

5

# Compensación de energía reactiva

## índice

---

■ Soluciones.....	5/2
■ Criterios de elección del equipamiento.....	5/3
■ Elección del banco de condensadores.....	5/4
■ Criterios para elección de compensación automática.....	5/5
■ Ejemplo de una batería de compensación automática.....	5/6

---



■ Reguladores Varlogic características técnicas.....	5/7
■ Reguladores Varlogic y accesorios.....	5/8

---



■ Condensadores Varplus <sup>2</sup> de 220V hasta 600V y accesorios.....	5/9
---	-----

---



■ Contactores para uso de condensadores.....	5/10
--	------

---

# Compensación de energía reactiva soluciones



by, y cada día más, nos encontramos con que a la hora de compensar la energía reactiva en una instalación no solo debemos tener presente los datos "clásicos," es decir potencia activa,  $\cos \phi$  inicial,  $\cos \phi$  final, índice de carga, etc., sino que también hay que tener en cuenta la presencia de posibles receptores que pueden contaminar la instalación con armónicos: variadores, rectificadores, hornos eléctricos de soldadura, fluorescentes, etc.

En una instalación nos podemos encontrar con cargas lineales y cargas no lineales. Las cargas lineales son aquellas en las que obtenemos como respuesta a una señal de tensión senoidal una corriente también senoidal; por ejemplo: resistencias, motores, transformadores, etc.

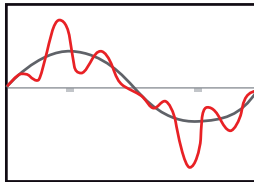
Las cargas no lineales son aquellas en las que la corriente que absorbe no tiene la misma forma que la tensión que la alimenta. Por ejemplo: alimentaciones conmutadas, motores en el momento del arranque, variadores, etc.

Son estas últimas cargas "las cargas no lineales" las que pueden contaminar la instalación con la generación de armónicos.

Cuando la presencia de armónicos es importante puede provocar alteraciones en la instalación eléctrica. Estas perturbaciones se pueden clasificar en dos grandes grupos: consecuencias a corto plazo (aumento de la corriente eficaz, disparos intempestivos de las protecciones, vibraciones y ruidos anormales en los tableros de Baja Tensión, etc.) y consecuencias a largo plazo (calentamiento progresivo de conductores, transformadores, alternadores, etc).

Especial atención merece la compensación de energía reactiva en instalaciones con presencia de armónicos.

Los condensadores son receptores que por sus características intrínsecas influyen en la distorsión armónica de la instalación y, al mismo tiempo, son parte afectada por las consecuencias de las perturbaciones armónicas presentes en la instalación.



La presencia de una batería de condensadores en una instalación no genera armónicos, sin embargo puede amplificar los armónicos existentes agravando el problema. Por otro lado, al mismo tiempo es uno de los elementos más sensibles a los armónicos ya que presenta una baja impedancia a frecuencias elevadas y absorbe las intensidades armónicas más fácilmente que otras cargas reduciendo considerablemente la vida de los condensadores.



## Nuestras soluciones

La oferta Schneider Electric para equipos de compensación en BT está pensada para ofrecer la solución más idónea para cada tipo de instalación.

Una regla sencilla para iniciar el análisis, es la que encontrará en la siguiente página, las diferencias entre las soluciones se pueden resumir como sigue:

### Compensación estándar

¿ sea en forma FIJA o AUTOMÁTICA esta opción es sólo con condensadores conectados a la red que se requiere compensar con su respectiva protección. Para instalaciones donde el perfil de carga indique la necesidad de compensación automática, será necesario agregar el regulador, contactores y protecciones adecuadas.

### Compensación antiresonante

De la misma forma que la anterior con la salvedad que se deben agregar bobinas SAH en serie con los condensadores Varplus para evitar la amplificación de armónicos.

# Compensación de energía reactiva criterios de elección del equipamiento

La compensación de energía reactiva puede realizarse de dos formas (mediante equipamiento tipo estándar, o tipo desintonizado o antirresonante) de acuerdo al nivel de contaminación armónica de la red.  
La elección puede ejemplificarse de la siguiente manera.

