

Reactive Power Controller CRA BS6 - BS12

- I** Istruzioni per l'uso
- GB** Operating instructions
- D** Bedienungsanleitung
- F** Notice d'utilisation
- E** Instrucciones de uso



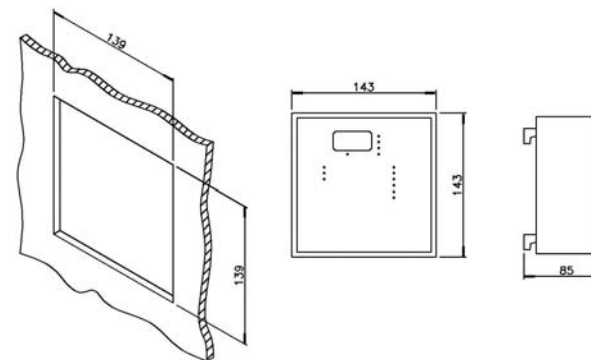
ICAR SpA
INDUSTRIA CONDENSATORI APPLICAZIONI
ELETTROELETTRONICHE
Via Isonzo, 10 - 20052 Monza (Milano) - Italia
Tel. (039) 83951 - Fax (039) 833227



10098501
BS612-5L.doc
Rev. A
15/05/02



12. Perforaciones y espacios ocupados



13. Datos técnicos

Alimentación	110/230 Vac $\pm 10\%$
Frecuencia	50/60 Hz
Consumo	6 VA
Entrada de tensión	80/500 Vac
Entrada de corriente (aislada)	De TC .../5A Sobrecarga permanente +20% consumo 0.01 VA
Rango de funcionamiento	1-100% de la corriente nominal
Set-point del factor de potencia	de 0.85 ind. a 0.95 cap. (precisión ± 1 dígito)
Display	3 dígitos - 7 segmentos con indicadores luminosos
Indicadores luminosos	Señalizan: cuando las baterías están activadas - las medidas instantáneas V, I, Cos ϕ - el estado del aparato
Tiempo de activación de las baterías	de 5 a 60 seg.
Tiempo de desactivación de las baterías	de 5 a 60 seg.
Cantidad de baterías (step)	6/12 según el modelo
Contactos de relé	5 A - 250 Vca en carga resistiva con supresor de parásitos
Bornes	Extraíbles (suministrados)
Relé de alarma	Tipo NC, contactos 5 A - 250 Vca
Temperatura de funcionamiento	0 +55 °C
Temperaturas de almacenamiento	-10 +70 °C
Grado de protección	IP41
Normas de referencia	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Peso	1.0 kg

1. Caratteristiche generali

Il regolatore BS6-12 è un dispositivo a microprocessore per la compensazione automatica del fattore di potenza ($\cos\phi$) d'impianto, con possibilità di regolazione fino a 12 gradini. L'apparato è stato progettato per assicurare elevata precisione nella regolazione del fattore di potenza ed un'eccellente utilizzazione dei banchi di condensatori e degli organi d'attuazione, anche in presenza di condizioni di rumore e di forme d'onda di corrente molto distorte.

Il regolatore può essere installato su reti trifase 50/60Hz con inserzione in quadratura o diritta, attraverso TA (trasformatori amperometrici) per l'acquisizione della corrente di linea. E' anche possibile l'installazione su reti monofase. Tutti i circuiti d'ingresso sono tra loro isolati.

Il pannello frontale è dotato di un display a 3 digit - 7 segmenti per la visualizzazione dei valori istantanei del $\cos\phi$, della tensione e della corrente di linea: ciò consente di evitare l'installazione d'altri misuratori da pannello (voltmetri, amperometri) sul quadro di rifasamento.

Un completo gruppo di led sul pannello frontale fornisce indicazioni sullo stato dell'apparato, sui banchi di condensatori inseriti, sul quadrante di funzionamento (induttivo/capacitivo) e sull'attivazione della regolazione automatica (C/K).

Attraverso quattro tasti è possibile selezionare sul display la visualizzazione delle differenti misure, programmare l'apparato, operare manualmente sui banchi di condensatori e cancellare gli allarmi.

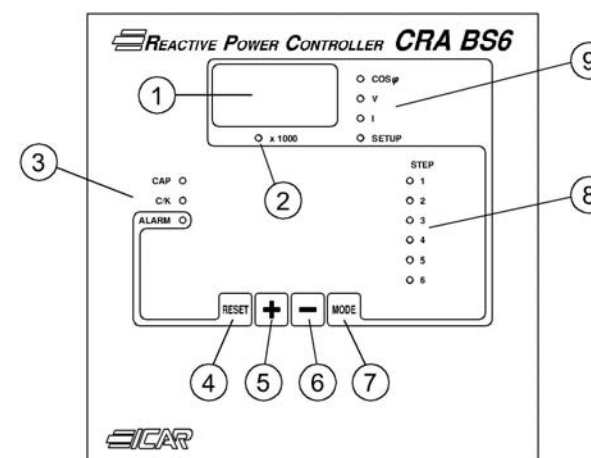
Il regolatore è fornito di diverse protezioni, attraverso il monitoraggio continuo delle seguenti grandezze:

- Tensione di linea: un allarme è generato qualora la tensione sui condensatori superi il valore programmato per un tempo superiore a 30 minuti;
- Corrente di linea: un allarme è generato qualora la corrente di linea superi +20% del valore nominale;
- $\cos\phi$: un allarme è generato se il $\cos\phi$ non è adeguatamente compensato nel range programmato entro 15 minuti.

Gli allarmi sono automaticamente rimossi quando la condizione che li ha generati scompare: se però più di 3 allarmi si verificano entro 1 ora, viene richiesto un ripristino manuale dell'allarme, per segnalare una possibile condizione anomala nel sistema di rifasamento.

La tecnologia **TPDS™ (True Phase Detection System)** applicata all'elaborazione dei segnali di tensione e corrente consente al regolatore di operare correttamente e con precisione anche con forme d'onda di corrente fortemente distorte: utilizzando una sofisticata elaborazione digitale dei segnali, l'apparato è in grado di estrarre tra tutte le componenti del segnale le componenti fondamentali di tensione e corrente, al fine di valutare lo sfasamento relativo e quindi di regolare correttamente la potenza reattiva.

2. Pannello frontale



- ① Display a led per indicazione $\cos\phi$, tensione e corrente
- ② Led moltiplicatore x 1000 del valore misurato
- ③ Led di stato: $\cos\phi$ cap/ind, C/K attivo, allarme
- ④ Tasto reset manuale allarmi
- ⑤ Tasto incremento parametro di setup/inserzione manuale di un banco di condensatori
- ⑥ Tasto decremento parametro di setup / disinserzione manuale di un banco di condensatori
- ⑦ Tasto selezione misure o parametro di setup
- ⑧ Led indicazione batterie inserite
- ⑨ Led indicatore misura o parametro di setup correntemente visualizzato

9. Gestione del C/K

El regulador ajusta automáticamente la potencia reactiva sólo cuando la corriente de línea medida supera el valor equivalente de C/K calculado por el mismo regulador (corriente reactiva correspondiente al primer banco de condensadores). En dicho caso, el **indicador luminoso C/K se ilumina**. En cambio, cuando la corriente de línea es inferior al valor de C/K correspondiente, el regulador (para evitar pendulaciones) no varía la configuración de los bancos de condensadores. En dicho caso, el **indicador luminoso C/K centellea**. Cuando la corriente de línea es muy baja (inferior al 5% de la corriente equivalente C/K), el regulador desactiva todos los bancos de condensadores. En dicho caso el **indicador luminoso C/K está apagado**.

10. Funcionamiento manual

Es posible actuar, en modo manual, en los bancos de condensadores: presionando contemporáneamente las teclas + y -. El regulador muestra en el display el banco que se desea controlar manualmente, a partir del primero:

BO1

Con la tecla MODE, es posible seleccionar el banco que se desea accionar en modo manual. En cambio, usando las teclas + y -, es posible activar o desactivar respectivamente el banco seleccionado.

Presionando dos veces la tecla +, queda almacenado, en modo definitivo, el accionamiento manual (también cuando se apaga el aparato). En dicho caso, el correspondiente indicador luminoso centellea. Para desactivar el banco, presionar la tecla -.

11. Alarmas

En caso de alarma, el regulador actúa como se describe a continuación:

- **alarma de sobretensión:** la tensión supera el valor máximo introducido durante más de 30 minutos. En dicho caso, el aparato desactiva todos los bancos de condensadores (incluyendo los activados manualmente), abre el relé de alarma, se ilumina el indicador luminoso de alarma y centellea el indicador de tensión;
- **alarma de sobrecorriente:** la corriente de línea (que llega al arrollamiento secundario del TC) supera los 6A durante más de 3 segundos. En dicho caso, el aparato abre el relé de alarma, se ilumina el indicador luminoso de alarma y centellea el indicador de corriente;
- **alarma factor de potencia no regulado:** no se ha obtenido la compensación del factor de potencia dentro del rango programado, en 15 minutos. En dicho caso, el aparato abre el relé de alarma, se ilumina el indicador luminoso de alarma, centellea el indicador del factor de potencia pero el aparato sigue funcionando en modo normal.

Cuando la condición de alarma se resetea, el regulador sale automáticamente del estado de alarma. Sin embargo, cuando se activan más de 3 alarmas en una hora, el aparato requiere un reset manual de la alarma para señalar una condición anormal derivada de una posible avería en la instalación.

Para resetear la alarma, presionar la tecla **RESET** durante al menos 3 segundos.

El tipo de activación introducido debe ser igual al realmente usado. En caso contrario, el funcionamiento no es correcto.

8. Funcionamiento del regulador

El regulador calcula el real valor eficaz (true RMS) de la tensión y de la corriente obteniendo el defasaje relativo entre sus componentes fundamentales. Esta medida se calcula registrando el promedio de los valores de potencia activa y reactiva en 5 segundos. De esta manera, es posible garantizar estabilidad y precisión también en caso de formas de onda distorsionadas.

Usando la tecla **MODE**, en el display se visualizan los valores instantáneos del factor de potencia, de la tensión y de la corriente de línea. El indicador luminoso correspondiente, al lado del display, indica la medida visualizada. Presionando contemporáneamente las teclas **RESET** y **+**, se visualizan cíclicamente, en el display, todas las medidas, con intervalos de 3 segundos. Al presionar una tecla cualquiera, la visualización cíclica se interrumpe.

Cuando el factor de potencia medido es capacitivo, se ilumina el indicador luminoso CAP. Si no hay señal de tensión ni de corriente, el factor de potencia es indefinido. En dicho caso, en el display aparece el siguiente mensaje: - - -

Cuando el factor de potencia medido es inferior al set-point introducido, el regulador activa el siguiente banco de condensadores (si se halla disponible), después del tiempo de retardo programado. En cambio, cuando el factor de potencia medido es superior al valor límite superior (véase más adelante), el regulador desactiva el siguiente banco de condensadores (si se halla disponible). En fin, cuando el valor medido del factor de potencia no supera el set-point inferior ni superior, el regulador no varía la configuración de los bancos de condensadores.

El límite superior determinado del factor de potencia es 5 puntos superior respecto al valor de set-point inferior programado, según la siguiente tabla:

Set-point inferior del $\cos\phi$	Límite superior correspondiente del $\cos\phi$
0.88 ind.	0.93 ind.
0.90 ind.	0.95 ind.
0.96 ind.	0.99 cap.
0.98 ind.	0.97 cap.
0.99 ind.	0.96 cap.
1.00	0.95 cap.
0.98 cap.	0.93 cap.

