



BATERÍA AUTOMÁTICA DE CONDENSADORES CON MANIOBRA POR CONTACTORES

MANUAL DE INSTRUCCIONES

(M98125401-01 / 03A)

(c) CIRCUTOR S.A.

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Principio de funcionamiento.**
- 3. Características técnicas.**
- 4. Comprobaciones a la recepción del equipo.**
- 5. Instalación y puesta en marcha.**
 - 5.1. Transformador de intensidad.
 - 5.2. Emplazamiento.
 - 5.3. Comprobaciones iniciales (preinstalación, antes de dar tensión).
 - 5.4. Conexión del circuito de potencia.
 - 5.5. Conexión del circuito de maniobra.
 - 5.6. Parámetros de operación.
 - 5.7. Puesta en marcha.
 - 5.8. Precauciones de operación.
- 6. Revisiones periódicas.**
- 7. Localización de averías.**
- 8. Seguridad.**
- 9. Servicio Técnico y Garantía.**

1. INTRODUCCIÓN

Las baterías autoreguladas CIRCUTOR son baterías automáticas de condensadores destinadas a la compensación global del factor de potencia en una instalación.

La potencia reactiva total que pueden suministrar está fraccionada en escalones formados por condensadores de potencias adecuadas, cuya combinación permite ajustar en el tiempo la potencia generada a la demanda.

Al tratarse de un equipo automático, no requiere un mantenimiento ni manipulación especial una vez instalado, y únicamente hay que tomar ciertas precauciones en el momento de su conexión.

2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

Cada escalón de la batería está constituido por el condensador, el contactor y los fusibles de protección, y todos ellos están gobernados por un regulador de energía reactiva.

Para su funcionamiento, es necesario conectar en el exterior de la batería un transformador de intensidad con salida de 5A, dimensionado para la corriente máxima total de la instalación, y que realice la lectura de la corriente reactiva demandada por la instalación en cada instante.

La señal de dicho transformador es interpretada por el regulador de energía reactiva para que, en base a los parámetros de consigna programados, decida la conexión de los condensadores más adecuados para compensar el factor de potencia.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

3.1. Generales.

Tensiones standard (entre fases)	230, 400, 460 V
Corriente máxima de un condensador	según modelo
Programas de regulación disponibles	según tipo de regulador
Número máximo de escalones de regulación	según tipo de regulador
Protección Armario	IP-21
Ventilación forzada	bajo demanda

Normas	EN 60.439 , EN 60831
---------------	----------------------

3.2. Aparamenta de maniobra.

Contactores tripolares	adecuados a la potencia a conectar
Resistencias de descarga rápida	incorporadas
Protecciones	fusibles NH ó NZ adecuados al calibre

3.3. Condensadores.

Tensión nominal de empleo	hasta 690 V
Frecuencia	50 Hz ó 60 Hz
Temperatura de trabajo	-25 / +50 °C
Resistencia de aislamiento	$> 10^6 \text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$
Pérdidas dieléctricas	$\tan\delta \leq 0,5 \text{ W/kvar}$
Sobretensión máxima	$1,1 \cdot U_n$
Sobreintensidad máxima	$1,3 \cdot I_n$
Dieléctrico	polipropileno autoregenerable
Rigidez dieléctrica entre bornes	$2,15 \cdot U_n$, 10 s, 50 Hz
Rigidez dieléctrica entre bornes y caja	3 kV, 10 s, 50 Hz
Resistencias de descarga lenta	incorporadas

4. COMPROBACIONES A LA RECEPCIÓN DEL EQUIPO.

Antes de la instalación y manipulación del equipo compruebe que:

- 4.1. El equipo no ha sufrido desperfectos durante el transporte.
- 4.2. El tipo suministrado se adapta a sus necesidades y concuerda con el solicitado por Vd.
- 4.3. La tensión de empleo del equipo suministrado corresponde a sus necesidades.
- 4.4. Se suministra junto a la batería un manual del equipo y uno del regulador.