**A partir de la razón Gh/Sn.**

**Ejemplo 1**

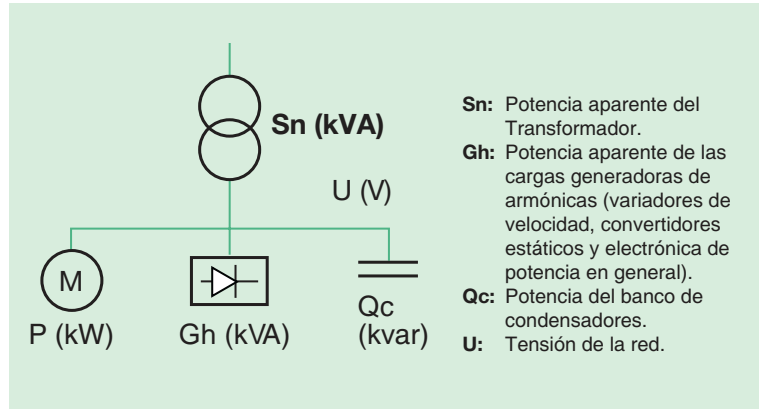
U = 400 V  
Sn = 800 kVA  
P = 450 kW  
Gh = 50 kVA  
Gh / Sn = 6.2 %

Equipamiento tipo estándar

**Ejemplo 2**

U = 400 V  
Sn = 800 kVA  
P = 100 kW  
Gh = 400 kVA  
Gh / Sn = 50 %

Equipamiento tipo SAH



- Sn:** Potencia aparente del Transformador.
- Gh:** Potencia aparente de las cargas generadoras de armónicas (variadores de velocidad, convertidores estáticos y electrónica de potencia en general).
- Qc:** Potencia del banco de condensadores.
- U:** Tensión de la red.

equipo seleccionado	Gh / Sn
equipo estándar	Gh / Sn < 15 %
equipo clase «H»	< 15 % < Gh / Sn < 25 %
equipo «SAH»	< 15 % < Gh / Sn < 60 %
Filtro Sintonizado	60 % < Gh / Sn

**Nota:** Los armónicos deben medirse en el secundario del transformador, con carga plena y sin condensadores conectados.

La potencia aparente debe tomarse en cuenta al momento de la medida.

# Compensación de energía reactiva elección del banco de condensadores

## Características de la Red

El voltaje de la red y su frecuencia son los factores básicos para dimensionar los condensadores BT.  
La potencia reactiva Q varía de acuerdo al cuadrado del voltaje y la frecuencia, según la ecuación presentada.

$$Q = U^2 \times C \times \omega$$

donde:  
**Q** = poder reactivo  
**U** = voltaje de red  
**C** = capacidad  
 $\omega = 2 \pi f$   
**f** = frecuencia de la red

## Calculando la potencia reactiva a instalar

Puede calcularse

- Mediante las lecturas emitidas en las facturas de la compañía eléctrica.
- A partir del factor de potencia existente, el deseado y la potencia instalada Pa. (utilizar tabla siguiente).

Ej.: cálculo del banco de condensadores necesario en una instalación de Pa= 500 Kw para llevar el cos φ de 0,75 a cos φ= 0,95.

Coefficiente C (de tabla)= 0,553.  
 Qc= Pa x C= 500 x 0,553= 277 kVAR.

