

Reactive Power Controller **IFC6 - IFC12**



I

Istruzioni per l'uso

I

GB

Operating instructions

GB

D

Bedienungsanleitung

D

F

Notice d'utilisation

F

E

Instrucciones de uso

E

OPERAZIONI PRELIMINARI

Per la sicurezza del personale e del materiale, è indispensabile leggere attentamente il contenuto del presente libretto prima della messa in servizio.

PRELIMINARY OPERATIONS

For personnel and product safety please read the contents of these operating instructions carefully before connecting.

VORAUSGEHENDE KONTROLLEN

Für die Sicherheit von Personen und Anlagen lesen Sie dieses Handbuch aufmerksam durch, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.

OPÉRATIONS PRÉALABLES

Pour la sécurité du personnel et du matériel, il est impératif de bien s'imprégner du contenu de cette notice avant la mise en service.

OPERACIONES PREVIAS

Para la seguridad del personal y del material, será imperativo conocer perfectamente el contenido de este manual antes de su puesta en funcionamiento.

CONDIZIONI DI GARANZIA

- L'apparecchio è garantito per un periodo di un anno, farà fede un documento rilasciato dal venditore.
- Scaduto il periodo di garanzia, le spese per la riparazione o sostituzione dell'apparecchio (mano d'opera e trasporto) saranno a carico del cliente.
- Verranno sostituite o riparate gratuitamente le apparecchiature i cui guasti siano dovuti a difetti di fabbricazione.
- Sono escluse dalla garanzia tutte le apparecchiature danneggiate a causa di un'errata installazione o manutenzione, di un uso diverso da quello specificato nel manuale di istruzione e di altri problemi che comunque non possono essere imputati a difetti di fabbricazione.
- La Casa Costruttrice declina ogni responsabilità per eventuali danni a persone, animali o cose causati dal mancato rispetto delle prescrizioni riportate nel manuale di istruzione o da un uso non corretto dell'apparecchiatura.

TERMS OF GUARANTEE

- The product is guaranteed for one year from the date of the document issued by the vendor.
- After the expiry of the guarantee period, the costs of repairing or replacing the product (labour and transport) will be payable by the customer.
- Products will be replaced or repaired free of charge if the malfunction is due to manufacturing defects.
- Products damaged as a result of incorrect installation or maintenance, use other than that specified in the instruction manual, or other problems unrelated to manufacturing defects, are not covered by this guarantee.
- The manufacturer declines all liability for damage or injury to persons, animals or property caused by failure to comply with the directions given in the instruction manual or by incorrect use of the product.

GARANTIEBEDINGUNGEN

- Der Hersteller gewährt auf das Gerät eine einjährige Garantie ab Datum des Kaufbelegs.
- Nach Ablauf der Garantiezeit übernimmt der Kunde sämtliche Kosten für eine evtl. Reparatur oder Auswechslung des Geräts (Arbeitsleistung und Transportkosten).
- Durch Fabrikationsfehler verursachte Mängel des Geräts werden kostenlos durch Reparatur bzw. Ersatzlieferung behoben.
- Ausgeschlossen von der Gewährleistung sind Geräte, deren Störungen durch eine fehlerhafte Installation oder Wartung, einen nicht vorschriftsgemäßen, von den Angaben der Betriebsanleitung abweichenden Gebrauch oder sonstige Umstände verursacht sind, die nicht auf Fabrikationsfehler zurückgeführt werden können.
- Der Hersteller haftet nicht für Personen- oder Sachschäden, die durch die Nichteinhaltung der Anweisungen der Betriebsanleitung oder einen unsachgemäßen Gebrauch des Geräts verursacht sind.

CONDITIONS DE LA GARANTIE

- L'appareil est couvert par une garantie d'un an à dater du justificatif remis par le vendeur.
- Une fois la période de garantie écoulée, les frais de réparation ou de remplacement de l'appareil (main-d'œuvre et transport) sont à la charge du client.
- Les appareils présentant des vices de fabrication seront remplacés ou réparés gratuitement.
- La garantie ne couvre pas les appareils endommagés en raison d'une installation ou d'opérations de maintenance incorrectes, d'un emploi autre que ce qui est spécifié dans le livret d'instruction, ou d'autres problèmes ne pouvant être imputés à des vices de fabrication.
- Le constructeur décline toute responsabilité en cas de dommages ou blessures occasionnés à des personnes, des animaux ou des choses, imputables au non respect des prescriptions figurant dans le livret d'instruction ou à un emploi incorrect de l'appareil.