Si observa alguna anomalía contacte con el servicio comercial de CIRCUTOR S.A.

5. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.



5.1. Transformador de intensidad.

El equipo requiere para su funcionamiento un transformador de intensidad (ver apdo.2).

Debe ser del tipo x/5, siendo x la intensidad nominal adecuada a la máxima total de la instalación a compensar.

El transformador debe ser exclusivo para alimentar el regulador de reactiva.

Cuando se trate de un transformador sumador, y para asegurar que su salida sea proporcional a la corriente de los diferentes transformadores conectados, comprobar que la relación de éstos es la misma.

5.2. Emplazamiento.

El equipo debe situarse en interior, suficientemente apartado de fuentes de calor y adecuadamente ventilado.

5.3. Comprobaciones iniciales (preinstalación, antes de dar tensión).

- 5.3.1. Comprobar que la tensión nominal del equipo, indicada en la etiqueta de características, coincide con la tensión nominal entre fases de la red a la cual debe conectarse.
- 5.3.2. Abrir la puerta del armario de maniobra y retirar los fusibles (Neozed) de protección del circuito de maniobra.
- 5.3.3. Conectar el conductor de protección: la batería deberá ponerse a tierra por medio del borne dispuesto a tal fin.
- 5.3.4. Revisar y reapretar bornes que pudieran haberse aflojado durante el transporte.

5.4. Conexión del circuito de potencia.

Conectar los tres bornes de potencia (L1, L2 y L3) mediante un cable de sección adecuada a la potencia de la batería (ver intensidad máxima en etiqueta de características del equipo).

¡Atención! En caso que deban practicarse agujeros en la chapa para el paso de los cables, tomar las precauciones oportunas para evitar la caída de virutas sobre los contactores.

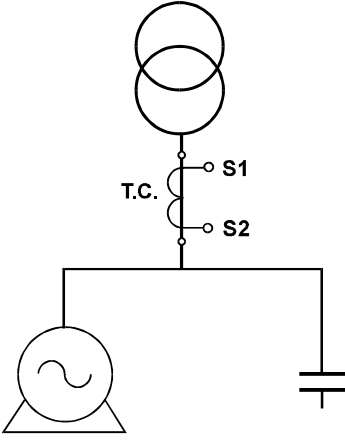
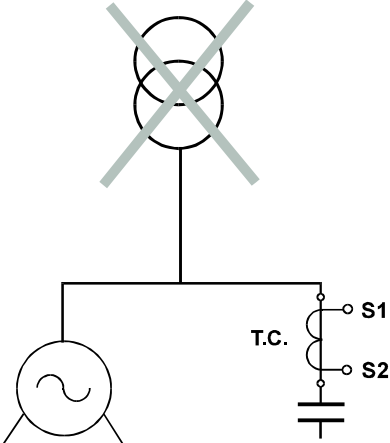
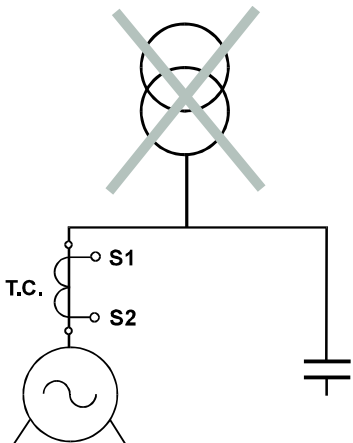
5.5. Conexión del circuito de maniobra.

5.5.1. Instalar el transformador de intensidad en un punto de la acometida por el que circule la totalidad de la intensidad de la instalación. Tiene que poder leer la intensidad propia de los condensadores (ver esquema de conexión en fig.1).

5.5.2. Conectar el secundario del transformador de intensidad (bornes S1 y S2) en los bornes señalizados como S1 y S2, situados en la batería.