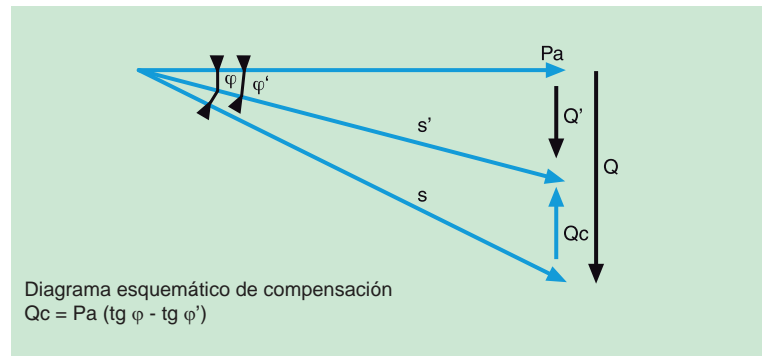


Tabla de cálculo para kvar a instalar

Antes de compensación	Coeficiente "C" (tg φ - tg φ') a multiplicar por la potencia instalada Pa para alcanzar el factor de potencia														
	cos φ deseado		0.75	0.59	0.48	0.46	0.43	0.40	0.36	0.33	0.29	0.25	0.20	0.14	0.08
tg φ	cos φ	tg φ'	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
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
1.27	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	1.007	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	0.597	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
0.94	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
0.91	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
0.86	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
0.83	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
0.78	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
0.70	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
0.65	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
0.51	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					0.031	0.058	0.089	0.121	0.155	0.192	0.234	0.281	0.341	0.484

# Compensación de energía reactiva criterios para elección de compensación automática

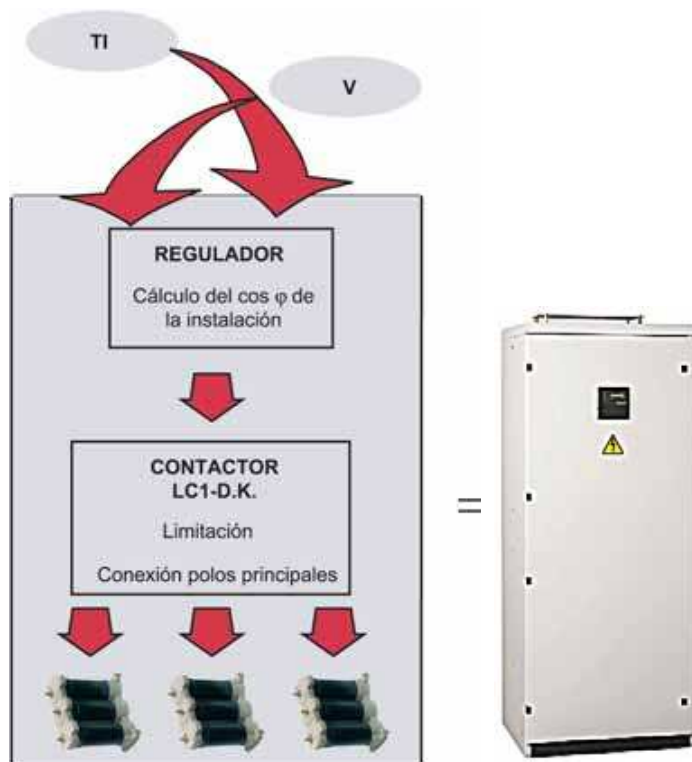
El sistema Merlin Gerin de compensación de energía permite que Ud. pueda realizar una solución completa con regulador VARLOGIC, condensadores VARPLUS, contactores LC1.

- Se podrá realizar la compensación de la energía reactiva pero en ningún momento la energía absorbida por la red podrá ser capacitiva.
- Para compensar la totalidad de una instalación, o partes de la misma que no funcionen simultáneamente, se deberá realizar una compensación automática.
- La instalación del equipo de compensación automática deberá asegurar que la variación del factor de potencia en la instalación no sea mayor de un  $\pm 10\%$  del valor medio obtenido en un prolongado período de funcionamiento.

### Ejemplo:

Si el  $\cos \varphi$  medio de una instalación compensada es de 0,96 inductivo, el  $\cos \varphi$  de la misma en ningún momento deberá ser: ni inferior a 0,86 inductivo, ni superior a 0,94 capacitivo.

### Esquema de principio de una batería automática



### Los elementos internos

Un equipo de compensación automática debe ser capaz de adecuarse a las variaciones de potencia reactiva de la instalación para conseguir mantener el  $\cos \varphi$  objetivo de la instalación.

Un equipo de compensación automática está constituido por 3 elementos principales:

#### ■ El regulador:

Cuya función es medir el  $\cos \varphi$  de la instalación y dar las órdenes a los contactores para intentar aproximarse lo más posible al  $\cos \varphi$  objetivo, conectando los distintos escalones de potencia reactiva. Además de esta función, los actuales reguladores Varlogic de Merlin Gerin incorporan funciones complementarias de ayuda al mantenimiento y la instalación.

