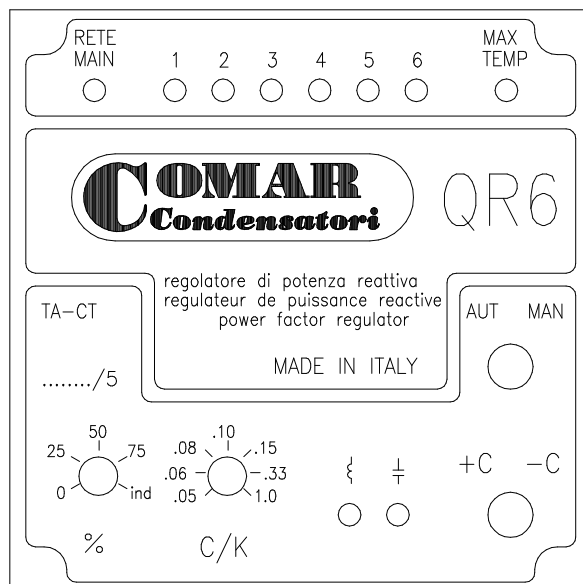




REGOLATORI AUTOMATICI di POTENZA REATTIVA

tipo QR

MANUALE D'ISTRUZIONI

PAG. 3

ELECTRONIC POWER FACTOR REGULATOR

type QR

INSTRUCTION MANUAL

PAG. 7

REGULATEURS AUTOMATIQUE DE PUISSANCE REACTIVE

type QR

MANUEL D'INSTRUCTIONS

PAG.11

REGULADOR ELECTRÓNICO DE POTENCIA REACTIVA

tipo QR

MANUAL DE INSTRUCCIONES

PAG.15

• ITALIANO

1. GENERALITA'	pag. 3
2. INSTALLAZIONE	pag. 3
FISSAGGIO MECCANICO	"
COLLEGAMENTI ELETTRICI	"
SCELTA del TRASFORMATORE AMPEROMETRICO	"
POTENZA delle BATTERIE	"
NUMERO dei GRADINI	"
3. TARATURE PRELIMINARI	pag. 4
Funzionamento AUTOMATICO o MANUALE	"
4. ALLARMI (serie QR4 e QR6)	pag. 4
5. ANOMALIE di FUNZIONAMENTO e LORO RIMEDI	pag. 5
6. DATI TECNICI	pag. 6
7. AVVERTENZE, GARANZIA e RESPONSABILITA'	pag. 6

• ENGLISH

1. GENERAL	pag. 7
2. INSTALLATION	pag. 7
MECHANICAL FIXING	"
ELECTRICAL CONNECTIONS	"
HOW TO CHOOSE the CURRENT TRANSFORMER	"
POWER of CONTROLLED BANKS	"
NUMBER of STEPS	"
3. PRELIMINARY TESTS	pag. 8
AUTOMATIC and MANUAL OPERATION	"
4. ALARMS (only QR4 and QR6)	pag. 8
5. OPERATION ANOMALIES and REMEDIES	pag. 9
6. TECHNICAL DATA	pag. 10
7. INSTRUCTIONS, WARRANTY and LIABILITY	pag. 10

• FRANÇAIS

1. CARACTERISTIQUES GENERALES	pag. 11
2. BRANCHEMENT	pag. 11
FIXATION MECANIQUE	"
CONNEXION ELECTRIQUES	"
CHOIX du TRANSFORMATEUR D' INTENSITE	"
PUISSANCE des BATTERIES	"
NOMBRE des GRADIN POSSIBLES	"
3. REGLAGE PRELIMINAIRES	pag. 12
FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE/MANUEL	"
4. ALARMES (serie QR4 et QR6)	pag. 12
5. ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT ET REMEDES	pag. 13
6. DONNES TECHNIQUES	pag. 14
7. GARANTIE, RECOMMANDATIONS et RESPONSABILITE	pag. 14

• ESPAÑOL

1. GENERALIDADES	pag. 15
2. INSTALACIÓN	pag. 15
FIJACIÓN MECÁNICA	"
CONEXIONADO ELÉCTRICO	"
TRANSFORMADOR AMPERIMETRICO (T.A)	"
POTENCIA de los ESCALONES	"
NUMERO de ESCALONES (COMBINACIONES)	"
3. PROGRAMACIÓN PRELIMINAR	pag. 16
FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO / MANUAL	"
4. ALARMA	pag. 16
5. ANOMALÍA de FUNCIONAMIENTO y LAS SOLUCIONES	pag. 17
6. DATOS TÉCNICOS	pag. 18
7. ADVERTENCIA, GARANTÍA y RESPONSABILIDAD	pag. 18

1. GENERALITÀ

Il regolatore basa il proprio funzionamento sulla logica binaria: l'inserzione o la disinserzione delle batterie di condensatori avviene quindi in successione numerica partendo dalla prima in funzione di una misura di potenza reattiva detta in "quadratura". E' indispensabile alimentarlo con segnali di tensione provenienti da due fasi (S e T) e segnale di corrente proveniente dalla terza fase (R); un banale errore potrebbe impedirne il corretto funzionamento.

2. INSTALLAZIONE

FISSAGGIO MECCANICO

Il regolatore è previsto per il montaggio su pannello (dima di foratura 91x 91mm.) tramite gli appositi accessori forniti a corredo. La custodia è di materiale isolante auto-estinguente.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Realizzabili mediante la morsettiera a faston maschio 6,35x0,8 mm. ubicata sul retro del regolatore. Lo schema di collegamento è riportato in figura 1 (pag.5). Nell'effettuare i collegamenti del circuito voltmetrico (V-V), assicurarsi che la tensione d'alimentazione coincida con quella indicata sull'etichetta del regolatore.

SCELTA DEL TRASFORMATORE AMPEROMETRICO (T.A.)