La secuencia de activación/desactivación empieza siempre desde la primera batería desactivada/activada, a partir desde abajo, según el siguiente esquema:

Secuencia de activación					
1	2	3	...	11	12
X					
X	X				
X	X	X			
X	X	X			
X	X	X		X	
X	X	X		X	X

Secuencia de desactivación					
1	2	3	...	11	12
X	X	X		X	X
	X	X		X	X
		X		X	X
				X	X
				X	X
				X	X

3. Collegamento della centralina (inserzione trifase)

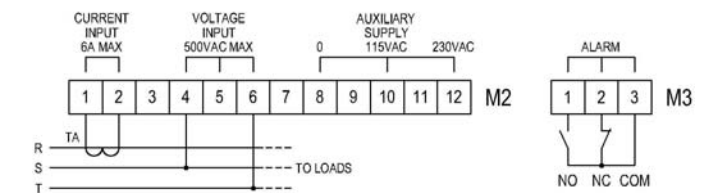
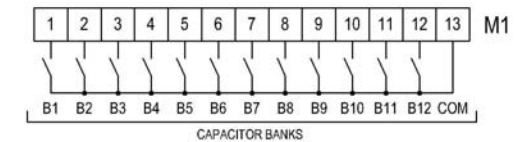
IMPORTANTE

- Per l'inserzione trifase, l'ingresso voltmetrico deve essere connesso tra due fasi; il TA di linea deve essere inserito sulla rimanente fase.
- La polarità dell'ingresso amperometrico è importante.

ATTENZIONE

TOGLIERE SEMPRE TENSIONE QUANDO SI OPERA SUI MORSETTI

Questo apparecchio deve essere installato da persone qualificate, nel rispetto delle vigenti normative impiantistiche, allo scopo di evitare danni a persone o cose. Il carico massimo comandabile dai relè di uscita dell'apparato è di 5A ciascuno; in caso di controllo di carichi con assorbimento superiore a 5A, è necessario utilizzare contattori di potenza pilotati dai relè di uscita dell'apparato.



4. Visualizzazioni e tasti del pannello frontale

Led misure	
$\cos\phi, V, I$	Indica la misura correntemente visualizzata ($\cos\phi$, tensione, corrente) -notare che il led setup è spento-
x 1000	Moltiplicatore x 1000 del valore misurato.

Led di stato	
CAP	Il $\cos\phi$ visualizzato è capacitivo.
C/K	ON: la corrente di linea ha un valore sopra il minimo che consente la regolazione automatica del $\cos\phi$. LAMPEGGIANTE: la corrente di linea è inferiore al minimo valore che consente la regolazione automatica del $\cos\phi$. La configurazione dei banchi di condensatori viene mantenuta inalterata. OFF: la corrente di linea è inferiore al minimo valore misurabile: i banchi di condensatori sono disinseriti.
ALARM	Lampeggia insieme al led corrispondente di misura in allarme, per indicare una condizione di allarme raggiunta da una o più misure.

Tasti	
RESET	In modo normale, forza un reset allarme (se tenuto premuto per almeno 3 sec.). In modo setup, forza il parametro in modifica al suo valore di default. All'accensione, forza al valore di default tutti i parametri di setup.
+	In modo manuale, inserisce il banco di condensatore selezionato. Se premuto due volte, l'inserzione è permanentemente memorizzata in memoria non volatile per le successive riaccensioni (led lampeggiante). In modo setup, incrementa il valore del parametro in modifica.
-	In modo manuale, disconnette il banco di condensatore selezionato. In modo setup, decrementa il valore del parametro in modifica.
MODE	In modo normale, seleziona la misura da visualizzare. In modo manuale, seleziona il banco da azionare manualmente.

Tasti speciali (due tasti premuti contemporaneamente)	
MODE insieme a +	Se premuto per 5 sec. Attiva il modo setup per la programmazione dei parametri di funzionamento.
RESET insieme a -	Se premuto in modo normale, stabilisce la misura correntemente visualizzata come misura di default visualizzata all'accensione (default $\cos\phi$).
RESET insieme a +	Se premuto in modo normale, inizia una visualizzazione ciclica di tutte le misure ogni 3 sec.
+ insieme a -	Entra in modo manuale, per il comando diretto dei banchi di condensatori.

5. Programmazione del regolatore

Per programmare il regolatore, premere i tasti **MODE e +** insieme per un tempo superiore a 5 sec. Il regolatore disconnette in sequenza i banchi di condensatori inseriti ed accende il led di setup. I parametri programmabili sono i seguenti:

Parametri di livello 1 (led di setup acceso):

- set-point del $\cos\phi$ (da 0.85 ind. a 0.95 cap.): default 0.95;
- corrente primaria del TA (da 5 a 10000A): default 500 A;
- capacità della prima (la minore) batteria espressa in kVAR (da 1 a 999kVAR), riferita alla tensione nominale: default 5kVAR.

Parametri di livello 2 (led di setup lampeggiante):

- massima tensione di funzionamento dei condensatori (da 80 a 540V): default 418V;

attivados y el indicador luminoso de configuración se ilumina. Los parámetros que pueden programarse son los siguientes :

Parámetros de nivel 1 (se ilumina el indicador de configuración) :

- set-point del factor de potencia (de 0.85 ind. a 0.95 cap.): valor predeterminado 0.95
- corriente primaria del TC (de 5 a 10000A): valor predeterminado 500 A
- capacidad de la primera batería (la menor), expresada en kVAR (de 1 a 999kVAR), en relación con la tensión nominal: valor predeterminado 5kVAR.

Parámetros de nivel 2 (el indicador de configuración centellea):

- máxima tensión de funcionamiento de los condensadores (de 80 a 540V): valor predeterminado 418V
- retardo entre dos activaciones consecutivas de bancos de condensadores (cuando el factor de potencia es inferior al set-point inferior) (de 5 a 60 seg.): valor predeterminado 10 seg.
- Retardo entre dos activaciones consecutivas de bancos de condensadores (cuando el factor de potencia supera el límite máximo) (de 5 a 60 seg.): valor predeterminado 5 seg.

Con las teclas MODE, +, - es posible seleccionar y modificar el valor de cada parámetro. Cuando se está modificando un parámetro, el correspondiente indicador luminoso se ilumina (centellea en caso de parámetros de segundo nivel). Para saber cual es el parámetro que se está modificando, véase la leyenda situada en la parte superior izquierda del panel.

Después de 10 segundos desde cuando se ha presionado la última tecla, el regulador sale automáticamente del modo de configuración, el indicador luminoso de configuración se apaga y se vuelve al modo normal de funcionamiento (regulación automática del factor de potencia).

6. Selección de la frecuencia de red

Al encender el aparato, se visualiza la frecuencia de red introducida:

F 50 (50Hz -valor predeterminado-) F 60 (60Hz)

Es posible seleccionar la frecuencia de red entre 50 y 60 Hz. Para programar la frecuencia de red, mantener presionadas las teclas **RESET y -**, cuando se enciende el aparato: el regulador alternativamente selecciona 50 o 60Hz. El valor introducido se guarda en modo definitivo hasta que no se vuelve a modificar.

La frecuencia de red introducida debe ser igual a la frecuencia real de la línea en la que está instalado el regulador. En caso contrario, el funcionamiento no es correcto.

7. Selección del tipo de activación

Al encender el aparato, se visualiza el tipo de activación seleccionada:

3 PH: activación trifásica en cuadratura (valor predeterminado)

1 PH: activación recta (monofásica)

En la activación en cuadratura, 2 fases toman la tensión mientras que la otra fase toma la corriente. Es posible seleccionar el tipo de activación manteniendo presionadas las teclas **RESET y +** cuando se enciende el aparato: el regulador alternativamente selecciona la activación en cuadratura o recta.

El valor introducido se guarda en modo definitivo hasta que no se vuelve a modificar.

Indicadores luminosos de estado	
CAP	El factor de potencia visualizado es capacitivo.
C/K	ON: la corriente de línea es superior al valor mínimo que permite la regulación automática del factor de potencia. BLINK: la corriente de línea es inferior al valor mínimo que permite regular automáticamente el factor de potencia. La configuración de los bancos de condensadores no varía. OFF: la corriente de línea es inferior al valor mínimo que puede medirse. En dicho caso, los bancos de condensadores están desactivados.
ALARM	Cuando centillea junto con el correspondiente indicador luminoso de medida en estado de alarma, significa que una o más medidas están en alarma.

Teclas	
RESET	En modo normal, al presionar esta tecla por al menos 3 segundos, se resetea una alarma. En modo configuración, al presionar esta tecla, el parámetro que se está modificando asume su valor predeterminado. Al encender el aparato, si se presiona esta tecla, todos los parámetros de configuración asumen su valor predeterminado.
+	En modo manual, al presionar esta tecla, se activa el banco de condensadores seleccionado. Al presionarla dos veces, la activación queda almacenada en modo definitivo (no en la memoria temporal) de manera que el banco se activa cada vez que se vuelve a encender el aparato (el indicador luminoso centillea). En modo configuración, al presionar esta tecla, aumenta el valor del parámetro que se está modificando.
-	En modo manual, al presionar esta tecla, se desactiva el banco de condensadores seleccionado. En el modo configuración, al presionar esta tecla, se reduce el valor del parámetro que se está modificando.
MODE	En modo normal, al presionar esta tecla, se selecciona la medida a visualizar. En modo manual, al presionar esta tecla, se selecciona el banco a accionar manualmente.

Teclas especiales (deben presionarse dos teclas contemporáneamente)	
MODE junto con +	Al presionarse durante 5 segundos, se activa el modo configuración para programar los parámetros de funcionamiento.
RESET junto con -	Cuando se presionan en modo normal, la medida visualizada se almacena como medida predeterminada que aparece cada vez que se enciende el aparato (valor predeterminado del factor de potencia).
RESET junto con +	Cuando se presionan en modo normal, se visualizan cíclicamente todas las medidas, cada 3 segundos.
+ junto con -	Cuando se presionan, se accede al modo manual para gestionar directamente los bancos de condensadores.

5. Programación del regulador

Para programar el regulador, presionar las teclas **MODE y +** contemporáneamente por más de 5 segundos. El regulador desactiva, en secuencia, los bancos de condensadores

- retardo tra due inserzioni consecutive di banchi di condensatori (quando il $\cos\phi$ è inferiore al set-point inferiore) (da 5 a 60 sec.): default 10 sec.;
 - retardo tra due disinserzioni consecutive di banchi di condensatori (quando il $\cos\phi$ è oltre la soglia superiore) (da 5 a 60 sec.): default 5 sec.
- Attraverso i tasti MODE, +, - è possibile selezionare e modificare il valore di ogni parametro. Il parametro correntemente in modifica è indicato dal corrispondente led acceso (lampeggiante per i parametri di secondo livello). Guardare la legenda in alto a sinistra sul pannello per ottenere l'indicazione del parametro in modifica. Dopo 10 secondi dalla pressione dell'ultimo tasto, automaticamente il regolatore esce dal modo setup, spegne il led di setup e torna in modo normale (regolazione automatica del $\cos\phi$).

6. Selezione della frequenza di rete

All'accensione, l'apparato mostra la frequenza di rete impostata:
F 50 (50Hz -default-) F 60 (60Hz)

E' possibile selezionare la frequenza di rete tra 50 e 60 Hz. Per programmare la frequenza di rete, tenere premuti durante l'accensione i tasti **RESET e -**: il regolatore alternativamente seleziona 50 o 60Hz. Il valore impostato viene mantenuto permanentemente, finché non nuovamente modificato.
E' assolutamente indispensabile impostare la frequenza di rete uguale a quella effettiva della rete su cui è installato il regolatore, altrimenti il funzionamento non è corretto.