Si una vez conectado el equipo no se produce correctamente la maniobra de conexión desconexión de los condensadores, se deberán invertir los bornes S1 y S2 del transformador de intensidad (físicamente o por programa, según regulador)

Fig. 1 – Esquema conexión transformador de intensidad.

CORRECTO	INCORRECTO	INCORRECTO
 El transformador de intensidad tiene que estar necesariamente delante de la batería y de los receptores (motores, etc).	 Display 0.00 Ningún condensador se conectará puesto que el transformador de intensidad no da ningún tipo de señal	 Display X.XX Todos los condensadores se conectan, pero no se desconectan al disminuir la carga. Riesgo de sobrecompensar la red sin existir carga.

5.6. Parámetros de operación.

Antes de la puesta en servicio de la batería deben ajustarse en el regulador de energía reactiva los parámetros de operación indicados a continuación.

Según el modelo de regulador, la forma de proceder para modificar cada uno de los parámetros se expone en el manual del regulador suministrado junto al de la batería.

5.6.1. $\cos\phi$.

$\cos\phi$ de consigna al cual se desea compensar.

5.6.2. C/K (según modelo de regulador).

Valor dado por la siguiente expresión:

$$C/K = \frac{I_c}{(I_t / 5)} \quad \text{donde} \quad \begin{array}{l} I_c = \text{Intensidad primer condensador;} \\ I_t = \text{Intensidad primario TC} \end{array}$$

Es conveniente que el C/K se ajuste al valor determinado por la expresión anterior.

Un C/K inferior al calculado hace que el regulador realice maniobras de conexión y desconexión de condensadores a una frecuencia superior a la normal, hecho que acortaría la vida de los condensadores y contactores.

Un C/K superior al calculado, hace que el regulador realice menos maniobras de lo habitual, pudiendo provocar que no llegue nunca a compensar al valor establecido.

En Anexo 2 se muestran tablas para el cálculo del C/K a 400V y a 230V.

5.6.3. Número de condensadores

Número de escalones o condensadores de la batería.

5.6.4. Programa de conexión.

Relación de potencia entre condensadores: 1:1:1, 1:2:2, 1:2:4, etc.

p.ej.: el programa 1:2:4, indica al regulador que el 2º condensador es ½ del 3º, y que el 1º es ½ del 2º y ¼ del 3º.

5.6.5. Fase de conexión.

Situación del TC respecto las fases de lectura de tensión.

Comprobar en el manual de regulador cómo modificar este parámetro.

5.6.6. Tiempo de conexión.

Tiempo durante el cual debe mantenerse la condición para que el regulador efectúe una maniobra determinada (conexión o desconexión de un condensador). Un valor de 10 seg. asegura el funcionamiento adecuado de la batería.

5.6.7. Tiempo de reconexión – seguridad

Es el tiempo mínimo de espera comprendido entre la desconexión y nueva conexión del mismo condensador.

Un tiempo de 50s. asegura la descarga del condensador por debajo del límite necesario para proteger el equipo de puntas de conexión excesivas.

5.7. Puesta en servicio.



5.7.1 Revisar de nuevo las conexiones del circuito de mando y de potencia.

5.7.2 Volver a situar los fusibles de protección del circuito de maniobra.

5.7.3. Dar tensión a la batería.

Si en este instante hay demanda de energía reactiva, la batería empezará (después del tiempo de conexión consignado) a efectuar las maniobras para compensar el $\cos\phi$ al valor previsto.

5.7.4. Comprobar el funcionamiento manual de la batería, forzando la desconexión de algunos condensadores al presionar el pulsador correspondiente durante unos segundos. Al dejar de pulsar y pasado el tiempo de conexión, volverá a conectarlos de nuevo.



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

5.8. Precauciones de operación.

Para un trabajo óptimo de la batería, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

5.8.1. Tensión.

La tensión de servicio no debe superar la tensión nominal; el trabajo en condiciones de sobrecarga acorta considerablemente la vida de los condensadores.