- Utilizzare un trasformatore di corrente (T.A.) con secondario da 5A e corrente primaria, superiore alla massima assorbibile dai carichi. Occorre scegliere il rapporto di trasformazione del T.A. in modo da garantire costantemente, un segnale amperometrico al secondario compreso fra 0,5÷5A, intervallo di valori necessario ad una corretta misura del regolatore.
- Il T.A. deve essere di buona qualità (classe 1) e con potenza maggiore o uguale a 5VA, per garantire precisione nelle misure e quindi nella regolazione. Nel caso sia installato lontano dal regolatore, si dovrà sommare al normale consumo amperometrico (circa 2 VA), la potenza dissipata dai cavetti di collegamento (circa 0,2 VA per metro di lunghezza su linee bifilari con sezione 2,5 mm²) e quella di eventuali strumenti inseriti nel circuito amperometrico.
Le formule utilizzabili per il calcolo della reale potenza dissipata sono le seguenti:
 $R = 2 \times \rho \times L / S (\Omega)$ RESISTENZA totale del circuito amperometrico
 $P = (R + 0,08) \times I^2$ (VA) POTENZA dissipata dal circuito amperometrico
 ρ = resistività del conduttore (0,018 per il RAME)
 L = lunghezza cavo di collegamento circuito amperometrico (m) S = sezione cavo di collegamento (mm²)
 I = corrente massima circolante sul secondario del T.A. $0,08$ = resistenza interna del regolatore elettronico
- In presenza di carichi induttivi monofase (sistema trifase squilibrato), montare il T.A. sulla fase della rete con maggior necessità di rifasamento (cosφ più basso e/o maggior assorbimento di corrente elettrica).
- I cavi utilizzati per il collegamento del secondario del T.A., dovranno essere di sezione pari ad almeno 2,5mm².
- Il collegamento del T.A. non deve essere protetto da fusibile o interrotto da sezionatore.
- E' necessario da parte dell'utente inserire il trasformatore di corrente (T.A.) sulla linea dell'impianto da rifasare, esattamente a monte sia dei carichi di rete che del punto di derivazione dell'alimentazione per il quadro di rifasamento; il T.A. installato deve cioè poter misurare le correnti assorbite da tutto l'impianto, sia quelle induttive (motori o altro) sia quelle capacitive (condensatori). Eventuali condensatori per rifasamento fisso dovranno essere montati a valle del T.A., salvo che siano utilizzati per il rifasamento del trasformatore di alimentazione dell'impianto e dimensionati a tale scopo.
- Occorre accertarsi che la fase su cui è inserito il T.A. (fase R) non venga utilizzata in derivazione per l'alimentazione voltmetrica del regolatore (fasi S e T).
- Prima di eseguire l'operazione di scollegamento del regolatore, accertarsi che il secondario del T.A. sia cortocircuitato, altrimenti al suo interno potrebbero originarsi tensioni pericolose che lo porterebbero alla distruzione.
- Nel caso in cui si debbano rifasare due o più linee (trasformatori in parallelo) si utilizzeranno due o più T.A. i cui secondari alimenteranno un trasformatore sommatore con uscita 5A; in tale caso è di fondamentale importanza che i vari T.A. siano tutti montati in corrispondenza della medesima fase (R) ed in corretta sequenza tra loro (seguendo gli appositi contrassegni K e L).
- Derivando due o più cavi (per CARICHI e RIFASAMENTO) dal medesimo morsetto (**fase "R"**) a valle dell'interruttore generale, occorre far passare fisicamente attraverso il foro del T.A., **tutti** i due o più cavi derivati.

POTENZA DELLE BATTERIE

Per un corretto funzionamento dell'impianto, le batterie devono essere dimensionate in modo da risultare:

- a) uguale alla precedente (es. 1.1.1.1.1.1)
- b) il doppio della precedente (es. 1.2.4.8.16.32)
- c) in parte uguali in parte doppie delle precedenti (es. 1.1.2.2.4.4)

NUMERO DEI GRADINI

Varia a seconda dei casi ed è uguale alla somma dei "pesi" delle singole batterie:

Esempio: 6 batterie in sequenza 1.1.1.1.1.1 forniscono 6 gradini
6 batterie in sequenza 1.1.2.4.4.4 forniscono 16 gradini
6 batterie in sequenza 1.2.4.8.16.32 forniscono 63 gradini

N.B. Se la potenza assorbita dal carico non è costante, una regolazione eccessivamente fine comporta un elevato numero di manovre dei relè e dei contattori, operazioni durante le quali essi sono fortemente sollecitati con riduzione della durata di vita. Per contro una potenza di prima batteria troppo elevata comporta una minore precisione di rifasamento e può dare adito al fenomeno della "pendolazione".

- In genere 8÷16 GRADINI costituiscono la soluzione ideale.

3. TARATURE PRELIMINARI

Vanno effettuate, caso per caso, in funzione del rapporto di trasformazione del T.A., della potenza della prima batteria di condensatori e del grado di rifasamento medio che si desidera ottenere.

Trimmer C/K: serve a predisporre la corretta sensibilità del regolatore in funzione della richiesta di compensazione dello impianto. Il valore da impostare è deducibile dividendo la potenza della prima batteria espressa in kvar (C), per il rapporto di trasformazione del T.A. (K): es. 1^a batteria= 12,5kvar T.A= 600/5 (600:5= 120) C/K= 12,5:120= 0,10. La freccia indicatrice del potenziometro va posta approssimativamente, agendo con un cacciavite, in corrispondenza della divisione della scala circolare relativa al valore ottenuto (nel caso in esempio .10). Per i principali T.A. commerciali tale valore è riscontrabile nella sottostante tabella C/K.

C/K		Potenza 1 ^a batteria in kvar (C)									
		2,5	5	6	10	12,5	20	25	40	50	
T.A.	K										
30/5	6	0,41	0,83	1,00	-	-	-	-	-	-	
50/5	10	0,25	0,50	0,60	1,00	-	-	-	-	-	
60/5	12	0,21	0,42	0,50	0,83	1,00	-	-	-	-	
80/5	16	0,16	0,31	0,38	0,63	0,78	-	-	-	-	
100/5	20	0,13	0,25	0,30	0,50	0,63	1,00	-	-	-	
150/5	30	0,08	0,17	0,20	0,33	0,42	0,67	0,83	-	-	
200/5	40	0,06	0,13	0,15	0,25	0,31	0,50	0,63	1,00	-	
250/5	50	0,05	0,10	0,12	0,20	0,25	0,40	0,50	0,80	1,00	
300/5	60	-	0,08	0,10	0,17	0,21	0,33	0,42	0,67	0,83	
400/5	80	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31	0,50	0,63	
500/5	100	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25	0,40	0,50	
600/5	120	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,20	0,33	0,42	
800/5	160	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31	
1000/5	200	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25	
1200/5	240	-	-	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,21	
1500/5	300	-	-	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,17	
2000/5	400	-	-	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13	
- Utilizzando 2 o più T.A. con trasformatore sommatore, il valore di corrente primaria è fornito dalla somma dei singoli T.A. es. 3 T.A. 500/5 = 1500/5. - Utilizzando il regolatore in reti trifase a 230V moltiplicare il valore del C/K ottenuto per 1.8.											

Trimmer % : in condizioni normali va regolato a 25% , con valori inferiori si aumenta il rifasamento (cosφ) medio. Effettuati i collegamenti e le tarature come sopra indicato il regolatore è operante.

Funzionamento AUTOMATICO

Portare su AUT il selettore AUT/MAN. Quando vi sono dei carichi induttivi inseriti (motori, trasformatori, lampade a scarica, ecc.) si accende il led giallo  ed il regolatore comanda l'inserzione ad intervalli regolari delle opportune batterie. Nel caso si verifichi un esubero di potenza capacitiva si accende il led giallo  e viene comandata la disinserzione delle batterie in eccesso. Per l'inserzione (o la disinserzione) delle batterie occorre che il led induttivo (o capacitivo) rimanga acceso permanentemente per almeno 15" o 30". Si raggiunge il rifasamento impostato quando entrambi i led sono spenti.