7. Selezionare il tipo di inserzione

All'accensione, l'apparato mostra il tipo di inserzione selezionata:

3 PH: inserzione trifase in quadratura (default)

1 PH: inserzione diretta (monofase)

Nell'inserzione in quadratura la tensione viene acquisita da 2 fasi mentre la corrente viene acquisita dall'altra fase. E' possibile selezionare il tipo di inserzione: per fare ciò tenere premuti durante l'accensione i tasti **RESET e +**: il regolatore alternativamente seleziona inserzione in quadratura o diretta.

Il valore impostato viene mantenuto permanentemente, finché non nuovamente modificato.

E' assolutamente indispensabile impostare il tipo di inserzione uguale a quella effettivamente utilizzata, altrimenti il funzionamento non è corretto.

8. Come funziona il regolatore

Il regolatore calcola in vero valore efficace (true RMS), la misura di tensione e corrente e ne ricava lo sfasamento relativo tra le loro componenti fondamentali. Tale misura è ottenuta dai valori di potenza attiva e reattiva mediati su 5 secondi, per garantire accuratezza e stabilità anche con forme d'onda distorte.

Attraverso il tasto **MODE** è possibile visualizzare sul display i valori istantanei del $\cos\phi$, della tensione e corrente di linea. Il led corrispondente a fianco del display indica la misura visualizzata. Premendo insieme i tasti **RESET e +**, vengono visualizzate ciclicamente sul display tutte le misure, ad intervalli di 3 sec. . Premendo un qualsiasi tasto, la scansione ciclica viene sospesa.

Se il $\cos\phi$ misurato è capacitivo, il led CAP è acceso.

Se non c'è segnale di tensione o corrente, il $\cos\phi$ è indefinito.

In tal caso, il display mostra tale indicazione: - - -

Se il $\cos\phi$ misurato è inferiore al set-point impostato, il regolatore inserirà dopo il tempo di ritardo programmato il successivo banco di condensatori (se disponibile). Se il $\cos\phi$ misurato è superiore al valore di soglia superiore (vedi oltre), il regolatore disconnetterà il successivo banco di condensatori (se disponibile). Se il $\cos\phi$ misurato permane entro il set-point inferiore e superiore, il regolatore mantiene inalterata la configurazione dei banchi di condensatori.

La soglia superiore di $\cos\phi$ è fissata a 5 punti sopra il valore di set-point inferiore programmato, secondo la seguente tabella:

Set-point $\cos\phi$ inferiore	Soglia $\cos\phi$ superiore corrispondente
0.88 ind.	0.93 ind.
0.90 ind.	0.95 ind.
0.96 ind.	0.99 cap.
0.98 ind.	0.97 cap.
0.99 ind.	0.96 cap.
1.00	0.95 cap.
0.98 cap.	0.93 cap.

La strategia di inserzione/disinserzione manovra sempre il primo banco disinserito/inserito partendo dal basso, secondo il seguente schema:

Sequenza di inserzione						Sequenza di disinserzione					
1	2	3	...	11	12	1	2	3	...	11	12
X						X	X	X		X	X
X	X					X	X	X		X	X
X	X	X						X		X	X
X	X	X								X	X
X	X	X		X						X	X
X	X	X		X	X						X

9. Gestione del C/K

La regolazione automatica della potenza reattiva è effettuata solo se la corrente di linea misurata supera il valore equivalente di C/K calcolato dal regolatore (corrente reattiva corrispondente al primo banco di condensatori): in tal caso il **led C/K è acceso**. Se la corrente di linea è inferiore al valore di C/K corrispondente, il regolatore (per evitare pendolazioni) mantiene inalterata la configurazione dei banchi di condensatori: in tal caso **led C/K è lampeggiante**.

In caso di corrente di linea molto bassa (inferiore al 5% della corrente equivalente C/K), il regolatore distacca tutti i banchi di condensatori: in tal caso **led C/K è spento**.

10. Funzionamento manuale

È possibile operare manualmente sui banchi di condensatori: premendo insieme i tasti + e -. Il regolatore mostra sul display il banco da controllare manualmente, partendo dal primo: **BO1**

Attraverso il tasto MODE è possibile selezionare quale banco azionare manualmente, mentre utilizzando i tasti + e - è possibile inserire o disinserire rispettivamente il banco selezionato.

3. Conexión de la centralita (Activación trifásica)

IMPORTANTE

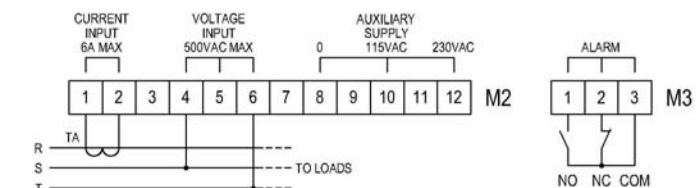
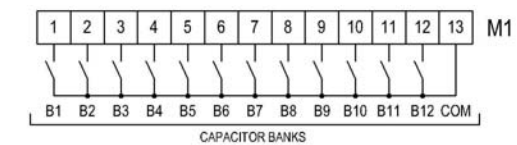
- En caso de activación trifásica, la entrada voltimétrica debe conectarse entre dos fases. El TC (transformador de corriente) debe conectarse con la fase restante.
- La polaridad de la entrada amperimétrica es importante.

ATENCION

INTERRUMPIR SIEMPRE EL SUMINISTRO DE TENSION CUANDO SE TRABAJA EN LOS BORNES

Sólo personal especializado puede instalar este aparato. Además, la instalación debe realizarse respetando las normas vigentes sobre las instalaciones, con el fin de no dañar cosas ni herir personas.

La carga máxima que puede controlarse mediante los relés de salida del aparato es de 5A cada uno. En caso de control de cargas con absorción superior a 5A, se deben usar contactores de potencia gestionados por los relés de salida del aparato.

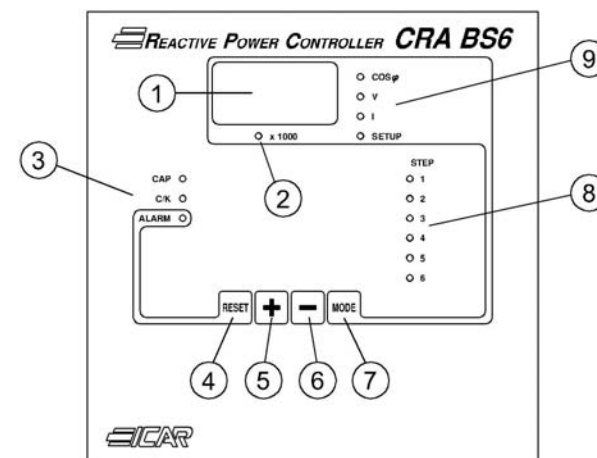


4. Visualización y teclas del panel delantero

Indicadores luminosos de medida

$\cos\phi, V, I$	Indica la medida actualmente visualizada (factor de potencia, tensión, corriente) – el indicador luminoso de configuración está apagado-
x 1000	Multiplicador x 1000 del valor medido.

2. Panel delantero



- ① Display con indicadores luminosos para la indicación del factor de potencia, de la tensión y de la corriente
- ② Indicador luminoso de multiplicador x 1000 del valor medido
- ③ Indicador luminoso de estado: factor de potencia cap/ind, C/K activo, alarma
- ④ Tecla de reset manual de las alarmas
- ⑤ Tecla para aumentar el valor del parámetro de configuración/activación manual de un banco de condensadores
- ⑥ Tecla para disminuir el valor del parámetro de configuración/desactivación manual de un banco de condensadores
- ⑦ Tecla de selección de las medidas o parámetro de configuración
- ⑧ Indicador luminoso que señala cuando las baterías están activadas
- ⑨ Indicador luminoso que señala cual es la medida o el parámetro de configuración actualmente visualizado

Premendo due volte il tasto + l'inserzione manuale diventa permanentemente memorizzata (anche in caso di spegnimento): in tal caso il led corrispondente lampeggia. Utilizzare il tasto - per disinserire il banco.

11. Allarmi

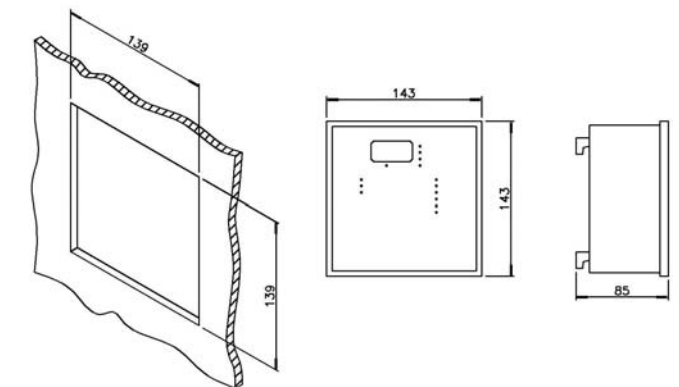
In casa di allarme, il regolatore si comporta come segue:

- **allarme di sovratensione** (la tensione supera il valore massimo impostato per un tempo superiore a 30 minuti): l'apparato sconnette tutti i banchi di condensatori (inclusi quelli inseriti manualmente), apre il relè di allarme, accende il led di allarme e fa lampeggiare il led di tensione;
- **allarme di sovracorrente** (la corrente di linea, al secondario del TA, supera 6A per oltre 3 secondi): l'apparato apre il relè di allarme, accende il led di allarme e fa lampeggiare il led di corrente;
- **allarme di cosφ non regolato** (la compensazione del cosφ entro il range programmato non è stata ottenuta entro 15 minuti) l'apparato apre il relè di allarme, accende il led di allarme e fa lampeggiare il led di cosφ, ma continua a operare in modo normale.

Quando la condizione di allarme termina, il regolatore automaticamente esce dallo stato di allarme: tuttavia, se più di 3 allarmi si verificano entro un'ora, l'apparato richiede un ripristino (reset) manuale dell'allarme, per segnalare una condizione anomala derivante da un possibile guasto nell'impianto.

Per ripristinare l'allarme, premere per almeno 3 secondi il tasto **RESET**.

12. Foratura e ingombri



13. Dati tecnici

Alimentazione	110/230 Vac \pm 10%
Frequenza	50/60 Hz
Consumo	6 VA
Ingresso di tensione	80/500 Vac
Ingresso di corrente (isolato)	Da TA .../5 A Sovraccarico permanente +20% consumo 0.01 VA
Range di funzionamento	1-100% della corrente nominale
Set-point $\cos\phi$	da 0.85 ind a 0.95 cap precisione \pm 1 digit
Display	3 digit - 7 segmenti a led
Led	Segnalazione di: batterie inserite - misure istantanee V, I, $\cos\phi$ - stato apparato
Tempo di inserzione batterie	da 5 a 60 sec.
Tempo di disinserzione batterie	da 5 a 60 sec.
Numero di batterie (step)	6/12 dipendente dal modello
Contatti relè	5 A - 250 Vac su carico resistivo con soppressore disturbi
Morsetti	Estraibili (in dotazione)
Relè allarme	NC type, contatti 5 A - 250 Vac
Temperatura di funzionamento	0 +55 °C
Temperatura di magazzino	-10 +70 °C
Grado di protezione	IP41
Standards	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Peso	1.0 kg

1. Caratteristiche generali

El regulador BS6-12 es un dispositivo, equipado con microprocesador, que sirve para la compensación automática del factor de potencia ($\cos\phi$) de la instalación, con posibilidad de regulación hasta 12 step.

