
650	780	73	350 x 200 x 770	650	780	68	350 x 200 x 770
700	840	76	350 x 200 x 830	700	840	73	350 x 200 x 830
750	900	80	350 x 200 x 870	750	900	78	350 x 200 x 870
800	960	84	350 x 200 x 910	800	960	81	350 x 200 x 910
1000	1200	102	350 x 200 x 1130	1000	1200	100	350 x 200 x 1130

Opciones

- Fusible interno
- Sensor de sobrepresión
- Terminales M16
- Resistencias de descarga rápida (50V/5min)
- Envoltente activa

Instrucciones de instalación

- Los bornes terminales no deben someterse a esfuerzos mecánicos
- Mantener una distancia mínima entre condensadores de 60 mm
- El condensadores debe descargarse antes de manipularlo y los terminales deben cortocircuitarse
- Máx. par de apriete de los pernos de sujeción de los aisladores de M12 es de 20/25 Nm
- Compruebe todas las conexiones eléctricas y verifique visualmente la estanqueidad de los condensadores después de varios días de funcionamiento.



Fusible interno

La función de los fusibles internos es aislar un elemento dañado de los demás para permitir el funcionamiento posterior de los condensadores. Para es necesario tener en cuenta el cambio de capacidad del condensador.

Los fusibles internos del condensador se limitan con la energía contenida en cada sección interna. Esta energía es muy importante para la desconexión segura del fusible en caso de fallo dentro de cualquier elemento. Para su correcto funcionamiento es importante que el condensador disponga de energía suficiente para la desconexión segura del fusible. Por otro lado, los fusibles no deben desconectarse durante la conexión (encendido y apagado) de la unidad.

Ambos tipos de condensadores (con fusibles internos o sin ellos) deben ir equipados con fusibles externos correctamente seleccionados.

Condensadores monofásicos (CUEFS & CUFFS)

UN	->U _{RED}	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
kV	kV	kvar																					
1	1,73	N.A.	Y	Y	Y	Y																	
2	3,46	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y														
2,3	3,98	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y													
2,5	4,33	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y													
3,3	5,72	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y										
4,16	7,21	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						
4,4	7,62	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				
4,6	7,97	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y			
5,77	9,99	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6,93	12,00	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
7,2	12,47	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
7,35	12,73	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
8,9	15,42	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
9,2	15,93	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
9,4	16,28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
10,1	17,49	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
11,56	20,02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
12,7	22,00	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						
13,86	24,01	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						
14,25	24,68	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						
15,2	26,33	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						
16,6	28,75	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							
17,2	29,79	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							
18,4	31,87	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							
19,05	33,00	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								
20,7	35,85	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y																
21	36,37	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y																

(unidades dobles o triples en caja común listas para BIL 10/40)



Condensadores trifásicos (CPEFS) - Conexión en estrella (Y)

U _N	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	
kV	kvar																				
1	N.A.	N.A.	Y	Y	Y																
2	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y											
4	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
4,1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
8	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
9,1	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						
12	N.A.	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						

Y - Fusible interno disponible
N.A. - fusible interno no disponible

Los valores próximos a la línea fronteriza pueden calcularse previa solicitud.

El correcto funcionamiento del condensador sólo está garantizado si se respetan las especificaciones y condiciones (tensión, corriente, temperatura, correcta instalación, mantenimiento). El incumplimiento y/o superación de estas condiciones puede provocar la rotura de la caja del condensador o incluso la explosión y posterior incendio.

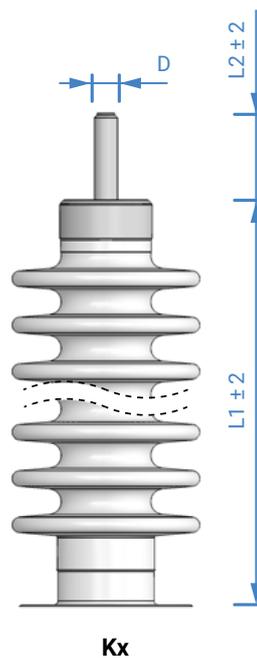


Niveles de aislamiento estándar

Tensión más elevada para equipos U_m (RMS)	(kV)	2,4	3,6	7,2	12	17,5	24	36	52
Tensión nominal soportada de corta duración a frecuencia de alimentación (RMS)	(kV)	8	10	20	28	38	50	70	95
Tensión nominal soportada al impulso del rayo (pico)	(kV)	35	40	60	75	95	125	170	200