Funzionamento MANUALE

Portare su MAN il selettore AUT/MAN. Mediante il deviatore +C/-C si possono rispettivamente inserire o disinserire sequenzialmente le batterie di condensatori. Il deviatore deve essere premuto per circa 30 secondi per avere l'intervento ed una volta rilasciato la situazione esistente viene memorizzata e mantenuta. Le batterie inserite sono visualizzate dall'accensione dei relativi led. In caso d'interruzione dell'alimentazione voltmetrica, si ha per ragioni di sicurezza, l'automatico ritorno alle condizioni di riposo e l'azzeramento delle batterie di condensatori. Al ripristino dell'alimentazione il regolatore riprende il funzionamento manuale, occorre però reinserire le batterie di condensatori mediante il deviatore (+C).

4. ALLARMI (solo serie QR4 e QR6)

Un sistema di auto-diagnosi interno consente di controllare l'efficienza dell'intero regolatore. E' inoltre fruibile un controllo di massima temperatura mediante l'utilizzo di una termosonda esterna con contatto NA e chiusura a 50°C, collegata ai faston Tmax. Il led rosso "MAX. TEMP" posto sul fronte del pannello, risulta spento durante il corretto funzionamento, mentre si accende qualora si raggiunga una temperatura ambiente superiore ai 50°C, in modo da segnalare l'avvenuto intervento e provvedere all'azzeramento di tutte le batterie inserite. Il ripristino del funzionamento del regolatore è automatico ed avviene al cessare della sovratemperatura. L'intervento per temperatura, il mancato funzionamento, ed eventuali guasti del regolatore, vengono segnalati mediante il contatto di un relè facente capo ai faston ALARM. Questo contatto pulito è NC ed ha una portata di 5A a 250V~ (carico resistivo).

5. ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO e LORO RIMEDI

Tutti gli apparecchi sono accuratamente collaudati in fabbrica. Le cause di un eventuale mancato o cattivo funzionamento sono riconducibili quasi sempre ad errori di collegamento.

PROBLEMA	CAUSA E SOLUZIONE
Led verde di rete spento	Mancanza tensione di alimentazione Verificare la presenza di alimentazione voltmetrica sui faston V-V. Verificare che la tensione di alimentazione coincida con quella indicata sul regolatore.
Led giallo -°- (capacitivo) acceso con batterie disinserite	Il segnale di corrente è invertito Scambiare i cavetti del segnale amperometrico proveniente dal TA, sui morsetti A-A (K-L).
Led batterie accesi, ma batterie non inserite	Verificare che la tensione di alimentazione coincida con quella indicata sul regolatore Verificare il collegamento della fase "R" sul faston "C" Neutro non collegato: se necessario collegarlo alla bobina del teleruttore. Teleruttori difettosi e/o con bobina fuori servizio
Tutte le batterie inserite e led induttivo acceso	Potenza rifasatore insufficiente: controllare l'efficienza dei condensatori misurandone la corrente assorbita e/o aumentare la potenza rifasante. TA a valle dei condensatori: collegarlo come da istruzioni. TA su una fase sbagliata: collegarlo come da istruzioni. Linea capacitiva nel punto d'installazione del T.A e segnale di corrente invertito.
Led induttivo e capacitivo spenti	Possibile condizione di equilibrio: almeno una batteria deve essere inserita. Verificare il valore di $\cos\phi$ dell'utenza. Segnale amperometrico insufficiente: verificare la scelta del T.A. ed il suo collegamento tenendo presente che il valore minimo del segnale di corrente deve essere > 500 mA. Selettore in posizione "MAN": portarlo su AUT.
Led capacitivo sempre acceso anche scambiando i cavi A-A	Segnale amperometrico nullo : controllare il valore di corrente presente sul circuito secondario del T.A. mediante tester o pinza amperometrica. Verificare che il T.A. non sia cortocircuitato. TA collegato su uno dei cavi di alimentazione del rifasatore Collegare il TA come da istruzioni. TA su una fase sbagliata: collegarlo come da istruzioni. Errato posizionamento del trimmer % : tararlo al valore "0".
Ripetuta inserzione / disinserzione della stessa batteria (pendolamento)	Il valore di C/K non è stato tarato correttamente: controllare il valore nella tabella C/K. La prima batteria è di potenza troppo elevata
Led rosso "MAX. TEMP" acceso.	Allarme di massima temperatura: vedi paragrafo 4. ALLARMI.
Altre anomalie di funzionamento	Si prega di riesaminare punto per punto la correttezza delle operazioni di installazione eseguite; un semplice errore di collegamento comporta un errato funzionamento.

Se nonostante le indicazioni sopra descritte, il regolatore continua il malfunzionamento, contattare il Ns. Ufficio Tecnico, facendo riferimento al **numero di matricola** (riportato sull' etichetta posteriore) ed al valore di corrente misurato sul circuito secondario del T.A. Tale misura può essere eseguita, mediante tester o pinza amperometrica, su uno dei due cavi che fanno capo ai morsetti A-A (K-L).