#### ■ Los contactores:

Son los elementos encargados de conectar los distintos condensadores que configuran la batería.

El número de escalones que es posible disponer en un equipo de compensación automática depende de las salidas que tenga el regulador.

Existen dos modelos de reguladores Varlogic atendiendo al número de salidas:

#### ■ De 1 hasta 6 escalones.

#### ■ De 1 hasta 12 escalones.

#### ■ Los condensadores:

Son los elementos que aportan la energía reactiva a la instalación.

Normalmente la conexión interna de los mismos está hecha en triángulo.

### Los elementos externos

Para el funcionamiento de un equipo de compensación automática es necesaria la toma de datos de la instalación; son los elementos externos que le permiten actuar correctamente al equipo:

#### ■ La lectura de intensidad:

Se debe conectar un transformador de intensidad que lea el consumo de la totalidad de la instalación.

#### ■ La lectura de tensión:

Normalmente se incorpora en la propia batería de manera que al efectuar la conexión de potencia de la misma ya se obtiene este valor.

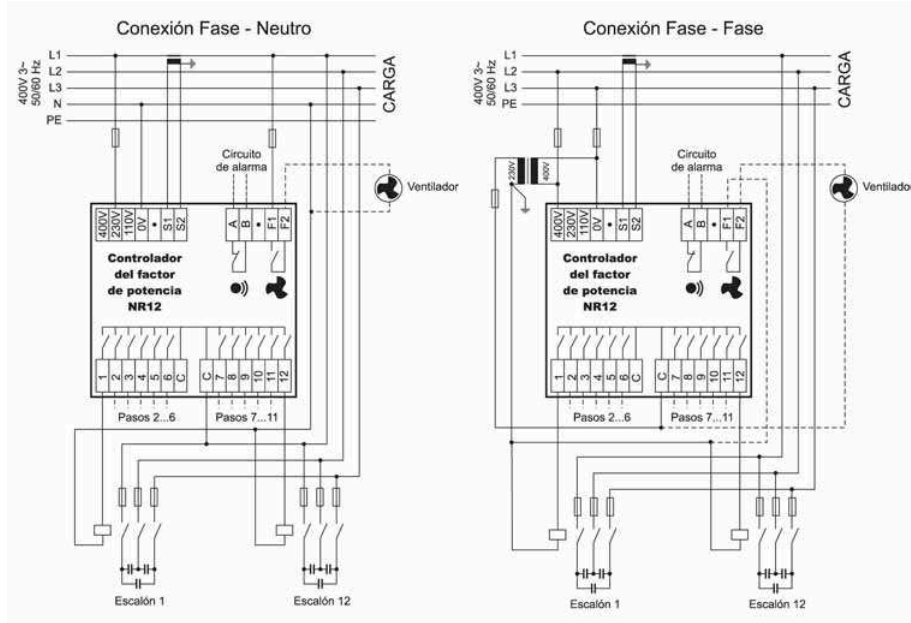
Esta información de la instalación (tensión e intensidad) le permite al regulador efectuar el cálculo del  $\cos \varphi$  existente en la instalación en todo momento y le capacita para tomar la decisión de introducir o sacar escalones de potencia reactiva.

■ También es necesaria la alimentación para el circuito de control.

# Compensación de energía reactiva

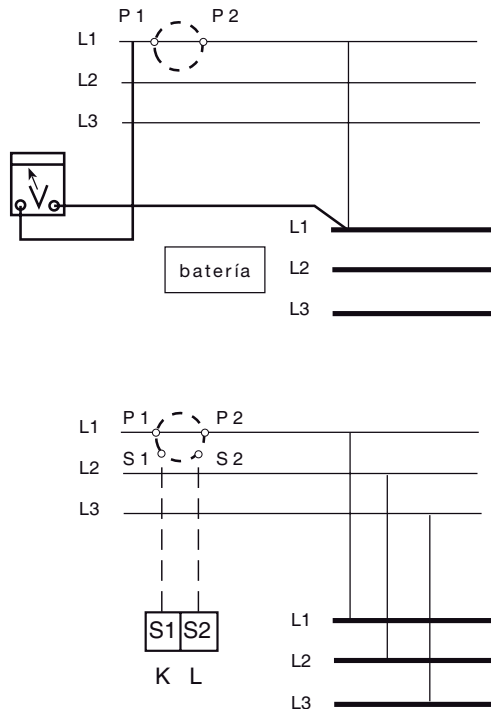
## Ejemplo de una batería de compensación automática