5.8.2. Intensidad.

La intensidad absorbida por cada condensador, medida a la salida del contactor, no debe ser superior a 1.3 veces la intensidad nominal del mismo.

En caso que la intensidad que absorben los condensadores sea superior a la nominal, puede ser debido a la presencia de armónicos en la red o a una tensión superior a la nominal. Ambas circunstancias son perjudiciales para los condensadores.

En este caso deberá desconectarse la batería y consultar al servicio técnico de CIRCUTOR para establecer la mejor solución al problema.

6. REVISIONES PERIÓDICAS.

Los trabajos de mantenimiento se llevarán a cabo teniendo en cuenta las condiciones de seguridad señaladas en el capítulo 8.

El mantenimiento requerido por las baterías es muy limitado, pero se recomienda efectuar las siguientes operaciones:

6.1. Al primer mes de funcionamiento.

6.1.1. Inspeccionar visualmente los condensadores.

6.1.2. Examinar fusibles de protección.

6.1.3. Controlar la temperatura.

6.1.4. Controlar la tensión de servicio (especialmente en condiciones de baja carga).

6.1.5. Reapretar bornes y conexiones.

6.2. Anualmente.

6.2.1. Verificar la intensidad nominal de los condensadores.

6.2.2. Mantener limpios los bornes y aisladores de los condensadores.

6.2.3. Verificar el apriete de las conexiones de los bornes.

6.2.4. Revisar el estado de los contactos de los contactores.

7. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS.

Posibles problemas, causas y posibles soluciones.

El display no se ilumina o presenta una luz muy tenue

- Comprobar que la tensión de alimentación es la correcta.
- Comprobar buen estado fusibles de mando.

El display muestra “- -“ ó “00” según modelo de regulador

Indica que el regulador no aprecia corriente. Revisar

- Conexión transformador de intensidad
- Valor programado del C/K o It

El display muestra un valor numérico y se ilumina el LED que indica $\cos\phi$ capacitivo

El regulador está viendo carga capacitiva en la red. Si lo esperado es carga inductiva, comprobar las conexiones del transformador de intensidad.

Invertir entre sí los cables que van a los bornes S1 y S2 (en regleta de maniobra de la batería).

No entran todos los escalones a pesar de que el regulador no indica el $\cos\phi$ deseado

Comprobar ajuste de parámetros en el regulador

La batería mantiene entrados todos los condensadores, pero el $\cos\phi$ se mantiene muy bajo y sin modificarse

Comprobar que el transformador de intensidad esté realmente conectado aguas arriba de la derivación a la batería (ver esquema de conexión del TC en apdo. 5.5.1).

El regulador no funciona pero el display está iluminado

Comprobar que el TC está conectado en la fase L1 para reguladores de series distintas al computer8d ó computer14d.

El display marca “01” en reguladores anteriores a la serie 8d y 14d.

El transformador no está correctamente instalado. Revisar punto de conexión.

El regulador funciona correctamente pero los contactores no actúan

- Falta conectar el neutro y maniobra a 230V (sólo en baterías de tensión nominal 400V).
- Revisar fusibles de protección del circuito de mando.
- Invertir las conexiones S1 y S2 del secundario del transformador de intensidad.

El regulador conecta y desconecta repetidas veces un escalón

C/K mal ajustado. El valor es inferior al necesario

El regulador no acaba de conectar todos los escalones a pesar de no llegar al $\cos\phi$ consiguado

C/K mal ajustado. El valor programado es inferior al necesario.

Para otras indicaciones consultar el manual del regulador.

8. SEGURIDAD.

Antes de efectuar cualquier manipulación de los elementos de la batería deberán extraerse todos los fusibles de potencia y de maniobra, y comprobar que los condensadores están descargados.