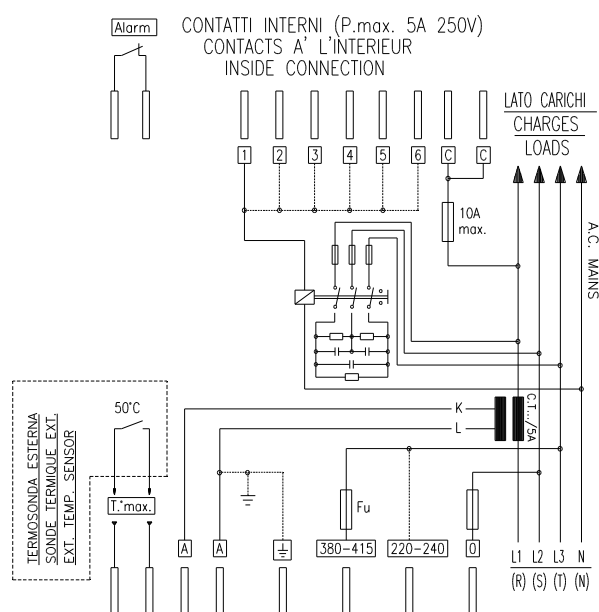


Fig.1: Collegamenti elettrici del regolatore mod. QR6

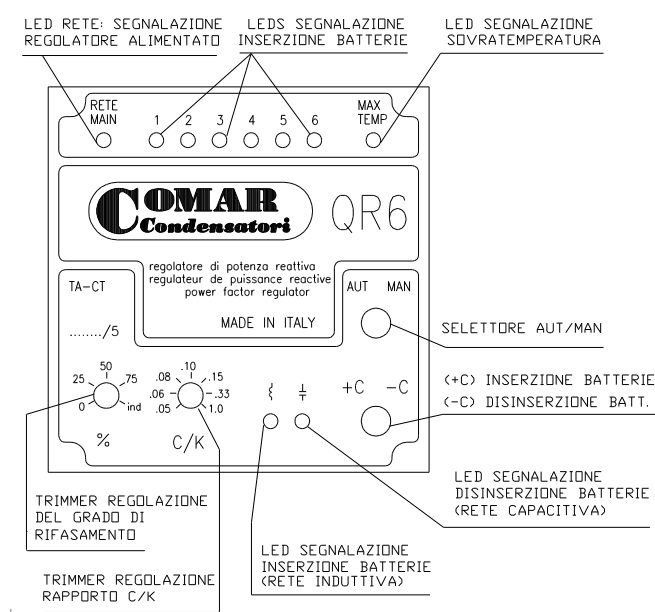


Fig.2: Pannello frontale del regolatore mod. QR6

6. DATI TECNICI

Funzionamento	AUTOMATICO o MANUALE
Tensione di alimentazione	Multitensione 220÷240/ 380÷415V.a.c. $\pm 10\%$ (254/440V.a.c. a richiesta) 230/ 400V.a.c. -10% / +5% per servizio continuativo
Potenza assorbita	10 VA
Alimentazione amperometrica	A mezzo T.A. con secondario 5A, classe 1 - 5VA (Imin. =500mA)
Consumo amperometrico	2VA
Frequenza nominale	50Hz e 60Hz
Numero max. batterie controllabili	3 (serie QR3) - 4 (serie QR4) - 6 (serie QR6)
Portata contatti dei relè batteria	5A 250V.a.c. carico resistivo (per maggior portata interporre un relè ausiliari)
Massima portata comune dei relè	5A a 40°C carico resistivo
Tempo inserzione/disinserzione batt.	30" prima batteria - 15" successive (7" prima batteria - 4" successive a richiesta)
Tempo d' intervento allarme	1"± 1" (solo serie QR4 e QR6)
Regolazione del fattore di potenza	0,90 induttivo ÷ 1,00 induttivo
Connessioni	Tramite morsettiera a faston maschio 6,35 x 0,8 mm.
Dimensioni meccaniche	Pannello frontale 96x96mm. secondo le norme DIN43700 - Profondità 102mm.
Dima di foratura	91x91mm. (tolleranza -0mm. /+ 1mm.)
Custodia	Plastica, isolante, auto-estinguente, in esecuzione da incasso.
Peso	0,8 Kg.
Fissaggio	Mediante staffe posteriori
Grado di protezione (CEI-EN 605.29)	IP40 frontale - IP00 retro
Temperatura di funzionamento	da -5°C a + 50°C
Temperatura di magazzinaggio	da -10°C a + 50°C
Umidità relativa	max. 90% a 20°C in assenza di condensa
Tipo di installazione	Per interno, in ambiente non polveroso e ben ventilato, al riparo da sorgenti di calore e da irraggiamento solare.

AVVERTENZE GENERALI

- Leggere attentamente le avvertenze contenute nel presente manuale in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'installazione, d'uso e manutenzione. Conservare con cura questo manuale per ogni ulteriore consultazione.
- Dopo aver tolto l'imballaggio assicurarsi dell'integrità dell'apparecchio. In caso di dubbio non utilizzare l'apparecchio e rivolgersi a personale professionalmente qualificato. N.B. Se il prodotto è accidentalmente fatto cadere o, riceve colpi violenti può subire danni anche non visibili e diventare pericoloso.
- Prima di collegare l'apparecchio, accertarsi che i dati di targa siano rispondenti a quelli della rete di distribuzione elettrica.
- Quest'apparecchio dovrà essere destinato solo all'uso per il quale è stato espressamente concepito. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso.
- Per un corretto funzionamento degli impianti non si dovranno mai superare i limiti di tensione, corrente e temperatura previsti dalle norme CEI e IEC.
- L'apparecchio deve essere opportunamente protetto da sovratensioni d'origine atmosferica. Nessun tipo di manomissione è ammesso sui circuiti elettronici.
- Eventuali interventi dovranno essere eseguiti esclusivamente da personale COMAR.

GARANZIA SUL PRODOTTO

La COMAR Condensatori S.p.A. garantisce i propri prodotti per un periodo di dodici mesi dalla data d'acquisto. La garanzia copre i difetti dei materiali e di fabbricazione ed è da intendere per merce resa franco Ns. fabbrica. Al momento della messa in servizio dovranno essere seguite scrupolosamente tutte le istruzioni riportate sul presente manuale. Sono esclusi dalla garanzia i guasti derivanti da uso improprio e/o non conforme alle istruzioni allegate, e i danni derivanti da manomissioni delle apparecchiature eseguite da personale non qualificato. **L' inosservanza di uno solo dei punti precedenti, fa decadere il diritto alla garanzia.**

RESPONSABILITÀ

Responsabilità COMAR Condensatori S.p.A. per danni diretti o indiretti conseguenti il mancato o l' errato funzionamento.
In nessun caso e per nessuna ragione la COMAR Condensatori S.p.A. potrà essere ritenuta responsabile d'eventuali danni diretti o indiretti conseguenti a malfunzionamento del rifasatore automatico causato da errori di montaggio e/o da uso inadeguato, erroneo, irragionevole dello stesso.

I dati e le dimensioni riportati nel presente manuale non sono impegnativi e possono essere modificati senza alcun preavviso

1. GENERAL

The regulator works according to binary logic sequence; the switching on and off capacitors banks always starts from the first bank. The regulator effects a measurement of reactive power with "square method", therefore it's important that the regulator is supplied with two phases and the current signal is brought from the third phase. Simple connection mistake can cause incorrect working.

2. INSTALLATION

MECHANICAL FIXING

The Regulator should be fixed to a board, (drilling template 91x91mm.) by special accessories included. The plastic case is insulating self-extinguishing material.

ELECTRICAL CONNECTIONS

The terminal board with male faston 6,35 x 0,8 mm. is available on the back of the regulators. The wiring diagram is shown in Fig.1 (pag.9). In connecting the voltmetric circuit (V-V), make sure that the voltage of the regulator is the same as the mains voltage.

HOW TO CHOOSE THE CURRENT TRANSFORMER (C.T.)

- Use a Current Transformer (C.T.) with 5A at secondary circuit and primary equal or slightly higher than the maximum current absorbed by the loads. The C.T. must be chosen in such a way to obtain a good current signal in the secondary circuit. Current values between 0.5 and 5Amps are suitable to obtain good working conditions of the regulator.
- The C.T. must be good quality (first class) and with power equal or higher to 5VA. If the C.T. has been mounted far from the equipment, it needs to add to the normal demanded, the power consumed from connection cables (normally 0.2VA per meter of bifilar lines with 2.5mm² c.s.a.) and the power dissipated by others possible devices connected in the circuit.