Aisladores de conexión

Tipo	Línea de fuga (mm)	Nivel de aislamiento (kV)	N. Aisladores	L1 (mm)	L2 (mm)	Tipo Terminal (D)
K2	190	28/75	4	151	45 55	M12 M16
K3	305	38/95	6	215	45 55	M12 M16
K4	458	50/125	8	253	45 55	M12 M16
K5	686	70/170	11	278	45 55	M12 M16



Máx. tensión permitida

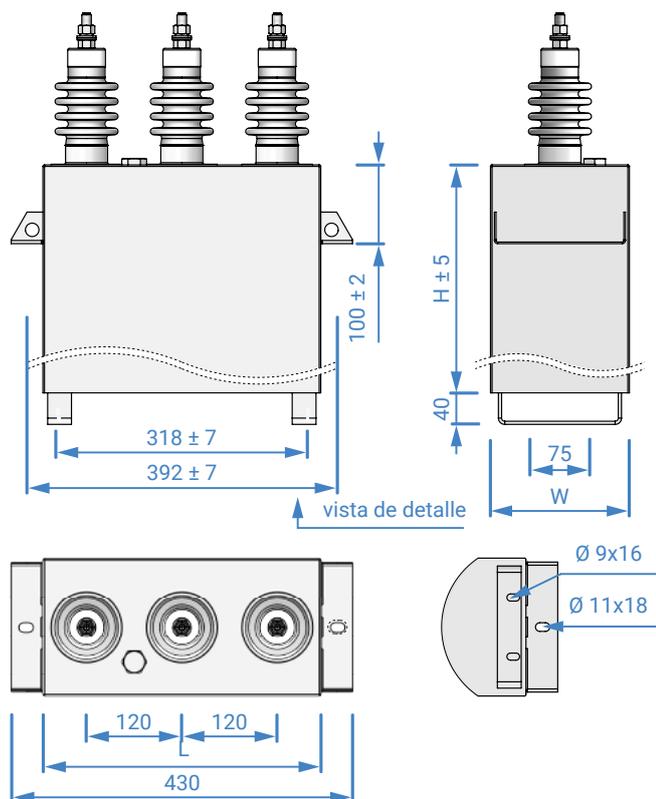
Sobretensión RMS	Periodo máx.
$1,10 \times U_N$	12 horas/día
$1,15 \times U_N$	30 min/día
$1,20 \times U_N$	5 min
$1,30 \times U_N$	1 min

Categorías de temperatura

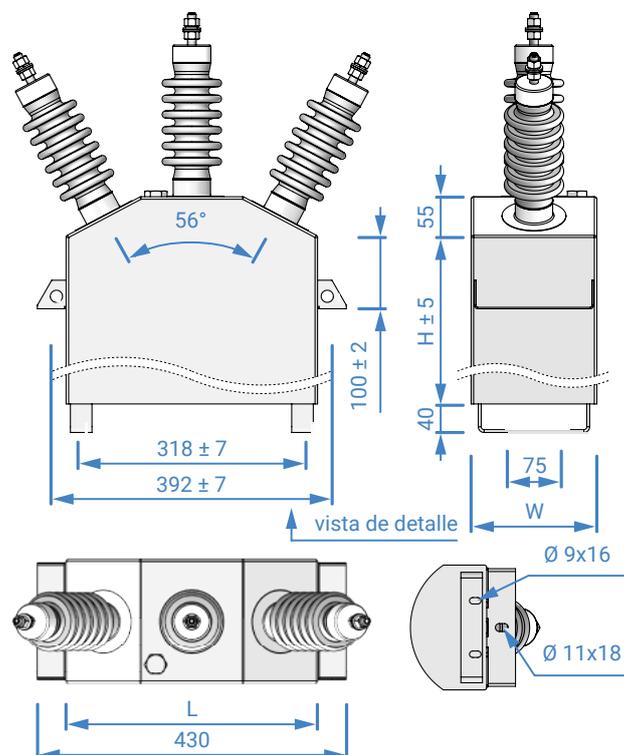
Categoría de temperatura	Temperatura ambiente		
	Max.	24 horas*	1 año*
C	50°C	40°C	30°C
D	55°C	45°C	35°C