Aún estando la batería desconectada de la red eventualmente, pueden existir tensiones en los condensadores. Por ello y tras haber sacado los fusibles, se esperará 3 minutos y después se cortocircuitarán y pondrán a tierra los bornes o cables de salida de cada condensador.

9. SERVICIO TÉCNICO Y GARANTÍA.

CIRCUTOR garantiza sus productos contra todo defecto de fabricación por un período de 1 año a partir de la fecha de entrega. La garantía no cubre los elementos de protección (fusibles) ni los elementos de maniobra sujetos a desgaste natural.

Esta garantía quedará sin efecto en caso de manipulación errónea o en caso de no respetar las condiciones de instalación.

CIRCUTOR pone a su disposición los servicios de ASESORIA Y ASISTENCIA TÉCNICA presentes en toda España.

CIRCUTOR, S.A.

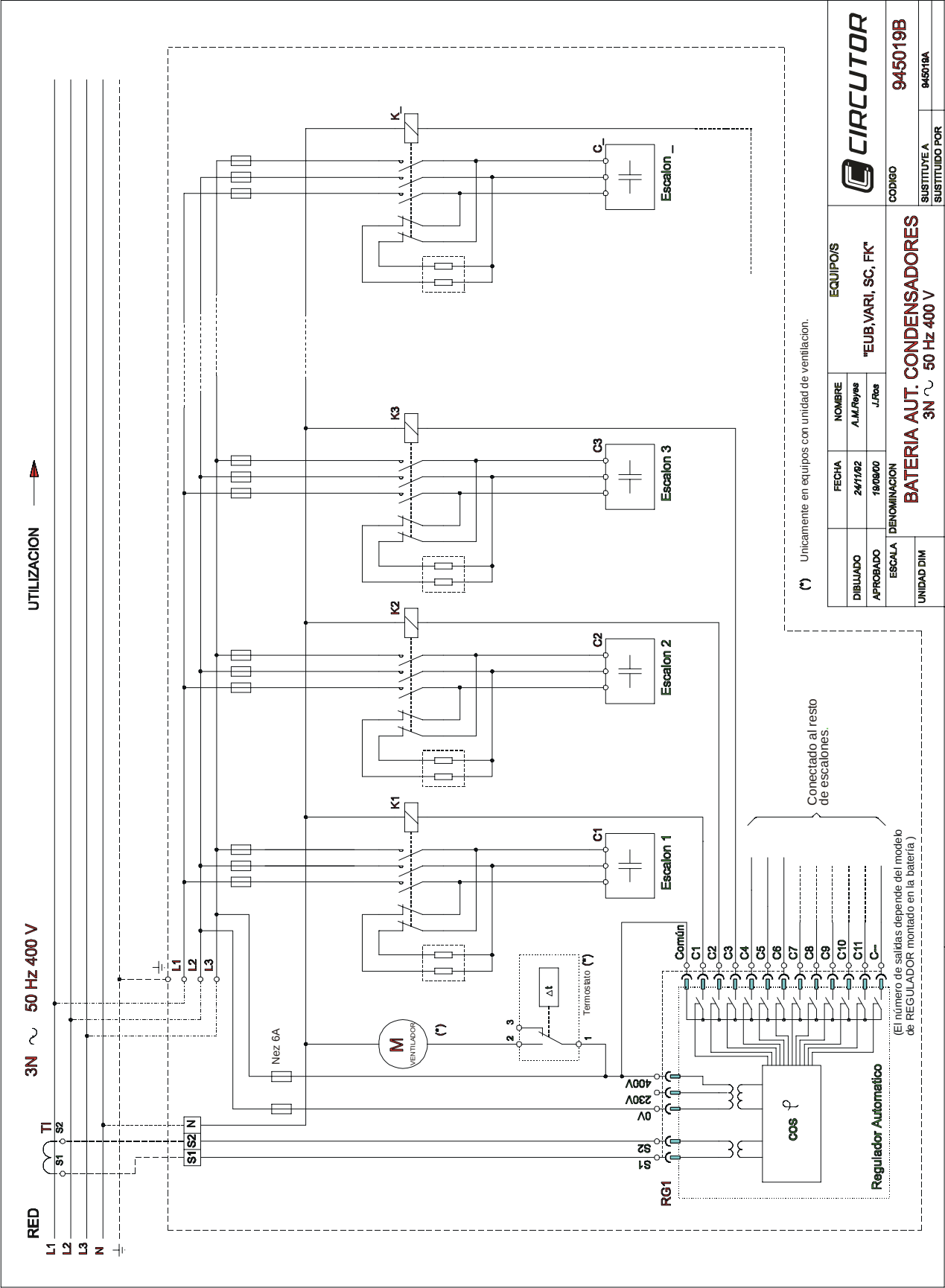
Vial Sant Jordi, s/n – 08232 Viladecavalls – (Barcelona) Spain