The equations, used to calculate the real losses, are as below:

$$R=2\rho \frac{L}{S} \quad (\Omega) \quad \text{Total resistance of amperometric circuit}$$

$$P=(R+0.08) \times I^2 \quad (\text{VA}) \quad \text{Losses of amperometric circuit}$$

' ρ ' is the electrical resistivity (0.018 for the copper)

' L ' is the length of amperometric circuit (m)

' S ' is the cross sectional area of cables at the secondary of C.T.

' I ' is max. current at the secondary of C.T.

'0.08' are the internal resistance of P.F. regulator

- The cables at the secondary of C.T. have to be of 2,5mm² c.s.a. (cross sectional area)
- The C.T. connection must not be protected with fuses or interrupted by switch.
- The C.T. has to be connected to the line, upstream to the load and the P.F.Equipment: the C.T., can then measure the current demanded by the load, inductive and capacitive. Possible capacitors for fixed P.F.Regulation will be connected downstream to the C.T., as they aren't used and dimensioned for the compensation of the no load losses of transformer that supplies the load.
- It's important to check that the phase, where the C.T. is connected, is the same that will be connected to terminals of the main switch, inside the equipment, signed with the letter "R" (L1).
- Before doing any work on the C.T. circuit, be sure that the C.T. is short-circuited, otherwise dangerous voltages can rise, bringing to breakdown the C.T.
- Compensating two or more lines (transformers in parallel), you need to use two or more C.T (.../5) of which the secondary circuits will supply an add transformer with 5Amps at secondary: connect the current transformers at the same phase.
- Connecting two or more cables (for load and P.F.Regulator) on the same terminal - phase "R"(L1) - from the general main switch, it needs to pass through the hole of the C.T. all the derived cables.

NUMBER OF CAPACITOR BANKS

The banks that can be controlled by the regulator are the following: 3 (series QR3), 4 (series QR4) and 6 (series QR6)

POWER OF CONTROLLED BANKS

For correct operation of the automatic banks, the power ratio per bank should be:

- a. equal to each other (1.1.1.1.1.1)
- b. double of the previous bank (1.2.4.8.16.32)
- c. equal or double of the previous bank (1.1.2.2.4.4)

NUMBER OF STEPS

Is determined by the power combination which has been used on single capacitor bank:

Examples: 6 banks in the sequence 1.1.1.1.1.1 make 6 steps
 6 banks in the sequence 1.1.2.4.4.4 make 16 steps
 6 banks in the sequence 1.2.4.8.16.32 make 63 steps

Note. Where the step sequence is uneven too high a number of steps will result in a high number of switching operations which will considerably reduce the life of the equipment. With the first step too high hunting may occur which again would produce excessive wear and reduced life of the components.

- Normally 8-16 regulating steps is the best solution to adopt.

3. PRELIMINARY TESTS

They must be carried out in any single case as a function of the C.T. transformer ratio, the power of the first bank and the degree of power factor improvement desired.

Trimmer C/K: the indicative arrow of the trimmer must set, behaving with a screwdriver, in correspondence of the division of the scale relative to the value of the C/ K. The value to be set can be calculated by dividing the power of the first bank expressed in kvar (C) and the C.T. transformer ratio (K).

Example: first bank=12,5kvar and C.T.=600/5=120 C/K=12,5:120=0,10

C/K		1 st bank power expressed in kvar (C)								
		2,5	5	6	10	12,5	20	25	40	50
T.A.	K									
30/5	6	0,41	0,83	1,00	-	-	-	-	-	-
50/5	10	0,25	0,50	0,60	1,00		-	-	-	-
60/5	12	0,21	0,42	0,50	0,83	1,00	-	-	-	-
80/5	16	0,16	0,31	0,38	0,63	0,78	-	-	-	-
100/5	20	0,13	0,25	0,30	0,50	0,63	1,00	-	-	-
150/5	30	0,08	0,17	0,20	0,33	0,42	0,67	0,83	-	-
200/5	40	0,06	0,13	0,15	0,25	0,31	0,50	0,63	1,00	-
250/5	50	0,05	0,10	0,12	0,20	0,25	0,40	0,50	0,80	1,00
300/5	60	-	0,08	0,10	0,17	0,21	0,33	0,42	0,67	0,83
400/5	80	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31	0,50	0,63
500/5	100	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25	0,40	0,50
600/5	120	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,20	0,33	0,42
800/5	160	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31
1000/5	200	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25
1200/5	240	-	-	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,21
1500/5	300	-	-	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,17
2000/5	400	-	-	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13

- If two or more C.T. 's are used with an additional transformer, the value of the primary current is the sum of each C.T. Example: n.3 C.T. 's 500/5 = n.1 C.T. 1500/5.
 - If the regulator is used in 230Vac three-phase supply, the C/K value have to be multiplied by 1.8.

Trimmer %: in normal conditions the trimmer have to be set at 25%, whereas with lower values the medium value of power factor must be increased (the P.F. increases).

The regulator can start working after connection and calibration as explained above.

AUTOMATIC operation

Set the regulator "MAN/AUT" selector on AUT. When inductive loads are connected (motors, transformers, discharges lamps,...) the yellow LED  is lit, and the regulator switches on, with regular steps, the necessary banks. If there is an excess of capacitive load, the yellow LED  is lit, and the excess banks are disconnected. To connect (disconnect) capacitor banks, it will be necessary than the inductive (capacitive) LED remain lit at least for 15-30 secs. When the load is corrected (P.F. medium 0,95) inductive and capacitive LEDs will be off.

MANUAL operation

Set the regulator "MAN/AUT" selector on MAN. Using the switch +C/-C it's possible respectly connect or disconnect the capacitors banks. The switch must be pushed for 15" or 30" (first bank) in order to make it work. When it is released, the existing situation is memorized and stored. When the banks are connected, the relevant LED's are on. If the power supply is interrupted, the regulator disconnects all the capacitor banks. When the power supply is restored, the regulator begins its normal functioning again, it needs however insert the capacitors banks by the switch again.

4. ALARMS (only QR4 and QR6)

An internal troubleshooting system checks the efficiency of the whole regulator. The series QR is also equipped with an internal check system of the maximum temperature through the red led MAX. TEMP. placed on the board. When the led is off, the regulator works properly. If a temperature higher than 50°C is reached inside the regulator, the led is on, and a circuit sets all connected banks to zero. The regulator resets automatically when the overheating stops. Both the intervention for high temperature and a failure in the regulator are signalled by contact of a relay; for the series QR it leads to the terminal ALARM and is NC (normally closed). This contact has a power of 5Amps at 250Vac (resistive load).

5. OPEATION ANOMALIES AND REMEDIES

All devices are throughly tested at works. Most malfunctions are caused by incorrect connections. The most common faults are as follow.