* valor máx. promedio durante el periodo

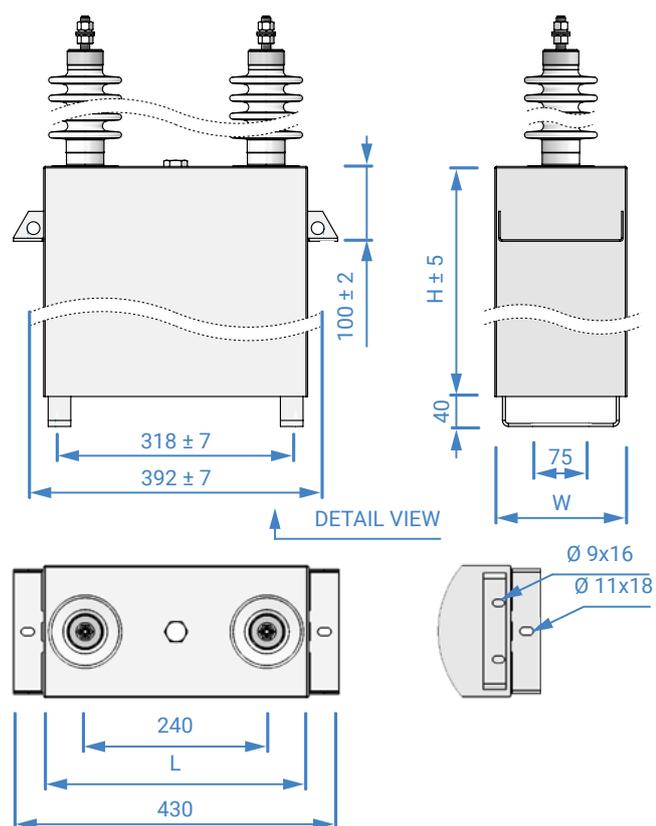
CPEFS - Trifásico, hasta 12kV



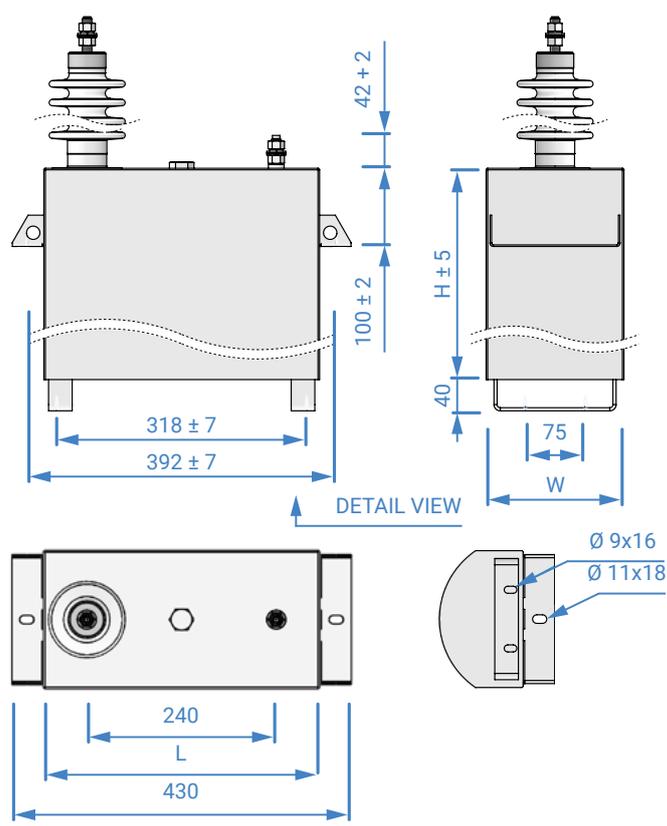
CPEFS - Trifásico, hasta 15kV



CUEFS - Monofásico, envoltorio aislada



CUFFS - Monofásico, envoltorio activa



Condensadores de potencia MT

TECNOLOGÍA PARA UN MUNDO MÁS EFICIENTE

- *Protección y distribución eléctrica*
- *Control industrial*
- *Automatización industrial*
- *Energías renovables*
- *SCADA y plataformas cloud*
- *Power Quality*

vector



VECTOR ENERGY GLOBAL, SLU

vectorenergy.com

C/ Montcada, 7 - Pol. Ind. Les Pereres
08130 Santa Perpètua de Mogoda - BARCELONA (ESPAÑA)
Tel. (+34) 935 748 206 - e-mail: info@vectorenergy.com