El aparato ha sido proyectado para asegurar elevada precisión en la regulación del factor de potencia y un excelente empleo de los bancos de condensadores y de los accionadores, también en presencia de condiciones de ruido y de formas de onda de corriente muy distorsionadas.

El regulador puede instalarse en líneas trifásicas 50/60Hz, con activación en cuadratura o recta, a través de TC (transformadores de corriente) para tomar corriente de línea. También es posible instalarlo en líneas monofásicas. Todos los circuitos de entrada están aislados entre sí.

El panel delantero está equipado con un display de 3 dígitos – 7 segmentos para la visualización de los valores instantáneos del factor de potencia, de la tensión y de la corriente de línea: esto hace que no sea necesario instalar otros medidores de panel (voltímetros, amperímetros) en el cuadro de corrección del factor de potencia.

Una serie completa de indicadores luminosos, situados en el panel delantero, señala el estado del aparato, da indicaciones sobre los bancos de condensadores, sobre el cuadrante de funcionamiento (inductivo/capacitivo) y sobre la activación de la regulación automática (C/K).

Usando cuatro teclas, situadas en el panel, es posible seleccionar las varias medidas a visualizar en el display, programar el aparato, actuar manualmente sobre los bancos de condensadores y resetear las alarmas.

El regulador está equipado con varias protecciones, a través del monitoreo continuo de las siguientes magnitudes:

- Tensión de línea: se activa una alarma cuando la tensión en los condensadores es superior al valor programado durante más de 30 minutos;
- Corriente de línea: se activa una alarma cuando la corriente de línea es superior al +20% del valor nominal;
- Factor de potencia: se activa una alarma cuando el factor de potencia no se compensa debidamente dentro del rango programado, en 15 minutos como máximo.

Las alarmas se desactivan automáticamente cuando desaparece el problema que las ha activado. Pero, cuando se activan más de 3 alarmas dentro de 1 hora, el aparato requiere un reset manual, señalizando una posible condición anormal en el sistema de corrección del factor de potencia.

La tecnología **TPDS™** (*True Phase Detection System*) empleada para elaborar las señales de tensión y corriente hace que el regulador funcione en modo correcto y exacto también en caso de formas de onda de corriente sumamente distorsionadas. Elaborando en modo sofisticado y digital las señales, el aparato extrae, entre todas las componentes de la señal, las componentes fundamentales de tensión y corriente con el fin de evaluar el defasaje relativo y regular correctamente la potencia reactiva.

E**Índice**

1. Características generales
2. Panel delantero
3. Conexión de la centralita
4. Visualización y teclas del panel delantero
5. Programación del regulador
6. Selección de la frecuencia de red
7. Selección del tipo de activación
8. Funcionamiento del regulador
9. Gestión del C/K
10. Funcionamiento manual
11. Alarmas
12. Perforaciones y espacios ocupados
13. Datos técnicos

GB**Index**

1. General characteristics
2. Front panel
3. Wiring
4. Display and keys of the front panel
5. Programming of the regulator
6. Selection of the network frequency
7. To select type of enabling
8. How the regulator operates
9. C/K control
10. Manual operation
11. Alarms
12. Boring and dimensions
13. Technical data

1. General characteristics

Regulator BS6-12 is microprocessor-based instrument for automatic power factor ($\cos\phi$) compensation in systems, with range of correction of up to 12 steps. The instrument has been designed to ensure high accuracy in power factor correction as well as optimum use of capacitor banks and contactors, even under conditions of noise and highly distorted current waveforms.

The regulator can be installed in three phase power supplies 50/60Hz, and switched in quadrature or direct, through a CT (current transformer) for acquisition of the line current. The regulator can also be installed in single phase power supplies. All input circuits are isolated from each other.

The front panel is provided with a 3 digit - 7 segment display for showing the instantaneous values of $\cos\phi$, voltage and line current: this avoids need to install other panel meters (voltmeters, ammeters) on the power factor correction panel.

A full set of LED's on the front panel supplies information regarding the instrument status, the capacitor banks enabled, the operating quadrant (inductive/ /capacitive) and activation of automatic correction (C/K).

Through four buttons it is possible to show different measurements on the display, program the instrument, operate manually on the capacitor banks or cancel the alarms.

The regulator is supplied with various protective features, through continuous monitoring of the following quantities:

- Line voltage: an alarm is generated when the voltage across the capacitors exceeds the programmed value for a time greater than 30 minutes;
- Line current: an alarm is generated when the line current exceeds the rated current by +20%;
- $\cos\phi$: an alarm is generated if the $\cos\phi$ is not adequately compensated in the programmed range within 15 minutes.

The alarms are eliminated automatically when the condition generating them disappears: however, if more than 3 alarms occur within 1 hour, manual resetting of the alarm is requested in order to signal a possible fault condition in the power factor correction system.

The **TPDS™** (True Phase Detection System) technology used in processing the voltage and current signals allows the regulator to operate correctly and accurately even with highly distorted current waveforms: by using sophisticated digital processing of the signals, the instrument is able to extract the fundamental voltage and current components from all signal components in order to assess the relative phase shift and therefore to correct the reactive power.

13. Données techniques

Alimentation	110/230 Vac $\pm 10\%$
Fréquence	50/60 Hz
Puissance nominale	6 VA
Tension en entrée	80/500 Vac
Courant en entrée (isolé)	De TA .../5A Surcharge permanente +20% puissance absorbée 0.01 VA
Plage de fonctionnement	1-100% du courant nominal
Set-point $\cos\phi$	De 0,85 ind. à 0,95 cap. précision ± 1 digit
Affichage	3 chiffres - 7 segments à led
Led	Signalisation de: batteries insérées - mesures instantanées V, I, $\cos\phi$ - état appareil
Délais insertion batteries	De 5 à 60 sec.
Délais désinsertion batteries	De 5 à 60 sec.
Nombre de batteries (gradins)	6/12 selon le modèle
Contacts relais	5 A - 250 Vac sur charge résistive dispositif antiparasites
Bornes	Extractibles (en dotation)
Relais alarme	type NC, contacts 5 A - 250 Vac
Température de service	0 +55 °C
Température de stockage	-10 +70 °C
Classe de protection	IP41
Standards	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Poids	1.0 kg

11. Alarmes

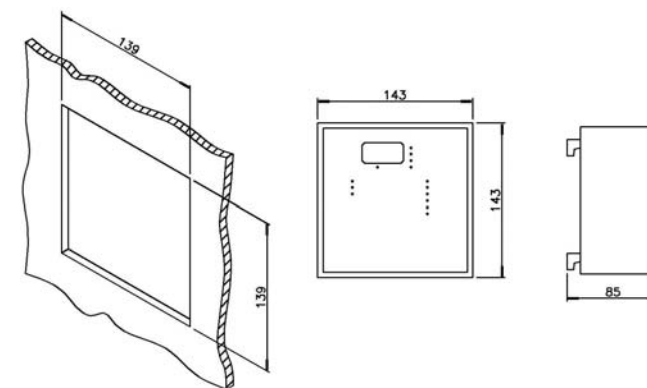
En présence d'alarme, le régulateur se comporte comme suit:

- **alarme de surtension** (la tension dépasse la valeur maximum entrée pendant une durée de temps supérieure à 30 minutes): l'appareil déconnecte toutes les batteries de condensateurs (y compris celles insérées manuellement), il ouvre le relais d'alarme, allume le led d'alarme et fait clignoter le led de tension;
- **alarme de surcharge** (le courant de ligne (sur le secondaire du TA) dépasse 6A pendant plus de 3 secondes) : le régulateur ouvre le relais d'alarme, allume le led d'alarme et fait clignoter le led de courant;
- **alarme de $\cos\phi$ non réglé** (la compensation du $\cos\phi$ dans la plage programmée n'a pas été obtenue dans la limite des 15 minutes) l'appareil ouvre le relais d'alarme, allume le led d'alarme et fait clignoter le led de $\cos\phi$ mais continue à fonctionner normalement.

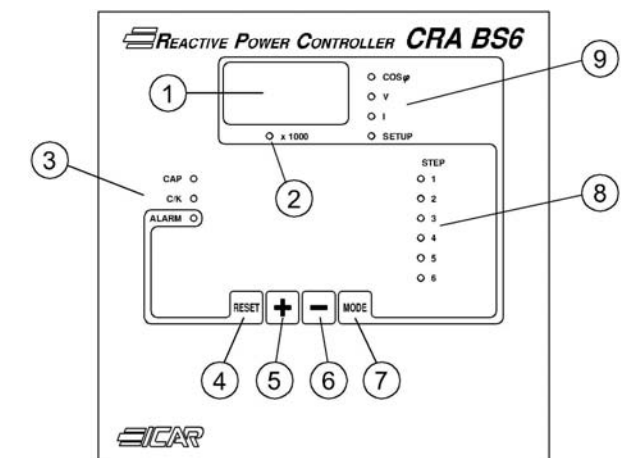
Quand la condition d'alarme disparaît, le régulateur quitte automatiquement l'état d'alarme: toutefois, si plus de 3 alarmes interviennent dans le délai d'une heure, l'appareil exige un réarmement (reset) manuel de l'alarme afin de signaler une condition d'anomalie suite à un éventuel mauvais fonctionnement de l'installation.

Pour réarmer l'alarme, presser la touche **RESET** pendant 3 secondes au moins.

12. Perçage et encombrements



2. Front panel



- ① LED display for indicating $\cos\phi$, voltage and current
- ② LED multiplier by 1000 of the measured value
- ③ Status LED's: cap/ind $\cos\phi$, C/K enabled, alarm
- ④ Button, manual alarm reset
- ⑤ Button, to increase setup/manual input parameter for a capacitor bank
- ⑥ Button, to decrease manual disabling/ setup parameter for a capacitor bank
- ⑦ Button, selection of measurements or setup parameter
- ⑧ LED indicating capacitor bank enabled
- ⑨ LED indicating currently displayed measurement or setup parameter

3. Wiring (three-phase insertion)

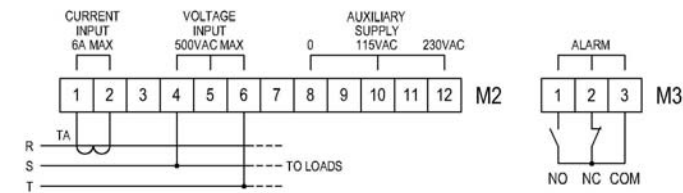
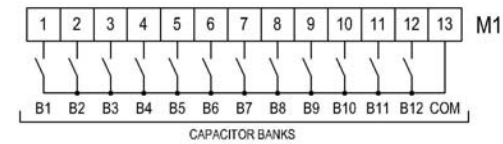
IMPORTANT

- For three-phase insertion, the voltage input be connected phase to phase: the current transformer must be inserted on the remained phase.
- The polarity of the current/voltage input is important.

WARNING

DISCONNECT THE LINE AND THE SUPPLY WHEN OPERATING ON TERMINALS

This equipment is to be installed by trained personnel, complying to current standards, to avoid damages or health and safety hazards.
The maximum controllable load by the device output relay is 5A each; for control loads with absorption higher than 5A it is necessary use power contactor controlled by device output relay.



4. Display and keys of the front panel

Measurement LED's	
cos ϕ , V, I	Indicates currently displayed measurement cos ϕ , voltage, current) – setup is off.
x 1000	Multiplier by 1000 of the measured value.

Si le cos ϕ mesuré est dans les limites inférieures et supérieures du set-point le régulateur maintient la configuration des batteries de condensateurs sans la modifier.
Le seuil supérieur de cos ϕ est fixé à 5 points au-dessus de la valeur de set-point inférieure programmée, conformément au tableau ci-dessous :

Set-point inférieur cos ϕ	Seuil Cos ϕ supérieur correspondant
0.88 ind.	0.93 ind.
0.90 ind.	0.95 ind.
0.96 ind.	0.99 cap.
0.98 ind.	0.97 cap.
0.99 ind.	0.96 cap.
1.00	0.95 cap.
0.98 cap.	0.93 cap.