Tel.: **+34 93 745 29 00**

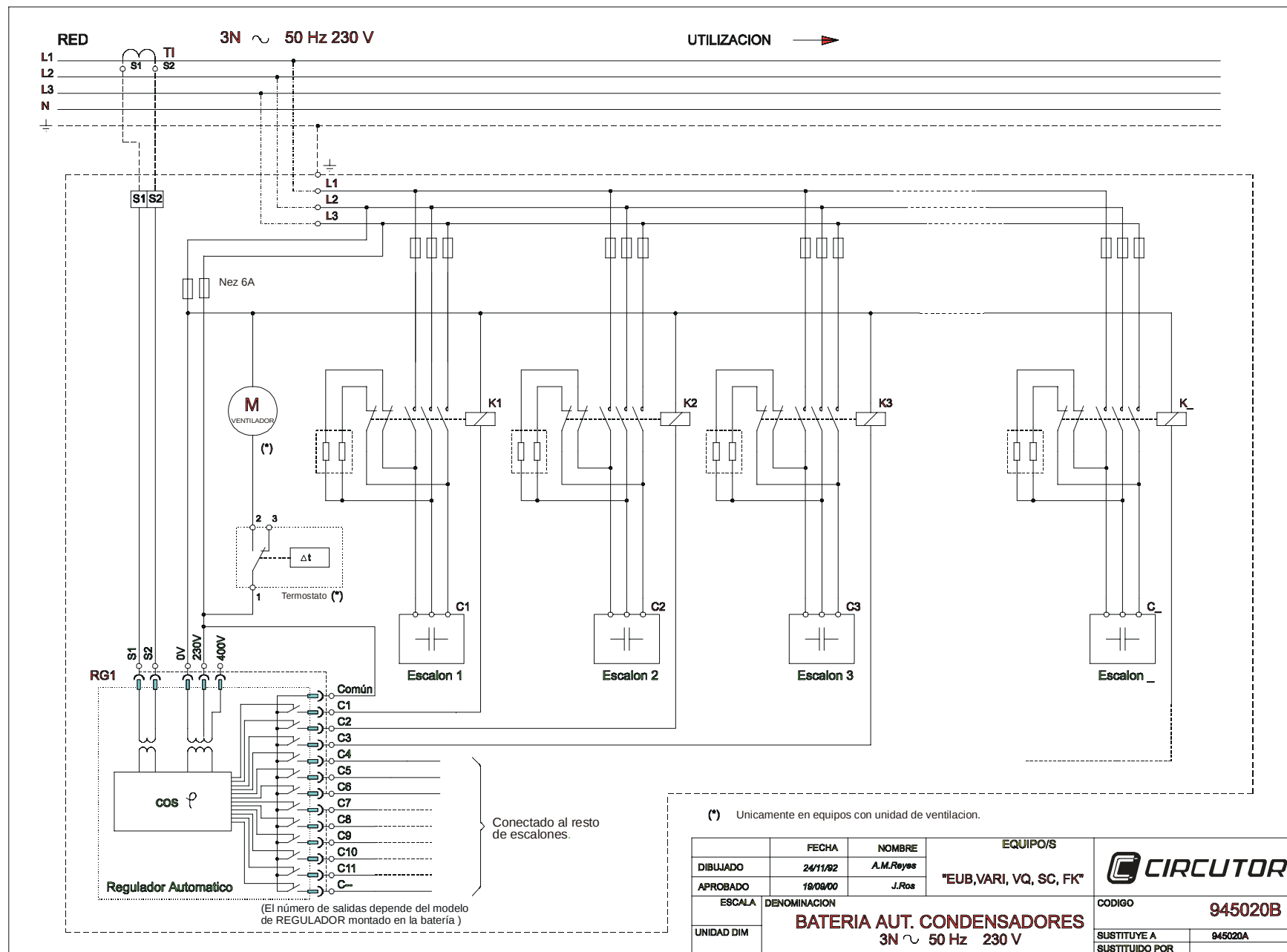
Fax: **+34 93 745 29 14**

E-mail: **central@circutor.es** [http:// www