### Esquema tipo baterías automáticas



- C1, C2...Cn condensadores
- KM1, KM2...KMn contactores
- FU21: protección regulador
- F22: protección circuito de control.
- Bornes KL: bornes entrada TI.
- Bornes AB: bornes alimentación auxiliar 230 V 50 Hz.

### Recomendaciones de instalación



- **Dimensionamiento de los cables:**
  - Sección del cable de conexión TI / regulador: 2,5 mm<sup>2</sup> como mínimo.
- **Conexión del TI** (circuito de medida de intensidad):
  - **Situación del TI:** Verificar que el transformador está instalado "aguas arriba" de la batería y de los receptores en una de las fases (identificarla como fase 1).
- **Verificación de la correcta conexión** de la fase 1 de la batería:
  - Cerciórese de que la fase 1 de la batería sea conectada a la fase sobre la cual se ha instalado el TI. En caso de duda conecte un voltímetro entre el borne L1 del equipo y la fase donde está el TI. El voltímetro debe marcar 0 V; si no es así, cambie el TI a la fase adecuada, o mantenga el TI en su sitio y permute los cables de potencia de alimentación de la batería hasta alcanzar la posición deseada.
- **Conexión del TI a la batería:** Conecte los cables provenientes del TI en el regletero del equipo: S1 en el borne K y S2 en el borne L.
- **Conexión a tierra:** Efectúe la conexión al borne identificado para este efecto en el equipo.
- **Conexión de los 2 cables de alimentación de la maniobra.**
- **Conexión de los 3 cables de potencia:** Conecte las fases definidas anteriormente como L1, L2, L3 en las bornas L1, L2, L3 del equipo.



Los nuevos reguladores Varlogic miden permanentemente el  $\cos\phi$  de la instalación y controlan la conexión y desconexión de los distintos escalones para llegar en todo momento al  $\cos\phi$  objetivo.

La gama Varlogic está formada por 3 aparatos:

- Varlogic NR6: regulador de 6 escalones.
- Varlogic NR12: regulador de 12 escalones.
- Varlogic NRC12\*: regulador de 12 escalones con funciones complementarias de ayuda al mantenimiento.

#### Hay que destacar:

- Pantallas retroiluminadas, mejorando sensiblemente la visualización de los parámetros visualizados.
- Nuevo programa de regulación que permite realizar cualquier tipo de secuencia.
- Nueva función de autoprogramación / autoajuste.
- Más información sobre potencias y tasas de distorsión, disponible en todos los modelos.
- Posibilidad de comunicación (RS 485 Modbus) sólo para el NRC12, opcional.

### Características técnicas

Datos generales:

- Temperatura de funcionamiento: 0 a 60 °C.
- Temperatura de almacenamiento: 20 °C a + 60 °C.
- Color: RAL 7016.
- Normas CEM: EN 50081-2, CEI 61000-6-2.
- Normas eléctricas: CEI/EN 61010-1.
- Montaje: sobre carril DIN 35 mm (EN 50022) o empotrado (taladro 138 138 mm - 0 + 1 mm).
- IP montaje empotrado:
  - Frontal: IP 41.
  - Posterior: IP 20.
- Pantalla:
  - Tipo NR6 y NR12: pantalla retroiluminada 65 y 21 mm.
  - Tipo NRC12: pantalla gráfica retroiluminada 55 28 mm
- Idiomas: alemán, español, francés, inglés, portugués.
- Contacto de alarma: separado y libre de tensión.
- Sonda de temperatura interna.
- Contacto separado para el mando de un ventilador dentro de la batería.
- Mantenimiento del mensaje de alarma y anulación manual del mensaje.
- Acceso al histórico de alarmas.