TROUBLES	REASONS AND SOLUTIONS
Main led (green) OFF	Power supply failure Check if supply voltage is present (fastons V-V). Check if supply voltage is equal to the rated voltage of the regulator (fastons V-V).
Yellow capacitive led (—°—) is ON without capacitors banks working	Reverse the connections on the terminal A-A (K-L)
Banks led 's (1-2-3) ON but capacitors banks not working	Check if supply voltage is equal to the rated voltage of the regulator (fastons V-V). Check if phase "L1" has been connected on "C" terminal. Check the neutral connection on contactors. Check the three-pole contactor.
All capacitors banks on with a low inductive load on the network	Power of P.F. equipment not sufficient Check the capacitors feel and/or increase the power. C.T. is connected upstream to the load but not of capacitors Connect the C.T. as shown in the connection diagram. C.T. installed in the wrong phase: connect to phase L1. Possible capacitive load condition and terminal connection reverse.
Leds _○○○_ and _33_ OFF	Possible stand-by condition: at least one capacitor bank on, check the P.F. value. Low C.T. signal current: check the C.T. choise and the electrical connection by considering that the minimum current signal must be 500mA. Possible manual working condition: chose the automatic (AUT) operation.
Yellow led capacitive (—33—) always lit also changing the A-A (K-L) cables	Zero current signal: check that the C.T. isn't short-circuited. Check the current signal on the secondary circuit of C.T. with tester. C.T. connected on the supply cable of the P.F.C. equipment Connect according to electrical scheme Fig.1. C.T. installed in the wrong phase: connect to phase L1. Trimmer % not well regulated: adjust it next "0".
Continous switching on/off of one bank (hunting phenomena)	The C/K value is not correct: check in table "C/K" for the right value. The power of first bank is too high.
Red alarm led is ON	Alarm of maximum temperature: you see paragraph 4. ALARMS.

Other operation anomalies: please check again the correctness of the installation operations and check again all points of "operation anomalies and remedies". A simple connection mistake can cause the P.F. Controller to function incorrectly. If the P.F. Controller continues to work incorrectly, contact the Technical Office of the COMAR CONDENSATORI S.p.A, referring to the serial number of the equipment (visible on the plate) and the value of measured current on the secondary circuit of the C.T.

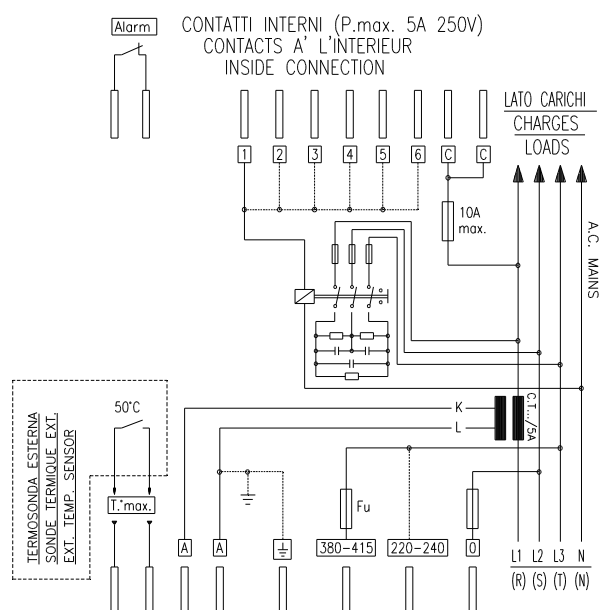


Fig.1 Electrical connection of QR6 regulator

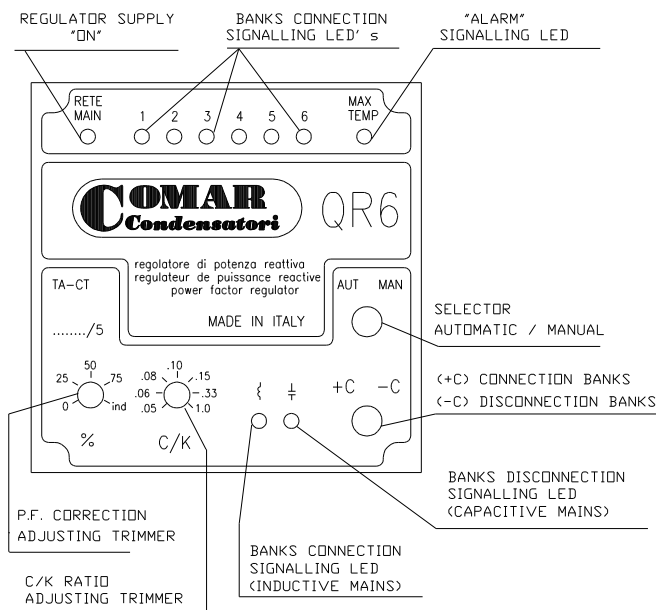


Fig.2 Front of the electronic regulator type QR6

6. TECHNICAL DATA

Operation	AUTOMATIC or MANUAL
Rated supply voltage	Multivoltage 220÷240/ 380÷415 Vac $\pm 10\%$ (254/440Vac on request) 230/ 400Vac -10% / +5% continuous operation
Rated consumption	10 VA
Rated supply current	By C.T. secondary winding 5Amps max., 1 st class - 5VA (Imin. = 500mAmps)
Current circuit consumption	2VA
Rated frequency	50Hz and 60Hz
Nr. max. of capacitors banks controlled	3 (series QR3) - 4 (series QR4) - 6 (series QR6)
Output relays	5Amps 250Vac resistive loads
Max current on relays common circuit	5Amps at 40°C resistive load
Switching steps delay	30" first bank - 15" other (7" first bank - 4" other on request)
Alarm delay	1" $\pm$ 1" (only series QR4 and QR6)
Power Factor setting	0,90 IND $\div$ 1,00 IND
Electrical connections	With male faston 6,35x0,8 mm.
Mechanical dimensions	96x96 mm FRONT panel according to DIN43700 - 102 mm. thickness
Cut out dimension	91x91 mm. (tolerance -0mm. / +1mm.)
Plastic case	Insulating self-extinguishing material
Cut out dimension	91x91 mm. (tolerance -0mm. / + 1mm.)
Weight	0,8 Kg
Mechanical fixing	by special accessoires included
Protection degree (CEI-EN 605.29)	IP 40 front panel - IP00 rear side
Working temperature	-5°C / + 50°C
Storage temperature	-10°C / + 50°C
Relative humidity	max. 90% at 20°C non-condensing
Type service	Indoor service, no dusty condition. Do not place directly under sunlight.