CONDICIONES DE GARANTIA

- La garantía del aparato es de 1 año. La fecha de inicio de validez de la garantía es la indicada en el documento emitido por el vendedor.
- Al caducar el período de garantía, los gastos para la reparación o sustitución del aparato (mano de obra y transporte) estarán a cargo del cliente.
- Los aparatos que presentan anomalías causadas por defectos de fabricación se sustituirán o repararán gratuitamente.
- La garantía no cubre los daños causados al aparato en caso de instalación o mantenimiento incorrecto, uso distinto respecto al indicado en el manual de instrucciones y otros problemas que no pueden atribuirse a defectos de fabricación.
- El fabricante no se hace responsable en caso de eventuales daños a cosas y heridas a personas o animales causados por la inobservancia de las disposiciones detalladas en el manual de instrucciones o por un uso incorrecto del aparato.

I **Indice IFC6 IFC12**

1- Caratteristiche generali	7
2- Pannello frontale	8
3- Collegamento della centralina	9
4- Visualizzazioni e tasti del pannello frontale	9
5- Programmazione del regolatore	10
6- Selezione della frequenza di rete	11
7- Selezionare il tipo di inserzione	11
8- Come funziona il regolatore	11
9- Gestione del C/K	12
10- Funzionamento manuale	12
11- Allarmi	13
12- Foratura e ingombri	13
13- Dati tecnici	14

1. Caratteristiche generali

Il regolatore IFC6-12 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 diretta, 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;

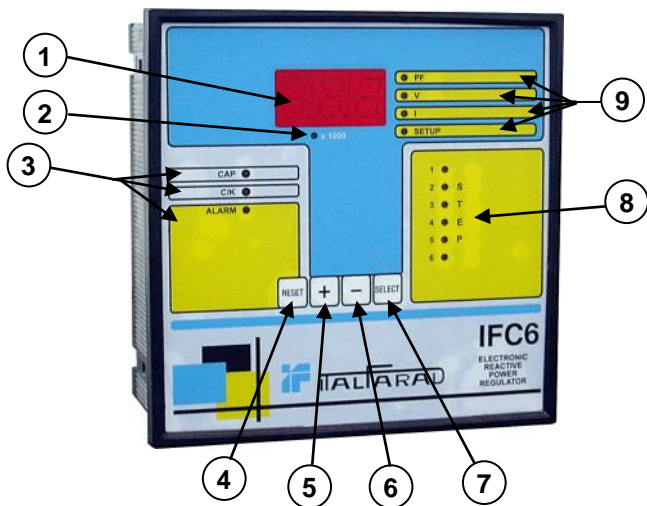
Corrente di linea: un allarme è generato qualora la corrente di linea superi +20% del valore nominale;

$\cos\phi$: 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 **TPDSTM** (*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

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 pilotati da relè di uscita



dell'apparato.

4. Visualizzazioni e tasti del pannello frontale

Led di stato	
CAP	Il cos ϕ visualizzato è capacitivo.
C/K	ON: la corrente di linea ha un valore sopra il minimo che consente la regolazione automatica del cos ϕ . LAMPEGGIANTE: la corrente di linea è inferiore al minimo valore che consente la regolazione automatica del cos ϕ . 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 manuale, disconnette il banco di condensatore selezionato.
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 programma-
RESET insieme a -	Se premuto in modo normale, stabilisce la misura correntemente visualizzata come misura di default visualizzata all'accensione (default cos ϕ).
RESET insieme a +	Se premuto in modo normale, inizia una visualizzazione ciclica
+ insieme a -	Entra in modo manuale, per il comando diretto dei banchi di

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 ϕ (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):

- ritardo 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.;
- ritardo 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)

È 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. È 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.

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 disconetterà 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					
1	2	3	...	11	12
X					
X	X				
X	X	X			
X	X	X			
X	X	X		X	
X	X	X		X	X

Sequenza di disinserzione					
1	2	3	...	11	12
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

E' possibile operare manualmente sui banchi di condensatori: premendo insieme i tasti +

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 $\cos\phi$ non regolato (la compensazione del $\cos\phi$ 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 $\cos\phi$, 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 ± 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
Temperature di magazzinaggio	-10 +70 °C
Grado di protezione	IP41
Standards	EN61010-1, EN50081-2, EN50082-2
Peso	1.0 kg

1- General characteristics	16
2- Front panel	17
3- Wiring	18
4- Display and keys of the front panel	18
5- Programming of the regulator	19
6- Selection of the network frequency	20
7- To select type of enabling	20
8- How the regulator operates	20
9- C/K control	21
10- Manual operation	21
11- Allarms	22
12- Boring and dimensions	22
13- Technical data	23

1. General characteristics

Regulator IFC6 and IFC12 are 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.