La logique d'insertion/désinsertion manoeuvre systématiquement la première batterie désinsérée/insérée en partant du bas et conformément au schéma ci-dessous :

Séquence d'insertion					
1	2	3	...	11	12
X					
X	X				
X	X	X			
X	X	X			
X	X	X		X	
X	X	X		X	X

Séquence de désinsertion					
1	2	3	...	11	12
X	X	X			X
	X	X			X
		X			X
					X
				X	X
				X	X

9. Gestion du C/K

Le réglage automatique de la puissance réactive n'est effectué que si le courant de ligne mesuré dépasse la valeur équivalente de C/K calculée par le régulateur (courant réactif correspondant à la première batterie de condensateurs): dans ce cas le **led C/K est allumé**. Quand le courant de ligne est inférieur à la valeur de C/K correspondante, le régulateur (pour éviter des oscillations) maintient la configuration des batteries de condensateurs inchangée; dans ce cas le **led C/K commence à clignoter**. Si le courant de ligne est très bas (inférieur à 5% du courant C/K équivalent), le régulateur déconnecte toutes les batteries de condensateurs: le **led C/K est alors éteint**.

10. Fonctionnement manuel

Il est possible de travailler en mode manuel sur les batteries de condensateurs: en pressant les touches + et – ensemble.

Sur l'affichage, le régulateur visualise la batterie à contrôler en partant de la première:

BO1

La touche MODE peut être utilisée pour sélectionner la batterie à actionner manuellement, alors qu'en utilisant les touches + et – il est possible respectivement d'insérer ou de désinsérer la batterie sélectionnée.

En pressant deux fois la touche + l'insertion manuelle est mémorisée de manière permanente (y compris en cas d'extinction): dans ce cas le LED correspondant se met à clignoter. Utiliser la touche – pour désactiver la batterie.

Après 10 secondes à compter de la pression de la dernière touche, le régulateur quitte automatiquement le mode setup, éteint le led de setup et retourne en mode normal (réglage automatique du $\cos\phi$).

6. Sélection de la fréquence de réseau

Au moment de l'allumage l'appareil indique la fréquence de réseau programmée:
 F 50 (50Hz -défaut) F 60 (60Hz)

Il est possible de sélectionner la fréquence de réseau entre 50 et 60 Hz. Pour programmer la fréquence de réseau, maintenir les touches **RESET** et **-** pressées pendant l'allumage : le régulateur sélectionne alternativement 50 ou 60Hz. La valeur programmée est conservée de manière permanente tant qu'elle n'est pas modifiée.

Il est absolument essentiel de programmer une fréquence de réseau identique à la fréquence de réseau effective sur laquelle le régulateur est installé ; dans le cas contraire le fonctionnement ne sera pas correct.

7. Sélection du type d'insertion

Au moment de l'allumage, l'appareil visualise le type d'insertion sélectionnée:

3 PH: insertion triphasée en quadrature (défaut)
 1 PH: insertion directe (monophasée)

Dans le cas de l'insertion en quadrature la tension est prise par 2 phases alors que le courant est pris par l'autre phase. Le type d'insertion peut être sélectionné en maintenant les touches **RESET** et **+** pressées pendant l'allumage : le régulateur sélectionne alternativement l'insertion en quadrature ou directe.

La valeur programmée est maintenue de manière permanente tant qu'elle n'est pas modifiée à nouveau.

Il est absolument indispensable de programmer un type d'insertion identique à celui effectivement utilisé ; dans le cas contraire le fonctionnement ne sera pas correct.

8. Comment fonctionne le régulateur

Le régulateur calcule en valeur efficace réelle (true RMS) la mesure de tension et de courant et en déduit le déphasage correspondant entre leurs composantes fondamentales. Cette mesure est obtenue à partir de la moyenne des valeurs de puissance active et réactive sur 5 secondes, pour garantir précision et stabilité y compris avec des formes d'ondes affectées de distorsions.

La touche **MODE** permet de visualiser sur l'affichage les valeurs instantanées du $\cos\phi$, de la tension et du courant de ligne. Le Led correspondant à côté de l'affichage indique la mesure visualisée. En pressant en même temps les touches **RESET** et **+**, toutes les mesures sont visualisées sur l'affichage de manière cyclique, à distance de 3 secondes. En pressant une touche quelle qu'elle soit, le balayage cyclique est interrompu.

Si le $\cos\phi$ mesuré est capacitif, le led CAP est allumé.

En l'absence de signal de tension ou de courant, le $\cos\phi$ n'est pas défini.

Dans ce cas, l'affichage montre l'indication: - - -

Si le $\cos\phi$ mesuré est inférieur au set-point programmé, après le temps de retard programmé le régulateur introduira la batterie de condensateurs suivante (si elle est disponible). Si le $\cos\phi$ mesuré dépasse la valeur de seuil supérieure (voir ci-dessous), le régulateur déconnectera la batterie successive de condensateurs (si disponible).

Status LED's	
CAP	The displayed $\cos\phi$ is capacitive.
C/K	ON: the line current is higher than the minimum value that enables the automatic regulation of $\cos\phi$. BLINK: the line current is lower than the minimum value that enables the automatic regulation of $\cos\phi$. Capacitor banks configuration don't change. OFF: the line current is lower than the minimum measurable value: capacitor banks are disconnected.
ALARM	Flashing together with the dimension under alarm to indicate that an alarm condition has been reached by one or more of the dimensions.

Keys	
RESET	In standard mode, it forces the alarm reset (when pressed for at least 3 seconds). In setup mode, it forces the default value of the parameter being programmed. When switching on, it forces the default value of all the setup parameters.
+	In manual mode, it inserts the selected capacitor bank. If pressed two times, the insertion is memorized for the next restarts (flashing led). In setup mode, it increases the value of the parameter being programmed.
-	In manual mode, it disconnects the selected capacitor bank. In setup mode, it decreases the value of the parameter being programmed.
MODE	In standard mode, it selects the displayed measure. In manual mode, it selects the bank to be connected manually.

Special keys (two keys to be pressed together)	
MODE together with +	When pressed for 5 seconds, they enable setup mode for the programming of the operation parameters.
RESET together with -	When pressed in standard mode, they establish the default value displayed when switching on of the displayed measure.
RESET together with +	When pressed in standard mode, they enable cyclic scanning every 3 seconds of all the measurements.
+ together with -	Go in manual mode, for the direct command of the capacitor bank.

5. Programming of the regulator

To program the regulator, press the **MODE** and **+** both together for a time greater than 5 sec. The regulator disconnects the enabled capacitor banks in sequence and the setup LED lights up. The following parameters can be programmed:

Level 1 parameters (setup LED lit up):

- $\cos\phi$ set-point (from 0.85 ind. to 0.95 cap.): default 0.95
- primary transformer current (from 5 to 10000A): default 500 A
- capacitance of the first (the least) capacitor bank expressed in kVAr (from 1 to 999kVAr), referred to rated voltage: default 5kVAr.

Level 2 parameters (setup LED flashing):

- max. operating voltage of the capacitors (from 80 to 540V): default 418V

- delay between two consecutive enabling operations of capacitor banks (when $\cos\phi$ is less than the lower set-point) (from 5 to 60 sec.): default 10 sec.
 - delay between two consecutive disabling operations of capacitor banks (when $\cos\phi$ exceeds the upper threshold) (from 5 to 60 sec.): default 5 sec.
- Through the MODE, + and - buttons it is possible to select each parameter and change its value. The parameter which is being changed is indicated by the lighting up of the corresponding LED (flashing for the second level parameters). See legend at top left on the panel for indication of the parameter under adjustment.
- After 10 seconds from pressing the last button, the regulator quits the setup mode automatically; the setup LED goes out and the instrument returns to normal mode (automatic $\cos\phi$ correction).

6. Selection of the network frequency

When switching on, the instrument shows the network frequency programmed:
 F 50 (50Hz –default-) F 60 (60Hz)

It is possible to select the network frequency between 50 and 60 Hz. To program the network frequency, hold down the **RESET and -** buttons when switching on the regulator selects alternatively 50 or 60Hz. The preset value will be held permanently until changed again.

It is absolutely essential to preset the same type of network frequency as the one effective of the network in which the regulator is installed, otherwise operation would not be correct.

7. To select type of enabling

When switching on, the instrument shows the type of enabling selected:

3 PH: three phase enabling in quadrature (default)
 1 PH: direct enabling (single phase)

When enabling in quadrature, the voltage is acquired by 2 phases while the current is acquired by the other phase. The type of enabling can be selected; to do so, hold down the **RESET and +** buttons when switching on: the regulator selects enabling in quadrature or direct.

The preset value will be held permanently until changed again.

It is absolutely essential to preset the same type of enabling as the one effectively used otherwise operation would not be correct.

8. How the regulator operates

The regulator calculates the RMS value of the voltage and current, then derives the relative phase shift between their fundamental components. Such measurement is obtained from the active and reactive power values averaged over 5 seconds in order to ensure accuracy and stability even with distorted waveforms.

With the **MODE** button it is possible to show the instantaneous values of $\cos\phi$, voltage and line current on the display. The corresponding LED alongside the display indicates the measurement displayed. When **RESET and +** are pressed together, all measurements appear cyclically on the display at intervals of 3 sec. The cyclic scanning can be interrupted by pressing any of the buttons.

When the $\cos\phi$ being measured is capacitive, the CAP LED is lit up.

If there is no voltage or current signals, the $\cos\phi$ is not defined.

In such case, the display shows the indication: - - -

TOUCHES	
RESET	En mode normal, force un réarmement de l'alarme (si elle est maintenue pressée pendant 3 sec. au moins). En mode setup, force la valeur de défaut du paramètre en cours de programmation. A l'allumage, force tous les paramètres de setup à la valeur de défaut.
+	En mode manuel, insère la batterie de condensateur sélectionnée. Lorsqu'elle est pressée deux fois, l'insertion est mémorisée de manière permanente en mémoire rémanente pour les allumages successifs (led clignotant). En mode setup augmente la valeur du paramètre en cours de modification.
-	En mode manuel, déconnecte la batterie de condensateurs sélectionnée. En mode setup, fait diminuer la valeur du paramètre en cours de modification.
MODE	En mode normal, sélectionne la mesure à visualiser. En mode manuel, sélectionne la batterie à actionner en manuel.

TOUCHES SPECIALES (Deux touches en même temps)	
MODE avec +	En pressant pendant 5 sec, elles activent le mode setup pour la programmation des paramètres de fonctionnement.
RESET avec -	Pressées en mode normal, définit la mesure visualisée actuellement comme mesure de défaut visualisée à l'allumage (défaut $\cos\phi$)
RESET avec +	Pressées en mode normal, activent la visualisation cyclique de toutes les mesures toutes les 3 sec.
+ avec -	Entre en mode manuel pour la commande directe des batteries de condensateurs.

5. Programmation du régulateur

Pour programmer le régulateur, presser les touches **MODE et +** ensemble pendant une durée supérieure à 5 secondes. Le régulateur déconnecte en séquence les batteries de condensateurs actives et allume le led de setup. Les paramètres programmables sont les suivants:

Paramètres de niveau 1 (led de setup allumé):

- set-point $\cos\phi$ (de 0.85 ind. à 0.95 cap.): défaut 0.95;
- courant primaire du TA (de 5 à 10000 A): défaut 500A;
- capacité de la première (inférieure) batterie exprimée en kVAR (de 1 à 999kVAR), se référant à la tension nominale: défaut 5kVAR.