#### Entradas:

- Conexión fase-fase o fase-neutro.
- Insensible al sentido de rotación de fases y de conexión del TI (bornes K-L).
- Desconexión frente a microcortes superiores a 15 ms.
- Entrada intensidad:
  - NR6 y NR12 TI X/5
  - NRC12 TI X/5 y X/1
- Tensión: de alimentación y medición (50/60Hz)
  - NR6, NR12: 110-220/240 -380/415
  - NRC12: 110-220/240 - 380/415 (para la medición se amplía a 690V)

#### Salidas:

- Contactos secos:
  - CA: 1 A/400 V, 2 A/250 V, 5 A/120 V.
  - CC: 0,3 A/110 V, 0,6 A/60 V, 2 A/24 V.

Ajustes y programación:

- Ajuste  $\cos\phi$  objetivo: 0,8 ind. a 0,9 cap.
- Posibilidad de doble consigna para  $\cos\phi$ .
- Parametrización manual o automática del regulador.
- Búsqueda automática del C/K.
- Ajuste manual del C/K: 0 a 1,99.
- Programas de regulación:
  - Universal.
  - Circular.
  - Lineal.
  - Optimizado.
- Escalonamientos posibles / programa:
  - 1.1.1.1.1.1
  - 1.1.2.2.2.2
  - 1.1.2.3.3.3.3
  - 1.2.2.2.2.2
  - 1.2.3.3.3.3.3
  - 1.2.3.4.4.4
  - 1.2.4.4.4.4
  - 1.2.4.8.8.8
- Temporización entre desconexiones sucesivas de un mismo escalón: ajuste digital
  - NR6 / NR12 10 a 600 s
  - NRC12 10 a 900 s
- Configuración de los escalones (sólo NRC12):
  - automático, manual, desconectado.
- Aplicación generador NRC12
- Mando manual para test de funcionamiento.

\* Consultar disponibilidad.

# Reguladores Varlogic y accesorios



NR6, NR12

tipo	nº de contactos de salida escalón	tensión de alimentación (V)	tensión de medida (V)	referencia
NR6	6	110-220/240-380/415	110-220/240-380/415	52448
NR12	12	110-220/240-380/415	110-220/240-380/415	52449
NRC12	12	110-220/240-380/415	110-220/240-380/415-690	52450

### accesorios para el Varlogic NRC12

auxiliar de comunicación RS485 Modbus	52451
sonda de temperatura externa, permite la medición de la temperatura interior de la batería de condensadores en el punto más caliente; valor utilizado por el regulador para alarma y/o desconexión	52452



NRC12

### Tabla resumen de características

informaciones suministradas	NR6/NR12	NRC12
cos φ	■	■
escalones conectados	■	■
contador número maniobras y tiempo de funcionamiento escalones	■	■
configuración de escalones (escalón fijo, automático, desconectado)		■
estado de los condensadores (pérdida de capacidad)	■	■
características de la red: intensidades aparente y reactiva, tensión, potencias (S, P, Q)	■	■
temperatura en el interior del armario	■	■
tasa de distorsión armónica en tensión THD U		■
tasa de distorsión armónica en corriente THD I		■
sobrecarga en corriente (I <sub>rms</sub> /I <sub>1</sub> )		■
espectro de tensiones y corrientes armónicas (rangos 3, 5, 7, 11, 13)	■	■
histórico de alarmas		

alarma	código	acción	NR6/NR12	NRC12
falta de kVAr	(A1)	mens. y cont. alarma	■	■
regulación inestable	(A2)	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>	■	■
cos φ anormal	(A3) < 0,5 ind o 0,8 cap	mens. y cont. alarma	■	■
tensión débil	(A4) < 80% U <sub>o</sub> (1 s)	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>	■	■
sobrecompensación	(A5)	mens. y cont. alarma	■	■
frecuencia no detectada	(A6)	mens. y cont. alarma	■	■
intensidad muy elevada	(A7) > 6 A (180 s)	mens. y cont. alarma	■	■
sobretensión	(A8) > 110 % U <sub>o</sub>	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>	■	■
temperatura elevada	(A9) > 35° C <sup>(1)</sup> (A9) > 50° C <sup>(1)</sup>	ct. ventilador mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>	■	■
tasa distorsión armónica	(A10) > 7 %	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>	■	■
sobrecarga corr. batería	(A11) (I <sub>rms</sub> /I <sub>1</sub> ) > 1,3 <sup>(1)</sup>	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>		■
pérdida de capacidad del condensador	(A12)	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>		■

avisos	código	acción	NR6/NR12	NRC12
corriente débil	(I.Lo) < 0,24 A (2 s)	mens. y cont. alarma descon. <sup>(2)</sup>	■	■
corriente elevada	(I.Hi) > 5,50 A (30 s)	mensaje	■	■
tensión muy baja	(U low)	mensaje		■

U<sub>o</sub>: tensión de medida.