GENERAL INSTRUCTION

- Read the instructions in this handbook because they provide important indications about the safety of installation, use and maintenance of installation. Take carefully this handbook for any information.
- Check the integrity of the equipment after unpacking it. In case of doubt, don't use the P.F. Corrector and ask for skilled staff.
Note: If the equipment has fallen or has been violently or shaken during shipping, it could suffer internal damage which may be dangerous.
- Before connect the equipment, check the data card: this has to be in conformity with the power electric network (the plate is located on the back of the P.F. Regulator).
- This equipment will be assigned only to the use for which it has been specifically made. Each other use has to be considered improper and therefore dangerous.
- In order for the correct functioning of the equipment the limits of voltage, current and temperature, imposed by the CEI and IEC standards, must never be exceeded.
- The equipment has to be protected from atmospheric conditions. No type of tampering is permitted on the electronic circuits of P.F. Regulator.
- Possible interventions will be performed by COMAR staff.

WARRANTY

Comar Condensatori S.p.A. guarantees its own products for twelve months from purchase date. The warranty covers the faults of materials and manufacture and it has to be understand for goods ex-works. Before the equipment works, all instructions, present on this handbook, have to be meticulously followed. Breakdowns caused from improper use and/or not conformity to enclosed instructions and faults caused from tampering by unqualified technicians aren't covered.

The not respect also of a one of the previous points make to decady the right of warranty.

LIABILITY

Comar Condensatori S.p.A. are not liable for direct or indirect damages consequent the missing or the incorrect operation.

In any case and for any reason COMAR Condensatori S.p.A. can not be considered liable for possible direct or indirect damages, consequent the malfunctioning of P.F. Corrector, caused from mistakes of assembly or from inadequate use of the same.

The manufacturer reserves the right to modify data and sizes without previous notice.

1. CARACTERISTIQUE GENERALES

Le régulateur travaille en logique binaire, les batteries viennent insérées et desinsérées à partir de la première. Il mesure la puissance réactive avec méthode dir en "quadrature", donc c'est très important de l'alimenter entre deux phases et de prendre le signal de courant de la troisième phase. Une faute banale peut gêner de bien travailler.

2. BRANCHEMENT

FIXATION MECANIQUE

Le régulateur est prévu pour le montage sur panneau (91x91 mm.), utilisant les accessoires appropriés qui sont fournis avec.

CONNEXIONS ELECTRIQUES

Le bornier de raccordement se situe à l'arrière du régulateur (faston 6,35x0,8 mm.), se reporte au schéma de branchement figurant sur la fig. 1 (pag.13). En effectuant les branchements du circuit voltmetrique (V-V), il faut s'assurer que la tension indiquée sur le régulateur est la même de la tension du réseau.

CHOIX DU TRANSFORMATEUR DE COURANT (T.I.)

- Utiliser un transformateur d'intensité (T.I.) avec un secondaire de 5A max. Le primaire doit avoir un courant égal ou légèrement supérieur au maximum de la charge admissible. Il faut choisir le rapport de transformation du T.I. de façon à garantir un signal ampèremétrique au secondaire, compris entre 0,5 et 5A; intervalle de valeurs correctes pour un bon fonctionnement du régulateur.
- Le T.I. doit être de bonne qualité (classe 1), ayant une puissance supérieure ou égale à 5VA, afin de garantir les mesures et un réglage précis du régulateur. Au cas où il serait installé loin du régulateur, on devra ajouter à la consommation normale (2VA environ) la puissance absorbée par les câbles de connexion (0,2VA environ par mètre linéaire sur lignes bifilaires du 2,5mm² de section) et celle d'instruments éventuellement branchés sur le circuit ampèremétrique.
- Si on a des charges inductives monophasées (système triphasé déséquilibré), brancher le T.I. sur la phase du réseau qui nécessite le plus de rephasage (cosφ le plus bas - plus grande absorption de courant électrique).
- Les câbles du secondaire du T.I. devront avoir une section d' au moins 2,5 mm².
- Le raccordement du T.I. ne doit pas être protégé par des fusibles ou sectionnable par un système de coupure.
- L'installateur doit placer le transformateur d'intensité T.I. sur l'installation à réguler, en amont de toutes les charges du réseau et doit pouvoir mesurer les courants absorbés par toute l'installation, aussi bien INDUCTIFS (moteurs ou autre) que ceux CAPACITIFS (condensateurs). Tous les condensateurs éventuellement prévus pour le rephasage fixe devront être installés en aval du T.I., à moins qu'ils ne soient utilisés pour le rephasage du transformateur d'alimentation de l'installation et qu'ils ne soient dimensionnés à cet effet.
- S'assurer que la phase où est installée le T.I. est bien la même que celle qui sera raccordée en (L1) dans l'armoire de compensation (le signal voltométrique du régulateur étant assuré par L2 et L3).
- Avant d'exécuter l'installation du T.I. vérifier qu'il soit bien court-circuité tant qu'il n'est pas raccordé au régulateur, afin d'éviter sa détérioration.
- S'il est nécessaire de compenser plusieurs transformateur en parallèle, il sera indispensable d'utiliser deux ou plusieurs T.I. dont les secondaires seront raccordés à un T.I. sommateur avec sortie 5A. La somme des primaires sera alors considérée comme un seul T.I. Par exemple nr.3 T.I. 500A/5A = 1500A/5A.
- En dérivant deux ou plusieurs câbles (pour CHARGES et COMPENSATION) depuis la même borne (**phase "L1"**), en aval de l'interrupteur général, il faut faire passer les deux ou tous les câbles dérivés à travers le trou du T.I.

REPARTITION DES BATTERIES DE CONDENSATEURS

Les batteries asservies par les régulateurs sont: n°3 (série QR3), 4 (série QR4) et n°6 (série QR6).

PUISSANCE DES BATTERIES

Pour un fonctionnement correct de l'installation les batteries doivent être:

- a) Toutes égales entre eux (ex. 1.1.1.1.1.1.1.1)
- b) Une moitié de la suivante (ex. 1.2.4.8.16.32)
- c) Partie égale, parties doubles des précédentes (ex. 1.1.2.2.4.4)

NOMBRE DES GRADINS POSSIBLES

Il varie selon les cas et il est égal à l'ensemble des poids de chaque batteries.

Exemple: 6 batteries en séquence 1.1.1.1.1.1 donnent 6 gradins
 6 batteries en séquence 1.1.2.4.4.4 donnent 16 gradins
 6 batteries en séquence 1.2.4.8.16.32 donnent 63 gradins

Remarques: Si la puissance absorbée par la charge n'est pas constante, trop de régulations causent un numéro d'opération trop élevée qui causent des problèmes de réduction de vie des relais et des contacteurs. Par contre une puissance de la première batterie trop élevée cause une manque de précision dans la compensation et causer le phénomène de la pendulation.

- En général 8/16 gradins constituent la solution idéale.

3. REGLAGES PRELIMINAIRES

A effectuer cas par cas, en fonction du rapport de transformation du TI, de la puissance de la 1^{ère} batterie et du degré de compensation que l'on désire obtenir.