Paramètres de niveau 2 (led de setup clignotant):

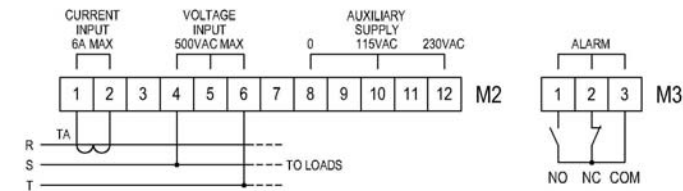
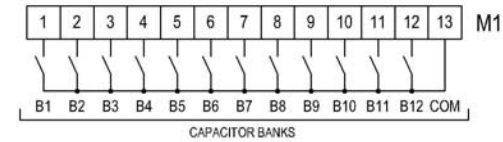
- Tension maximum de fonctionnement des condensateurs (de 80 à 540 V): défaut 418V;
- Retard entre deux insertions consécutives de batteries de condensateurs (quand le $\cos\phi$ est inférieur au set-point inférieur) (de 5 à 60 sec): défaut 10 sec;
- Retard entre deux désinsertions consécutives de batteries de condensateurs (quand le $\cos\phi$ dépasse le seuil supérieur) (de 5 à 60 sec): défaut 5 sec.

Avec les touches MODE, + et - il est possible de sélectionner chaque paramètre et de modifier sa valeur. Le paramètre actuellement modifié est indiqué au moyen de l'allumage du led correspondant (clignotant pour les paramètres de second niveau). Voir la légende en haut à gauche sur le panneau pour identifier le paramètre en cours de modification.

ATTENTION
DECONNECTER SYSTEMATIQUEMENT LA TENSION LORSQUE L'ON TRAVAILLE
SUR LES BORNES

Cet appareil doit être installé par du personnel qualifié, dans le respect des normes d'installation en vigueur, pour éviter tout risque de dommage aux personnes et aux choses.

La charge maximum pouvant être commandée par les relais de sortie de l'appareil est de 5A chacun; pour le contrôle de charges avec une absorption supérieure à 5A il est nécessaire d'utiliser des compteurs de puissance pilotés par des relais en sortie de l'appareil.



4. Affichages et touches du panneau frontal

LED MESURE	
cosφ, V, I	Indique la mesure actuellement visualisée (cosφ, tension, courant) – noter que le setup est éteint.
x 1000	Multiplicateur par 1000 de la valeur mesurée.

LED D'ETAT	
CAP	Le cosφ visualisé est capacitif.
C/K	ON: le courant de ligne est d'une valeur supérieure au minimum admis par le réglage automatique du cosφ. BLINK: le courant de ligne est inférieur à la valeur minimum admise par le régulateur automatique du cosφ. La configuration des batteries de condensateurs est maintenue identique. OFF: le courant de ligne est inférieur à la valeur minimum mesurable : les batteries de condensateurs sont désactivées.
ALARM	Clignote en même temps que le led correspondant de mesure activé, pour indiquer un condition d'alarme pour une ou plusieurs mesures.

If the $\cos\phi$ being measured is less than the preset set-point, after a programmed timed delay the regulator will connect the next capacitor bank (if available). If the $\cos\phi$ being measured exceeds the upper threshold (see later on), the regulator will disconnect the next capacitor bank (if available). If the $\cos\phi$ being measured remains within the lower set-point and upper threshold, the regulator makes no alteration to the capacitor bank configuration.

The upper $\cos\phi$ threshold is fixed at 5 points above the programmed lower set-point, according to the following table:

Lower Cosφ set-point	Corresponding upper Cosφ threshold
0.88 ind.	0.93 ind.
0.90 ind.	0.95 ind.
0.96 ind.	0.99 cap.
0.98 ind.	0.97 cap.
0.99 ind.	0.96 cap.
1.00	0.95 cap.
0.98 cap.	0.93 cap.

The connect/disconnect strategy always involves the first capacitor bank enabled/disabled starting from the bottom according to the following scheme:

Enabling sequence						Disabling sequence					
1	2	3	...	11	12	1	2	3	...	11	12
X						X	X	X		X	X
X	X						X	X		X	X
X	X	X						X		X	X
X	X	X	X							X	X
X	X	X	X	X						X	X
X	X	X	X	X	X						X

9. C/K control

Automatic reactive power correction is performed only when the measured line current exceeds the equivalent C/K value calculated by the regulator (reactive current corresponding to the first capacitor bank): in such case the **led C/K LED is lit up**. When the line current is less than the corresponding C/K value, the regulator (in order to avoid hunting) does not alter the capacitor bank configuration: in such case the **led C/K LED starts flashing**.

If the line current is very low (below 5% of the equivalent C/K current), the regulator disconnects all capacitor banks: in such case the **led C/K LED is off**.

10. Manual operation

It is possible to control the capacitor banks in manual mode: by pressing the + and - buttons together. The regulator shows the capacitor bank to be controlled manually starting off from the first: **BO1**. The MODE button can be used to select which capacitor bank to actuate in manual mode while with the + and - buttons the selected capacitor bank can be connected or disconnected respectively.

When the + button is pressed twice, the manual enabling becomes permanently memorized (even when the instrument is switched off): in such case the corresponding LED starts flashing. Use the - button to disable the capacitor bank.

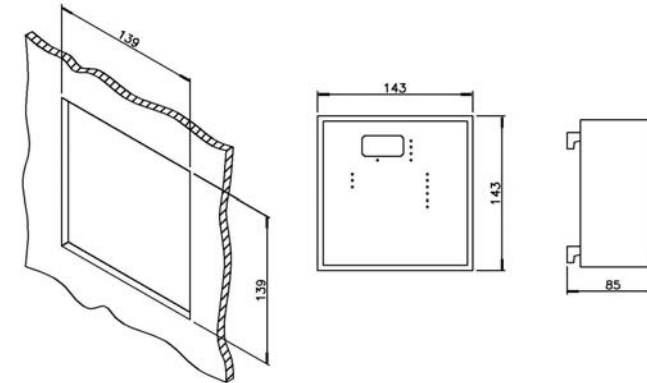
11. Alarms

In the event of alarm, the regulator behaves as follows:

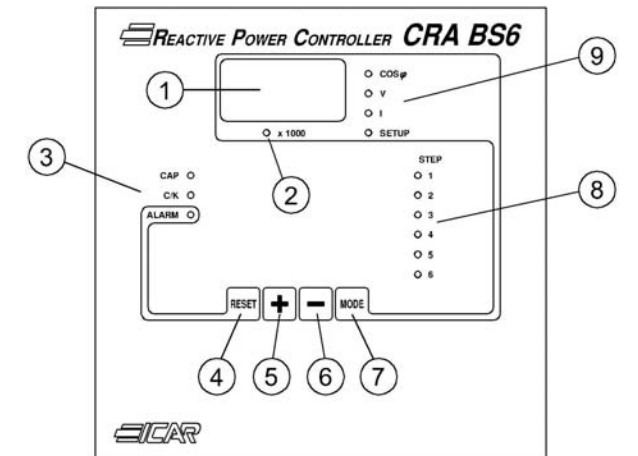
- **overvoltage alarm** (voltage exceeds preset max. value for a time exceeding 30 minutes: the instrument disconnects all capacitor banks (included those connected in manual mode), then it opens the alarm relay, thus causing the alarm LED to lit up and the voltage LED to start flashing;
- **overcurrent alarm** (the line current (on transformer secondary) exceeds 6A for over 3 seconds): the regulator opens the alarm relay, thus causing the alarm LED to lit up and the current LED to start flashing;
- **cos ϕ not corrected alarm** (compensation of cos Φ within the programmed range has not been obtained within 15 minutes): the regulator opens the alarm relay, thus causing the alarm LED to lit up and the cos ϕ LED to start flashing but it continues to operate in normal mode.

When the alarm condition is ended, the regulator automatically quits the alarm status: however, if more than 3 alarms occur within one hour, the instrument requests a manual reset of the alarm to signal a fault condition possibly caused by a failure in the system. To reset the alarm, press the **RESET** button for at least 3 seconds.

12. Boring and dimensions



2. Panneau frontal



- ① Affichage à led indiquant cos ϕ , tension et courant
- ② Led Multiplicateur par 1000 de la valeur mesurée
- ③ Led d'état: cos ϕ cap/ind, C/K actif, alarme
- ④ Touche reset manuel alarmes
- ⑤ Touche augmentation paramètre de setup/insertion manuelle d'une batterie de condensateurs
- ⑥ Touche diminution paramètres de setup désinsertion manuelle d'une batterie de condensateurs
- ⑦ Touche sélection mesures ou paramètre de setup
- ⑧ Led indiquant l'insertion des batteries
- ⑨ Led indiquant mesure ou paramètre de setup correctement visualisé

3. Connexion de la centrale (Insertion triphasée)

IMPORTANT

- Pour une insertion triphasée, l'entrée voltétrique doit être connectée entre deux phases, le TA de ligne doit être inséré sur la phase restante.
- La polarité de l'entrée ampèremétrique est important.

1. Caractéristiques générales

Le régulateur BS6-12 est un dispositif microprocesseur pour la compensation automatique du facteur de puissance ($\cos\phi$) d'installation, avec une possibilité de réglage allant jusqu'à 12 gradins.

L'appareil a été conçu pour garantir une précision élevée du réglage du facteur de puissance et une excellente utilisation des batteries de condensateurs et des organes d'application, y compris en présence de conditions de bruit et de formes d'onde de courant avec de fortes distorsions.

Le régulateur peut être installé sur des réseaux triphasés 50/60Hz, avec insertion en quadrature ou direct, au travers de TA (Transformateurs ampèremétriques) pour l'acquisition du courant de ligne. Une installation sur réseaux monophasés est également possible. Tous les circuits en entrée sont isolés les uns des autres.

Le panneau frontal est équipé d'un affichage à 3 chiffres - 7 segments permettant la visualisation des valeurs instantanées de $\cos\phi$, de la tension et du courant de ligne : ceci permet d'éviter l'installation d'autres dispositifs de mesure (voltmètres, ampèremètres) sur le panneau de mise en phase.

Sur le panneau frontal un groupe complet de led fournit des indications sur l'état de l'appareil, sur les batteries de condensateurs insérées, sur le cadran de fonctionnement (Inductif/capacitif) et sur l'activation du réglage automatique (C/K).

Quatre touches permettent de sélectionner les mesures à visualiser sur l'affichage, de programmer l'appareil, d'intervenir manuellement sur les batteries de condensateurs et d'effacer les alarmes.

Le régulateur est équipé de différentes protections, au travers du monitoring constant des grandeurs suivantes:

- Tension de ligne: une alarme se déclenche lorsque la tension sur les condensateurs dépasse la valeur programmée pendant une durée supérieure à 30 minutes;
- Courant de ligne: une alarme se déclenche lorsque le courant de ligne dépasse de 20% la valeur nominale;
- $\cos\phi$: une alarme se déclenche si le $\cos\phi$ n'est pas correctement compensé dans la plage programmée dans la limite des 15 minutes.

Les alarmes sont automatiquement éliminées lorsque la condition qui en est à l'origine disparaît ; toutefois, dans le cas de déclenchement de plus de 3 alarmes en l'espace d'une heure, l'alarme doit être réarmée manuellement pour signaler une éventuelle condition anormale du système de remise en phase.