.circutor.com](http://www.circutor.com)

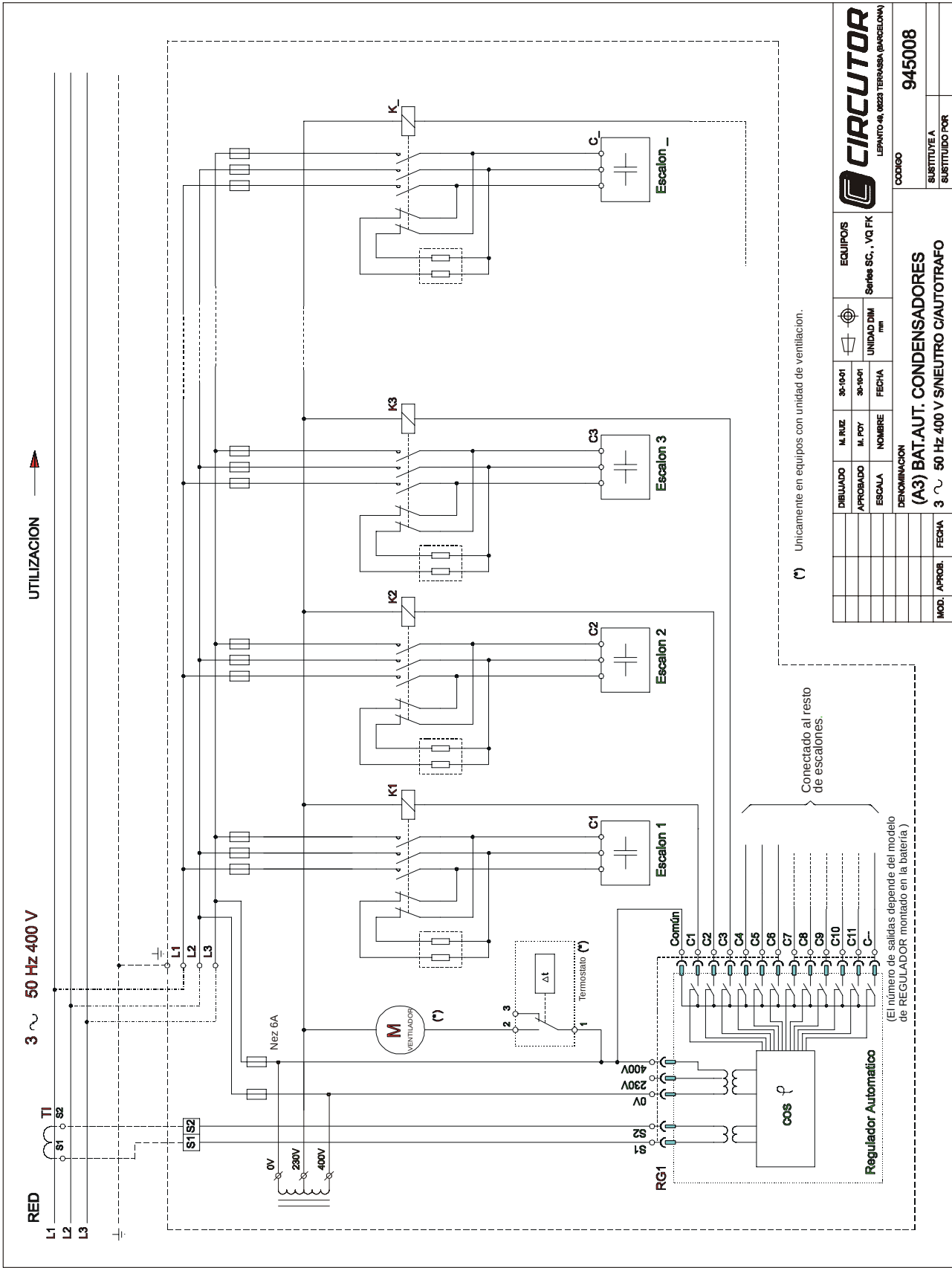
Anexo 1 – a) Esquema unifilar de la batería 400 V