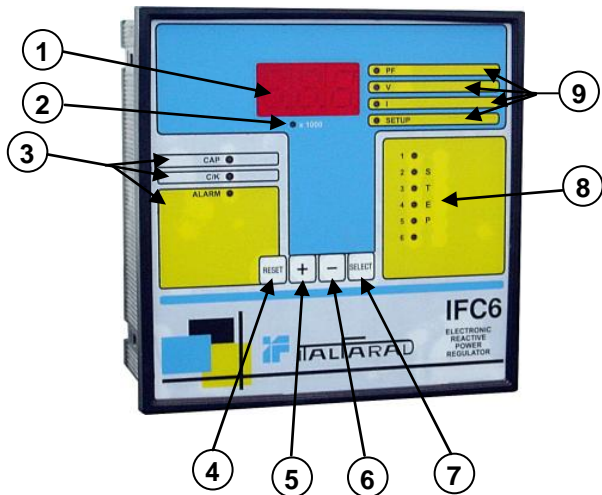
The regulator is supplied with various protective features, through continuous monitoring of the following quantities:

- 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 **TPDSTM** (*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.

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 cantactor controlled by device output relay.



4. Display and keys of the front panel

Status LED's	
CAP	The displayed cos ϕ is capacitive.
C/K	ON: the line current is higher than the minimum value that enables the automatic regulation of cos ϕ . BLINK: the line current is lower than the minimum value that enables the automatic regulation of cos ϕ . 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
+	In manual mode, it inserts the selected capacitor bank. If pressed two times, the insertion is memorized for the next restarts (flashing led).
-	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.

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 ϕ set-point (from 0.85 ind. to 0.95 cap.): default 0.95
- primary transformer current (from 5 to 10000 A): default 500 A
- capacitance of the first (the least) capacitor bank expressed in kVAr (from 1 to 999)

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.

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 $\cos\phi$ set-point	Corresponding upper $\cos\phi$ 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

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

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

13. Technical data

D Inhalt IFC6 IFC12

1- Allgemeine Merkmale	25
2- Fronttafel	26
3- Anschluss des Geräts	26
4- Anzeigeeinrichtungen und Tasten der Fronttafel	27
5- Programmierung	28
6- Einstellung der Netzfrequenz	29
7- Wahl des Schaltverhaltens	29
8- Funktionsweise des Reglers	29
9- Einstellung des C/K-Werts	30
10- Manuellbetrieb	30
11- Störmeldungen	31
12- Bohrbild und Abmessungen	31
13- Technische Daten	32

1. Allgemeine Merkmale

Der mikroprozessorgesteuerte Leistungsfaktorregler IFC6-12 dient zur automatischen Leistungsfaktorkompensation ($\cos\phi$) 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).

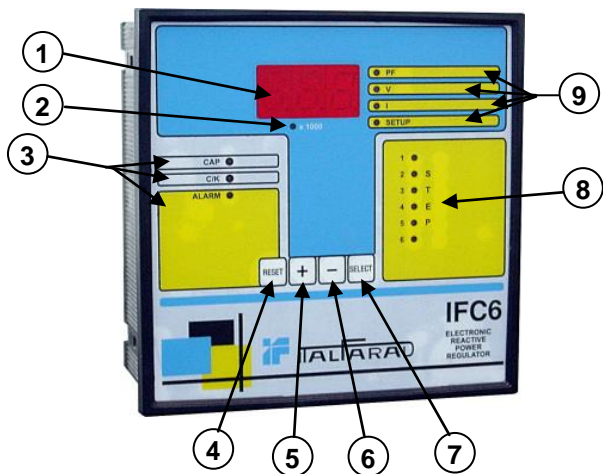
Vier Tasten am Display dienen zum Aufruf der einzelnen Messwerte, zur Programmierung des Geräts, zur manuellen Schaltung der Kondensatorstufen und zur Quittierung der Störmeldungen.