La technologie **TPDS™** (*True Phase Detection System*) appliquée dans le domaine de l'élaboration des signaux de tension et de courant permet au régulateur un fonctionnement correct et une précision même en présence de formes d'onde de courant avec de fortes distorsions : en utilisant une élaboration numérique sophistiquée des signaux, l'appareil est capable d'en extraire parmi tous les composants du signal, les composants fondamentaux de tension et de courant, pour évaluer le déphasage et régler par conséquent correctement la puissance réactive.

13. Technical data

Power supply	110/230 Vac $\pm 10\%$
Frequency	50/60 Hz
Power rating	6VA
Input voltage	80/500 Vac
Input current (isolated)	From CT .../5A Permanent overload +20% power absorbed 0.01 VA
Range of operation	1-100% of rated current
Set-point $\cos\phi$	from 0.85 ind. to 0.95 cap. accuracy ± 1 digit
Display	3 digit - 7 led segments
Led	Signalling of: capacitor banks enabled - instantaneous measurements V, I, $\cos\phi$ - instrument status
Capacitor bank enabling time	from 5 to 60 sec.
Capacitor bank disabling time	from 5 to 60 sec.
Number of capacitor banks (steps)	6/12 depending on model
Relay contacts	5 A - 250 Vac on resistive load with interference suppression
Terminals	Pluggable (provided as standard)
Alarm relays	NC type, contacts 5 A - 250 Vac
Operating temperature range	0 +55 °C
Storage temperature range	-10 +70 °C
Protection class	IP41
Standards	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Weight	1.0 kg

D**Inhalt**

1. Allgemeine Merkmale
2. Fronttafel
3. Anschluss des Geräts
4. Anzeigeeinrichtungen und Tasten der Fronttafel
5. Programmierung
6. Einstellung der Netzfrequenz
7. Wahl des Schaltverhaltens
8. Funktionsweise des Reglers
9. Einstellung des C/K-Werts
10. Manuellbetrieb
11. Störmeldungen
12. Bohrbild und Abmessungen
13. Technische Daten

F**Index**

1. Caractéristiques générales
2. Panneau frontal
3. Connexion de la centrale
4. Affichages et touches du panneau frontal
5. Programmation du régulateur
6. Sélection de la fréquence de réseau
7. Sélection du type d'insertion
8. Comment fonctionne le régulateur
9. Gestion du C/K
10. Fonctionnement manuel
11. Alarmes
12. Perçage et encombrements
13. Données techniques

13. Technische Daten

Stromversorgung	110/230 Vac ±10%
Frequenz	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	6 VA
Eingangsspannung	80/500 Vac
Stromeingang (isoliert)	Von Stromwandler .../5A Permanente Überlastung +20% Leistungsaufnahme 0,01 VA
Arbeitsbereich	1-100 % der Nennstromstärke
Sollwert Cosφ	0,85 ind. bis 0,95 kap. Genauigkeit ±1 Digit
Anzeige	3 stellige 7-Segment-Anzeige
Anzeige-Led	Meldung von: Kondensatorstufen - Ist-Wert V, I, Cosφ - Gerätezustand
Einschaltzeit von Stufe zu Stufe	5 bis 60 s
Ausschaltzeit von Stufe zu Stufe	5 bis 60 s
Anzahl Kondensatorstufen	6/12 je nach Modell
Relaiskontakte	5 A - 250 Vac bei resistiver Last mit Überwellschutz
Klemmen	steckbar (mitgeliefert)
Störmelderelais	Öffner, Kontakte 5 A - 250 Vac
Betriebs-temperatur	0 +55 °C
Lagerungs-temperatur	-10 +70 °C
Schutzart	IP41
Vorschriften	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Gewicht	1,0 kg

1. Allgemeine Merkmale

Der mikroprozessorgesteuerte Leistungsfaktorregler BS6-12 dient zur automatischen Leistungsfaktorkompensation (Cosφ) elektrischer Anlagen. Zur Kompensation werden bis zu 12 Kondensatorschaltstufen eingesetzt.

Das Gerät ist für eine hochgenaue Leistungsfaktorregelung und Ausnutzung der Kondensatorbatterien und Schalteinrichtungen selbst bei Vorhandensein von Oberschwingungen und Strömen mit stark verzerrter Wellenform optimiert.

Der Regler eignet sich für Drehstromnetze mit 50/60 Hz, seine Einschaltung erfolgt wahlweise nach dem 4-Quadranten-Prinzip oder als Direktschaltung über einen Stromwandler zur Netzstrommessung. Eine Installation in einphasigen Stromnetzen ist ebenfalls möglich. Sämtliche Eingangs-Schaltkreise sind gegeneinander isoliert.

Auf der Fronttafel zeigt ein dreistelliges Display mit 7-Segment-Elementen die Istwerte von Leistungsfaktor, Netzspannung und Netzstromstärke an. Hierdurch kann die Installation sonstiger Fronttafel-Messgeräte wie Spannungs- oder Strommesser an der Blindleistungskompensationsanlage entfallen.

Led-Anzeigen auf der Fronttafel liefern Auskunft über den Gerätezustand, die eingeschalteten Kondensatorstufen, den Arbeitsquadranten (induktiv / kapazitiv) und die Einschaltung der Automatikregelung (C/K-Wert).

Vier Tasten am Display dienen zum Aufruf der einzelnen Messwerte, zur Programmierung des Geräts, zur manuellen Schaltung der Kondensatorstufen und zur Quittierung der Störmeldungen.

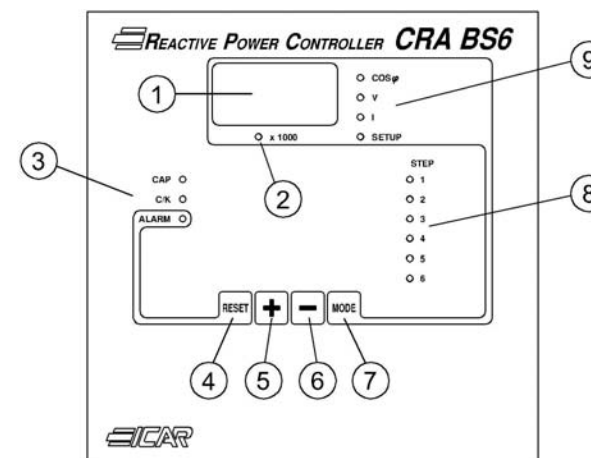
Der Regler ist mit mehreren Schutzeinrichtungen ausgerüstet, die kontinuierlich folgende Parameter überwachen:

- Netzspannung: Sobald die Kondensatorschaltstufen länger als 30 Minuten über dem eingestellten Wert liegt, wird eine Störmeldung generiert.
- Netzstrom: Sobald der Netzstrom + 20% über dem Nennwert liegt, wird eine Störmeldung generiert.
- Cosφ: wird eine Störmeldung generiert, falls der Cos nicht innerhalb von 15 Minuten im programmierten Bereich kompensiert wird.

Alle Störmeldungen erlöschen selbstständig, sobald die Störungsursache entfällt. Falls jedoch mehr als 3 Störmeldungen innerhalb einer Stunde auftreten, ist deren manuelle Quittierung erforderlich; hierdurch wird auf eine mögliche Funktionsstörung der Blindleistungskompensationsanlage hingewiesen.

Das zur Verarbeitung von Spannungs- und Stromsignalen eingesetzte **TPDS-Verfahren™** (True Phase Detection System) sorgt dafür, dass der Regler auch bei stark oberwellenhaltigen Strömen einwandfrei und hochgenau arbeitet. Mittels einer ausgefeilten digitalen Signalverarbeitung filtert das Gerät aus dem Spannungs- und Stromsignal die Grundschwingungen aus, um so die relative Phasenverschiebung zu ermitteln und danach die Blindleistung auszuregeln.

2. Fronttafel



- ① Led-Anzeige von $\cos\phi$, Spannung und Stromstärke
- ② Led Multiplikation des angezeigten Werts x 1000
- ③ Zustand-Leds: $\cos\phi$ kap/ind, aktiver C/K-Wert, Störmeldung
- ④ Reset-Taste (Quittierung von Störmeldungen)
- ⑤ Taste zum Erhöhen des Parameterwerts beim Setup bzw. zur manuellen Einschaltung einer Kondensatorstufe
- ⑥ Taste zum Verringern des Parameterwerts beim Setup bzw. zur manuellen Ausschaltung einer Kondensatorstufe
- ⑦ Wahl-Taste Messwerte oder Setup-Parameter
- ⑧ Anzeige-Led Kondensatorbatterien eingeschaltet
- ⑨ Anzeige-Led Messwert oder Setup-Parameter

3. Anschluss des Geräts (Drehstromnetz)

WICHTIG

- Zur Einschaltung der Drehspannung muss der Spannungseingang zwischen zwei Phasen angeschlossen sein. Der Stromwandler ist dann an die dritte Phase anzuschließen.
- Die Polung des Stromeingangs ist wichtig.

11. Störmeldungen

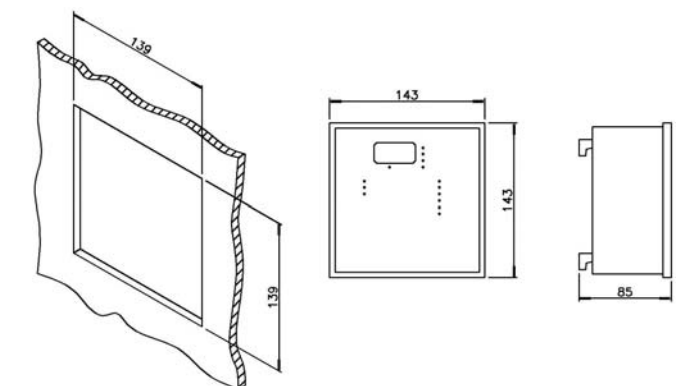
Im Störfall verhält sich der Regler wie folgt:

- **Überspannung** (die Spannung liegt länger als 30 Minuten über dem eingestellten Höchstwert). Das Gerät trennt sämtliche Kondensatorbatterien (einschließlich der manuell eingeschalteten Stufen) und öffnet das Störmelderelais; die Störmeldeleuchte leuchtet und die Spannungskontrollleuchte blinkt.
- **Überstrom** (die Netzstromstärke an der Sekundärseite des Stromwandlers liegt länger als 3 Sekunden über 6 A). Das Gerät öffnet das Störmelderelais; die Störmeldeleuchte leuchtet und die Stromkontrollleuchte blinkt.
- **$\cos\phi$ nicht geregelt** (die Kompensation des $\cos\phi$ im eingestellten Bereich ist nicht innerhalb von 15 Minuten erfolgt). Das Gerät öffnet das Störmelderelais; die Störmeldeleuchte leuchtet und die $\cos\phi$ -Leuchte blinkt. Das Gerät funktioniert jedoch weiterhin im Normalbetrieb.

Sobald die Störung aufgehoben ist, beendet der Regler den Störzustand selbsttätig. Falls jedoch mehr als 3 Störmeldungen innerhalb einer Stunde auftreten, ist eine manuelle Quittierung (Reset) des Störzustands erforderlich, um auf eine mögliche Funktionsstörung der Anlage hinzuweisen.

Zum Reset des Störzustands mindestens 3 Sekunden lang die Taste **RESET** drücken.

12. Bohrbild und Abmessungen



Der obere Schwellenwert des $\text{Cos}\phi$ liegt 5 Punkte über dem programmierten unteren Schwellenwert, siehe hierzu die nachstehende Tabelle:

Unterer Sollwert $\text{Cos}\phi$	Entspr. oberer Schwellenwert $\text{Cos}\phi$
0.88 ind.	0.93 ind.
0.90 ind.	0.95 ind.
0.96 ind.	0.99 cap.
0.98 ind.	0.97 cap.
0.99 ind.	0.96 cap.
1.00	0.95 cap.
0.98 cap.	0.93 cap.