Anexo 1 – b) Esquema unifilar de la batería 230 V



Anexo 1 – c) Esquema unifilar de la batería 400 V -Sin conexión neutro



Anexo 2 – Tablas para el cálculo del C/K.

Tensión: 400V

Relación Transformador Intensidad	Potencia del primer condensador en kvar													
	2.5	5	7.5	10	15	20	25	30	37,5	40	50	60	75	80
150/5	0,12	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96								
200/5	0,09	0,18	0,27	0,36	0,54	0,72	0,90							
250/5	0,07	0,14	0,22	0,29	0,43	0,58	0,72	0,87						
300/5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,90	0,96				
400/5	0,05	0,09	0,14	0,18	0,24	0,36	0,48	0,58	0,67	0,72	0,87			
500/5		0,07	0,11	0,14	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,54	0,72	0,87		
600/5		0,06	0,09	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,45	0,48	0,60	0,72	0,90	0,96
800/5			0,07	0,09	0,14	0,18	0,23	0,27	0,33	0,36	0,45	0,54	0,68	0,72
1000/5			0,05	0,07	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,29	0,36	0,43	0,54	0,57
1500/5				0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19	0,24	0,29	0,36	0,38
2000/5					0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,18	0,22	0,27	0,28
2500/5						0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,17	0,22	0,23
3000/5						0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19
4000/5								0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,14

Tensión: 230 V

Relación Transformador Intensidad	Potencia del primer condensador en kvar									
	2.5	5	7.5	10	15	20	25	30	37,5	40
150/5	0,21	0,42	0,63	0,84						
200/5	0,16	0,31	0,47	0,63	0,94					
250/5	0,13	0,25	0,38	0,50	0,75	1,00				
300/5	0,10	0,21	0,31	0,42	0,63	0,84				
400/5	0,08	0,16	0,24	0,31	0,47	0,63	0,78	0,94		
500/5	0,06	0,13	0,19	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	1,00	
600/5	0,05	0,10	0,16	0,21	0,31	0,42	0,52	0,63	0,84	
800/5		0,08	0,12	0,16	0,24	0,31	0,39	0,47	0,63	
1000/5		0,06	0,09	0,13	0,19	0,25	0,31	0,38	0,50	
1500/5			0,06	0,08	0,13	0,17	0,21	0,25	0,33	
2000/5			0,05	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,25	
2500/5				0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,20	
3000/5					0,06	0,08	0,10	0,13	0,17	
4000/5						0,06	0,08	0,09	0,13	

Para otras tensiones, calcular el C/K a partir de la expresión dada en el apartado 5.6.2.