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

- Netzspannung: Sobald die Kondensatorspannung 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.
- $\cos\phi$: wird eine Störmeldung generiert. Falls der \cos nicht innerhalb von 15 Minuten im programmierten Bereich kompensiert wird.

Alle Störmeldungen erlöschen selbsttätig, 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-VerfahrenTM** (*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 IFC6 IFC12

ACHTUNG
VOR ARBEITEN AN DEN KLEMMEN IMMER DIE SPANNUNGSVERSORGUNG
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

cosφ, V, I	Kennzeichnung des aktuell visualisierten Messwerts (Cosφ, Spannung, Stromstärke) - Achtung: das Setup ist hierbei ausgeschaltet -
x 1000	Multiplikation des angezeigten Werts x 1000

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.
MODE	Bei Normalbetrieb Wahl des angezeigten Messwerts.

SONDERTASTEN (zwei Tasten zusammen gedrückt)	
MODE zusammen mit +	5 Sekunden gedrückt halten. Aufruf des Setup-Modus
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 Bedienoberfläche 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 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					
1	2	3	...	11	12
X					
X	X				
X	X	X			
X	X	X			
X	X	X		X	
X	X	X		X	X

Ausschaltsequenz					
1	2	3	...	11	12
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. Manuallbetrieb

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

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.

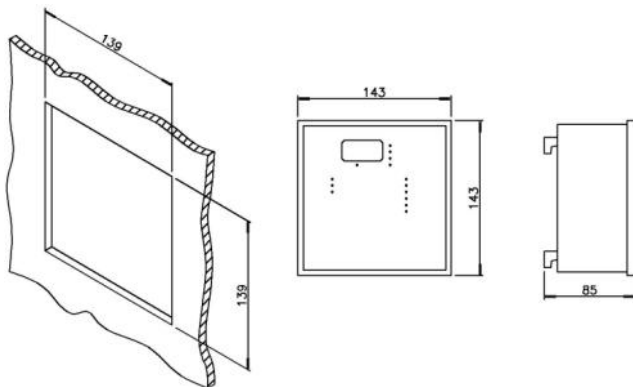
Überstrom (die Netzstromstärke an der Sekundärseite des Stromwandlers liegt länger als 3 Sekunden über 6 A). Das Gerät öffnet das Störmelderelais; die Störmeldeleuchte leuchtet und die Stromkontrollleuchte blinkt.

Cosφ nicht geregelt (die Kompensation des Cosφ im eingestellten Bereich ist nicht innerhalb von 15 Minuten erfolgt). Das Gerät öffnet das Störmelderelais; die Störmeldeleuchte leuchtet und die Cosφ-Leuchte blinkt. Das Gerät funktioniert jedoch weiterhin im Normalbetrieb.

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

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

12. Bohrbild und Abmessungen



13. Technische Daten

1- Caractéristiques générales	34
2- Panneau frontal	35
3- Connexion de la centrale	35
4- Affichages et touches du panneau frontal	36
5- Programmation du régulateur	37
6- Sélection de la fréquence de réseau	38
7- Sélection du type d'insertion	38
8- Comment fonctionne le régulateur	38
9- Gestion du C/K	39
10- Fonctionnement manuel	39
11- Alarmes	40
12- Perçage et encombrements	40
13- Données techniques	41

1. Caractéristiques générales

Le régulateur IFC6-12 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).

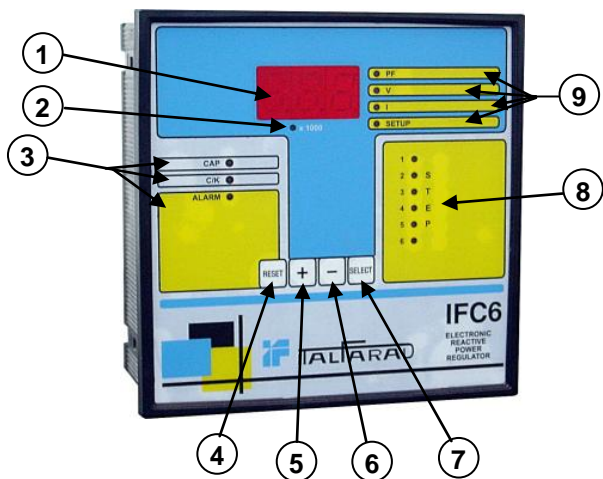
Quatre touches permettent de sélectionner les mesures à visualiser sur l'affichage, de programmer l'appareil, d'intervenir manuellement sur les batteries de condensateurs et d'effacer les alarmes.