Die Ein- und Ausschaltsequenz der Kondensatorstufen beginnt immer bei der ersten ein- bzw. ausgeschalteten Stufe (siehe folgende Tabelle):

Einschaltsequenz						Ausschaltsequenz					
1	2	3	...	11	12	1	2	3	...	11	12
X						X	X	X		X	X
X	X						X	X		X	X
X	X	X						X		X	X
X	X	X			X					X	X
X	X	X		X	X					X	X

9. Einstellung des C/K-Werts

Die automatische Blindleistungsregelung erfolgt nur, wenn die gemessene Netzstromstärke über dem vom Regler errechneten, äquivalenten C/K-Wert (Blindstrom der ersten Kondensatorstufe) liegt. In diesem Fall leuchtet die **Led C/K**. Falls der Netzstrom unter dem entsprechenden C/K-Wert liegt, hält der Regler die Schaltkonfiguration der Kondensatorstufen unverändert bei, um einen Pendelbetrieb zu vermeiden. In diesem Fall **blinkt die Led C/K**.

Falls die Netzstromstärke sehr niedrig ist (unter 5 % der äquivalenten C/K-Stromstärke), schaltet der Regler sämtliche Kondensatorstufen aus. In diesem Fall **ist die Led C/K verlöscht**.

10. Manuellbetrieb

Die Kondensatorstufen können ebenfalls von Hand geschaltet werden: Hierzu gleichzeitig die Tasten + und - drücken. Der Regler zeigt hiernach auf dem Display ausgehend von Stufe 1 die manuell geschaltete Kondensatorstufe an:

BO1

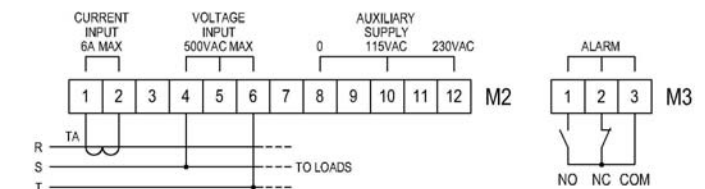
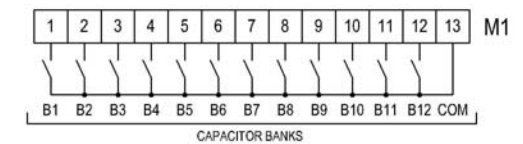
Mit der MODE-Taste kann man die gewünschte Stufe wählen und mit den Tasten + und - ein- bzw. ausschalten.

Nach zweifachem Drücken der Taste + wird die manuelle Einschaltung dauerhaft gespeichert (auch bei einer Geräteabschaltung). In diesem Fall blinkt die zugehörige Led. Zur Ausschaltung der Kondensatorstufe die Taste - drücken.

ACHTUNG VOR ARBEITEN AN DEN KLEMMEN IMMER DIE SPANNUNGSVERSORUNG AUSSCHALTEN.

Zur Gewährleistung der Betriebssicherheit muss das Gerät von qualifiziertem Fachpersonal installiert werden, das über die einschlägigen technischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften unterwiesen ist.

Die Höchstbelastung der Ausgangsrelais des Geräts beträgt jeweils 5 A. Für Verbraucher mit einer Stromaufnahme über 5 A sind Leistungsschütze zu verwenden, die von den Ausgangsrelais angesteuert werden.



4. Anzeigeeinrichtungen und Tasten der Fronttafel

MESSWERTE-LED	
$\text{cos}\phi, V, I$	Kennzeichnung des aktuell visualisierten Messwerts ($\text{Cos}\phi$, Spannung, Stromstärke) - Achtung: das Setup ist hierbei ausgeschaltet -
x 1000	Multiplikation des angezeigten Werts x 1000

STATUS LED	
CAP	Der angezeigte $\text{Cos}\phi$ ist kapazitiv.
C/K	ON: Die Stromstärke liegt über dem Mindestwert für eine automatische Regelung des $\text{Cos}\phi$. BLINK: Die Stromstärke liegt unter dem Mindestwert für eine automatische Regelung des $\text{Cos}\phi$. Die Schaltkonfiguration der Kondensatorstufen wird unverändert beibehalten. OFF: Die Stromstärke liegt unter dem messbaren Mindestwert, die Kondensatorstufen sind ausgeschaltet.
ALARM	Blinkt zusammen mit der Anzeige-Led der Messung, die einen Stöorzustand erfasst hat. Hinweis auf eine Bereichsüberschreitung eines bzw. mehrerer Messwerte.

TASTEN	
RESET	Schaltet bei Normalbetrieb ein Reset der Störmeldung (wenn mindestens 3 Sekunden gedrückt). Im Setup-Modus wird hiermit der aktuelle Parameter auf seinen Standardwert gesetzt. Bei Einschaltung werden hiermit sämtliche Setup-Parameter auf ihre Standardwerte gesetzt.
+	Bei Manuellbetrieb Einschaltung der gewählten Kondensatorstufe. Bei zweimaligem Drücken wird die Einschaltung im nicht flüchtigen Speicher für nachfolgende Einschaltungen gespeichert (blinkende Led). Erhöht im Setup-Modus den Wert des betreffenden Parameters.
-	Schaltet im Manuellmodus die betreffende Kondensatorstufe aus. Verringert im Setup-Modus den Wert des betreffenden Parameters.
MODE	Bei Normalbetrieb Wahl des angezeigten Messwerts. Bei Normalbetrieb Wahl der einzuschaltenden Kondensatorstufe.

SONDERTASTEN (zwei Tasten zusammen gedrückt)	
MODE zusammen mit +	5 Sekunden gedrückt halten. Aufruf des Setup-Modus zur Programmierung der Betriebsparameter.
RESET zusammen mit -	Drücken bei Normalbetrieb definiert die aktuell visualisierte Messung als Standardmessung nach der Einschaltung (Voreinstellung $\text{Cos}\phi$).
RESET zusammen mit +	Schaltet bei Normalbetrieb einen zyklischen Durchlauf aller Messwerte in 3-Sekunden-Abständen.
+ zusammen mit -	Aufruf bei Normalbetrieb der direkten Schaltung der Kondensatorstufen.

5. Programmierung

Zur Programmierung des Reglers die Tasten **MODE** und **+** zusammen länger als 5 s gedrückt halten. Der Regler schaltet die aktiven Kondensatorstufen nacheinander ab, danach leuchtet die Setup-Led. Folgende Parameter können programmiert werden:

Parameter Level 1 (Setup-Led leuchtet):

- Sollwert $\text{Cos}\phi$ (0,85 ind. bis 0,95 kap.): Voreinstellung 0,95;
- Primärstromstärke des Stromwandlers (5 bis 10000 A): Voreinstellung 500 A;
- Kapazität der ersten (niedrigsten) Kondensatorstufe in kVAr (1 bis 999 kVAr) bezogen auf die Nennspannung; Voreinstellung 5 kVAr.

Parameter Level 2 (Setup-Led blinkt):

- Maximale Betriebsspannung der Kondensatoren (80 bis 540 V): Voreinstellung 418V;
- Verzögerungszeit der Einschaltung von Stufe zu Stufe (wenn $\text{Cos}\phi$ kleiner als unterer Sollwert (5 bis 60 s): Voreinstellung 10 s;
- Verzögerungszeit der Ausschaltung von Stufe zu Stufe (wenn $\text{Cos}\phi$ größer als oberer Grenzwert (5 bis 60 s): Voreinstellung 5 s.

Mit den Tasten MODE, + und - können alle Parameter aufgerufen und deren Werte geändert werden. Der aktuelle Parameter wird durch die leuchtende Led angezeigt (Blinken bei Parametern des zweiten Levels). Oben links auf der Bedientafel ist der jeweils aktuell visualisierte Parameter beschrieben.

10 Sekunden nach dem letzten Tastendruck verlässt der Regler den Setup-Modus, die Setup-Led verlöscht und der Normalbetrieb ist erneut aktiviert (automatische Regelung des $\text{Cos}\phi$).

6. Einstellung der Netzfrequenz

Nach der Einschaltung zeigt das Gerät die eingestellte Netzfrequenz an:
F 50 (50 Hz -Voreinstellung-) F 60 (60 Hz)

Die Netzfrequenz kann als 50 Hz oder 60 Hz eingestellt werden. Zur Programmierung der Netzfrequenz während der Einschaltung die Tasten **RESET** und - gedrückt halten. Der Regler wird hiernach auf 50 bzw. 60 Hz umgeschaltet. Der neue Wert bleibt bis zur erneuten Änderung aktiviert.

Die Netzfrequenz muss unbedingt auf die tatsächliche Frequenz des angeschlossenen Stromnetzes eingestellt werden, andernfalls ist kein störungsfreier Betrieb des Gerätes gewährleistet.

7. Wahl des Schaltverhaltens

Nach der Einschaltung zeigt das Gerät das eingestellte Schaltverhalten an:

3 PH: Einschaltung der Drehspannung im 4-Quadranten-Betrieb (Standardeinstellung)
1 PH: direkte Einschaltung (Einphasenspannung)

Bei der 4-Quadranten-Schaltung wird die Spannung von 2 Phasen und die Stromstärke von der dritten Phase abgenommen. Das Schaltverhalten ist einstellbar, hierzu bei der Einschaltung die Tasten **RESET** und + gedrückt halten: Die Reglereinstellung wird zwischen 4-Quadranten-Betrieb und direkter Einschaltung umgeschaltet.

Der Einstellwert bleibt bis zur erneuten Änderung aktiviert.
Es muss unbedingt das tatsächliche Schaltverhalten am Gerät eingestellt werden, da andernfalls kein störungsfreier Betrieb gewährleistet ist.

8. Funktionsweise des Reglers

Der Regler erfasst in Echtzeit Effektivwert (true RMS), Spannung und Stromstärke und ermittelt hieraus die Phasenverschiebung der jeweiligen Grundschwingungen. Hierbei wird der Durchschnittswert der Wirk- und Blindleistung über 5 Sekunden ermittelt, um auch bei starkem Oberwellenanteil Messgenauigkeit und Stabilität zu gewährleisten.

Nach dem Drücken der Taste **MODE** wird auf dem Display der Istwert von $\text{Cos}\phi$, Netzspannung und Netzstromstärke angezeigt. Die zugehörige Led neben dem Display zeigt die jeweilige Art der Messung an. Nach gleichzeitigem Drücken der Tasten **RESET** und + laufen die Messwerte auf dem Display im 3-Sekunden-Abstand zyklisch durch. Mit einer beliebigen Taste wird diese laufende Anzeige abgebrochen.

Falls der gemessene $\text{Cos}\phi$ kapazitiv ist, leuchtet die Led CAP.

Wenn kein Spannungs- oder Stromsignal anliegt, ist der $\text{Cos}\phi$ nicht definiert.

In diesem Fall zeigt das Display wie folgt an: - - -

Falls der gemessene $\text{Cos}\phi$ niedriger als der Sollwert ist, schaltet der Regler nach der programmierten Verzögerungszeit die nächste Kondensatorstufe ein (falls vorhanden). Falls der gemessene $\text{Cos}\phi$ höher als der obere Schwellenwert (siehe unten) ist, schaltet der Regler die nachfolgende Kondensatorstufe aus (falls verfügbar). Falls der gemessene $\text{Cos}\phi$ zwischen dem unteren und oberen Sollwert verweilt, hält der Regler die Schaltkonfiguration der Kondensatorstufen unverändert bei.