(1): los umbrales de alarma están parametrizados en función de la instalación.

(2): los escalones son reconexionados automáticamente después de la desaparición del defecto y de un tiempo de seguridad.

# Condensador Varplus<sup>2</sup> de 220 V hasta 600 V y accesorios



Varplus<sup>2</sup> IP00



Ensamble Varplus2  
(IP00)



Ensamble Varplus2  
(IP42)



Kit de protección  
IP20/IP42

tensión (V)	referencia	potencia kVAR	
220/240	51301	2.5 / 3	
	51303	5.5 / 6.5	
	51305	7 / 8.5	
	51307	8.5 / 10	
	51309	11 / 13	
380/400	51311	5.5 / 6	
	51313	7 / 7.5	
	51315	8 / 9	
	51317	11 / 12	
	51319	13.5 / 15	
	51321	16 / 18	
	51325	7.3 / 8	
440/460	51327	9.1 / 10	
	51329	10.9 / 12	
	51331	15.4 / 17	
	51333	16.9 / 18.5	
	51335	22.4/24.5	
	480	51351	10.5
		51353	12.5
51355		15	
51357		16.5	
550/600		51359	8.5 / 10
	51361	11.3 / 13.5	
	51363	12.5 / 15	

## Especificaciones técnicas

- Se incorpora un sistema de protección  $\square$  en cada elemento monofásico:
  - Protección de avería de alta intensidad mediante fusible de cartucho de alta capacidad de ruptura
  - Protección de avería de baja intensidad mediante la combinación de un dispositivo de sobrepresión interna monofásica con el fusible de alta capacidad de ruptura
- Tolerancia de capacidad: -5, +10 %
- Nivel de aislamiento:
  - Tensión soportada 60 Hz 1 minuto: 4 kV
  - Tensión de onda soportada a los impulsos 1.2/50  $\mu$ s: 15 kV
- Prueba de tensión: 2.15 Un (tensión nominal) durante 10 s
- Sobrecargas máximas admisibles en una red de tensión de servicio según IEC 60831 1/2:
  - Intensidad: 30 % permanentemente
  - Tensión: 10 % (8 horas de 24)
- Con resistencias de descarga instaladas internamente: tensión residual y 50 V en 1 minuto
- Pérdidas totales: y 0.5 W/kvar (incluyendo las resistencias de descarga)
- Temperatura clase D (+55 °C):
  - Máximo: 55 °C
  - Media en 24 horas: 45 °C
  - Media en 1 año: 35 °C
  - Mínimo: -25 °C
- DB110409 DB109646
- Color:
  - Elementos RAL 9005
  - Base y cubierta RAL 7030
- Normas: IEC 60831 1/2, CSA 22-2 N°190, UL 810
- Aplicación: interior
- Protección:
  - IP00 sin cubierta
  - IP20 o IP42, véanse los accesorios
- No se necesita conexión a tierra
- Bornes: 3 espigas de M8 que permiten una conexión de cable de 360° (sin cubierta).

## Instalación

Todas las posiciones son adecuadas excepto la vertical con los bornes de conexión a la inversa. Orificios de fijación para tornillos M6. Se dispone de un kit para sustituir Varplus por Varplus2 (ref. 51298).

## Accesorios para Varplus<sup>2</sup>

	Referencia
1 embarrado trifásico de cobre para conexión y montaje de 2 y 3 condensadores	51459
1 conjunto de cubiertas protectoras (IP20) y prensacables (IP42) para 1, 2 y 3 condensadores	51461

# Contadores para uso con condensadores con contactos adelantados y resistencias de preinserción



## Elección del contactor adecuado

### El proceso de la conexión de un condensador

Los condensadores forman, con los circuitos a cuyos bornes están conectados, circuitos oscilantes que pueden producir en el momento de la conexión corrientes transitorias de elevada intensidad (> 180 In) y de frecuencias elevadas (de 1 a 15 kHz).