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.



2. Panneau frontal IFC6 IFC12

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

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

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
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
+ avec -	Entre en mode manuel pour la commande directe des batteries

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 actifs 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 à gauche sur le panneau pour identifier le paramètre en cours de modification.

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

Si le $\cos\phi$ 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 $\cos\phi$ est fixé à 5 points au-dessus de la valeur de set-point inférieure programmée, conformément au tableau ci-dessous :

Set-point inférieur $\cos\phi$	Seuil $\cos\phi$ 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
				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.

11. Alarmes

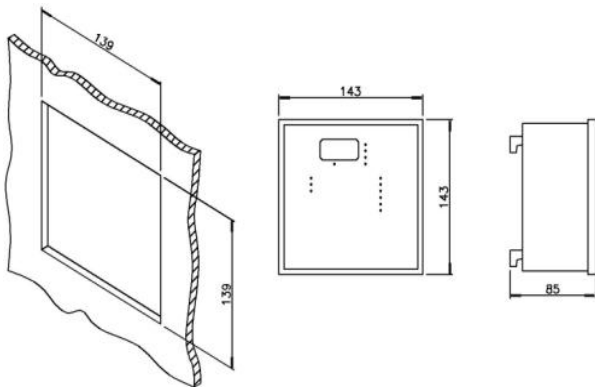
En présence d'alarme, le régulateur se comporte comme suit:

- **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



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 ϕ - 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

1- Características generales	43
2- Panel delantero	44
3- Conexión de la centralita	45
4- Visualización y teclas del panel delantero	45
5- Programación del regulador	37
6- Selección de la frecuencia de red	38
7- Selección del tipo de activación	38
8- Funcionamiento del regulador	38
9- Gestión del C/K	39
10- Funcionamiento manual	39
11- Alarmas	40
12- Perforaciones y espacios ocupados	40
13- Datos técnicos	41

1. Características generales

El regulador IFC6-12 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.

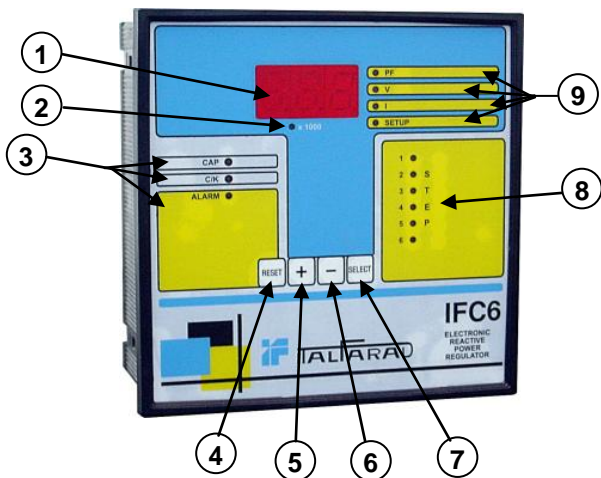
El regulador está equipado con varias protecciones, a través del monitoreo continuo de las siguientes magnitudes:

- 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.

2. Panel delantero IFC6 IFC12



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

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.

ATENCIÓN

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

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 centellea junto con el correspondiente indicador luminoso de medida en estado de alarma, significa que una o más medidas están en alarma.

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 cíclica-
+ junto con -	Cuando se presionan, se accede al modo manual para gestionar directamente los bancos de condensadores.

activados 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 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 desfase 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:

9. Gestión 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 -.

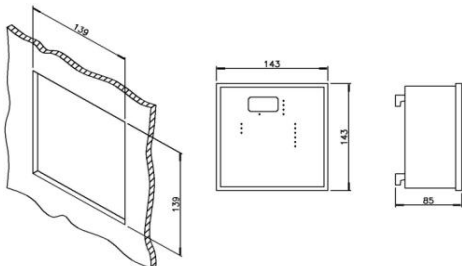
11. Alarmas

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

12. Perforaciones y espacios ocupados



13. Datos técnicos



ITALFARAD

Via IV novembre, 1
40061 Minerbio BO ITALY
Tel. ++39 051 6605482
Fax ++39 051 6605594
E-MAIL: italfarad@italfarad.com
WEB: <http://www.italfarad.com>