Para solucionar este problema sin tener que acudir a contactores extraordinariamente sobredimensionados se aumentaba la inductancia de la línea con el acoplamiento en serie de inductancias de choque.

Actualmente se recomienda un contactor específicamente diseñado para el mando de condensadores.

Los contactores Telemecanique modelo LC1-D.K. están equipados con un bloque de contactos adelantados y con resistencias de preinserción que limitan el valor de la corriente en la conexión a 60 In.

El diseño patentado del aditivo garantiza la limitación de la corriente de conexión con lo que aumenta la durabilidad de los componentes de la instalación y en particular la de las protecciones y condensadores.

220V	400V	660V	referencias	
240V	440V	690V	contactor (*)	int. aut.
kVAr	kVAr	kVAr		Compact NS
6,7	12,5	18	LC1-DFK11..	29637
10	20	30	LC1-DLK11..	29636
15	25	36	LC1-DM11..	29636
20	33,3	48	LC1-DPK11..	29630
25	40	58	LC1-DTK11..	29630
40	60	92	LC1-DWK11..	29630

(\*) Nota: La terminación de la referencia dependerá de la tensión de control. Ver tabla.

Tensión de control (50/60 Hz)						
Tensiones	24	48	110	220	280	480
Para completar	B7	E7	F7	M7	Q7	R7

### ■ Condiciones de utilización:

- No es necesario utilizar inductancias de choque ni en baterías de un solo escalón ni de escalones múltiples.
- Temperatura media sobre 24 h: 45 °C según normas IEC 831 y IEC 70.

### ■ Potencias máximas de empleo

Las potencias indicadas en la tabla anterior se entienden para las siguientes condiciones:

- Corriente de llamada con cresta presumible de: 200 In.
- Cadencia máxima:

LC1-DFK, DLK, DMK, DPK: 240 ciclos/hora

LC1-DTK, DWK: 200 ciclos/hora.

- Resistencia eléctrica a la carga nominal:

LC1-DFK (400 V): 300.000 ciclos.

C1-DLK, DMK, DPK, DTK, DWK (690 V): 200.000 ciclos.

- Circuito de control:

□ Tensiones disponibles: 24/42/48/110/220/230/240/380/400/415/440/500/600 Vca.

□ Frecuencias: 50 Hz, 60 Hz, 50-60 Hz.

### ■ Normas:

- Son conformes con las normas: CEI 70, CEI 831, NFC 54-100, VDE 0560, UL y CSA.

Los elementos que se encuentran aguas arriba de los equipos de compensación están dimensionados según las normas de instalación y por las corrientes absorbidas por el aparellaje.

Cuando los condensadores están funcionando, la corriente que está circulando por ellos depende de la tensión aplicada, de la capacidad y de las componentes armónicas de la tensión.

Las variaciones armónicas pueden llevar a una ampliación de corriente. La norma admite un 30% como valor y hay que añadir las posibles variaciones debidas a la tolerancia de los condensadores.

### Interruptores automáticos

Su calibre debe ser elegido en función que permita un reglaje de la protección térmica a:

- 1,36 • In
- 1,36 • In para los equipos clase SAH (sintonizados a 215 Hz).

El reglaje de las protecciones de cortocircuito (magnéticas) deberá permitir el paso de los transitorios de conexión: 19 X In.

### Los cables de potencia

Se deberán sobredimensionar para una corriente de 1,5 In mínimo.

Sección:

De cualquier forma la sección de los cables de potencia debe ser compatible con:

La temperatura ambiente, alrededor de los conductores. Su situación (en bandeja, subterráneo, trenzados...).

# Varplus 2

## Condensadores de Baja tensión



Varplus 2

Condensadores de Baja Tensión  
**Varplus 2** para compensación de  
energía reactiva.  
*Gama totalmente modular!!!*



Ensamble de Varplus 2  
(IP42)