Trimmer C/K: La valeur à afficher est obtenue en divisant la puissance de la première batterie, exprimée en kvar, par le rapport du T.I. Exemple: 1^{ère} batterie 12,5kvar et TI 600/5 (600:5=120) C/K= 12,5:120 = 0,10

C/K		Puissance de la 1 ^{ère} batterie, exprimée en kvar (C)								
		2,5	5	6	10	12,5	20	25	40	50
T.A.	K									
30/5	6	0,41	0,83	1,00	-	-	-	-	-	-
50/5	10	0,25	0,50	0,60	1,00		-	-	-	-
60/5	12	0,21	0,42	0,50	0,83	1,00	-	-	-	-
80/5	16	0,16	0,31	0,38	0,63	0,78	-	-	-	-
100/5	20	0,13	0,25	0,30	0,50	0,63	1,00	-	-	-
150/5	30	0,08	0,17	0,20	0,33	0,42	0,67	0,83	-	-
200/5	40	0,06	0,13	0,15	0,25	0,31	0,50	0,63	1,00	-
250/5	50	0,05	0,10	0,12	0,20	0,25	0,40	0,50	0,80	1,00
300/5	60	-	0,08	0,10	0,17	0,21	0,33	0,42	0,67	0,83
400/5	80	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31	0,50	0,63
500/5	100	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25	0,40	0,50
600/5	120	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,20	0,33	0,42
800/5	160	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31
1000/5	200	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25
1200/5	240	-	-	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,21
1500/5	300	-	-	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,17
2000/5	400	-	-	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13

- En cas d'utilisation de 2 ou plusieurs T.I. avec transformateur sommateur, la valeur de courant primaire est donnée par l'addition des T.I. simples. Exemple: 3 T.I. 500/5=1500/5.

En cas d'utilisation du régulateur sur un réseau triphasé à 220Vac la valeur du C/K obtenu sera multipliée pour 1,8

Trimmer %: en conditions normales il doit être réglé à 25%, avec des valeurs inférieures on augmente la compensation (le cosφ).

Après avoir effectué les réglages précédents, le régulateur est opérationnel

Fonctionnement AUTOMATIQUE

Mettre le sélecteur MAN/AUT sur la position AUT. A partir du moment où les charges inductives (moteurs, transformateurs, lampes à décharge, etc...) deviennent effectives la led jaune indiquant  s'allume et le régulateur commande l'insertion de la batterie nécessaire à la compensation. Si un excès de puissance capacitive est créé, la led indiquant  s'allume et les batteries en excès sont déconnectées. Pour insérer (désinsérer) les batteries il faut que la LED inductive (capacitive) reste allumé d'une façon permanente pendant au moins 15-30". Le facteur de puissance est correct lorsque les leds sont éteintes.

Fonctionnement MANUEL

Mettre le sélecteur MAN/AUT sur la position MAN. Les commandes de la batterie se font à l'aide des boutons +C et -C en maintenant une trentaine de secondes la pression sur le bouton choisi on mémorise l'ordre donné d'insertion ou de désinsertion. Chaque batterie connectée est visualisée par un led. Dans le cas d'interruption d'alimentation électrique la déconnexion de l'ensemble se fait automatiquement pour raison de sécurité.

4. ALARMES (serie QR4 e QR6)

Un système autodiagnostique interne contrôle l'efficacité et détecte les anomalies. Pour la série QR il est prévu un contrôle interne de la température maximale signalée de la led rouge "MAX. TEMP." qui se trouve sur le cadre. Cette led résulte éteint pour indiquer le correct fonctionnement. Au moment où la température à l'intérieur du régulateur arrive à 50°C la led s'allume et le circuit met à zéro toutes les batteries insérées. La remise en fonction du régulateur est automatique au moment de la normalisation de la température. Soit l'intervention pour la température que une panne du régulateur sont signalés par moyen d'un contact d'un relais qui fait référence aux bornier "ALARM" et il est NC (normalement fermé). Ce contact a une intensité de 5A à 250Vac (charge resistif).

5. ANOMALIES de FONCTIONNEMENT et REMEDES

Tous les appareils sont câblés et vérifiés en usine, les causes de disfonctionnement sont essentiellement dues à des fautes de raccordement.

Problèmes	Causes et remèdes
Led verte du réseau éteint	Manque de tension d'alimentation Vérifier la présence de tension aux fastons V-V. Vérifier que la tension d'alimentation est compatible avec celle supportée par le régulateur
Led jaune - - capacitif allumé avec condensateurs désinsérés	Le signal du courant est inversé Inverser les fils provenant du secondaire du T.I. sur les bornes A-A (K-L)
Leds gradins allumées, mais batteries non insérées	Vérifier que la tension réseau coïncide avec celle supportée par le régulateur Vérifier le raccordement de la phase 'L1' sur le faston "C" Le neutre n'est pas relié sur la bobine des contacteurs (suivant le modèle) Contacteur défectueux ou bobines hors services
Tous les gradins insérées et led (— —) inductif allumé	Puissance de l'appareil insuffisante Vérifier les condensateurs et/ou augmenter la puissance. T.I. en aval des condensateurs: le positionner suivant les instructions T.I. sur une mauvaise phase: le positionner suivant les instructions Réseau capacitif dans le point de branchement du T.I. et signal de courante inversé
Led (— —) inductif et (- -) capacitif éteints	Condition d'équilibre possible: au moins une batterie doit être insérée. Vérifier le cos ϕ. Signal ampèremétrique insuffisant : vérifier la choix du T.I. et son raccordement en considérant que la valeur du courant doit être de 500 mA minimum. Sélecteur sur "MAN": le positionner sur "AUT".
Led (- -) capacitif reste allumé lorsque l'on inverse le câble A-A	Signal ampèremétrique nul: contrôler la valeur du courant au secondaire du T.I. à l'aide d'une pince ampèremétrique. Vérifier que le TI n'est pas court-circuité. Le T.I. est installé sur une des phases d'alimentation des condensateurs L'installer suivant les instructions. Le T.I. est installé sur une mauvaise phase: l'installer suivant les instructions. Erreur de positionnement du potentiomètre %: le régler à une valeur proche de 0%.
Pendulage des gradins	La valeur du C/K n'est pas réglée correctement Vérifier le réglage à l'aide de la table fournie Le premier gradin a une puissance trop élevée
Led "MAX. TEMP" allumé	Alarme de temperature maximal: voir 4. ALARMES.

Autres anomalies de fonctionnement: réexaminer point par point l'exactitude des opérations d'installation effectuées. Une simple erreur de branchement entraîne un mauvais fonctionnement de l'appareil. Si le régulateur continue à mal fonctionner contacter notre service technique en indiquant le **numéro matricule du dispositif** (indiqué sur la plaquette) et la **valeur du courant mesuré sur le circuit secondaire du TI** sur un des fils arrivants aux bornes K-L (A-A).

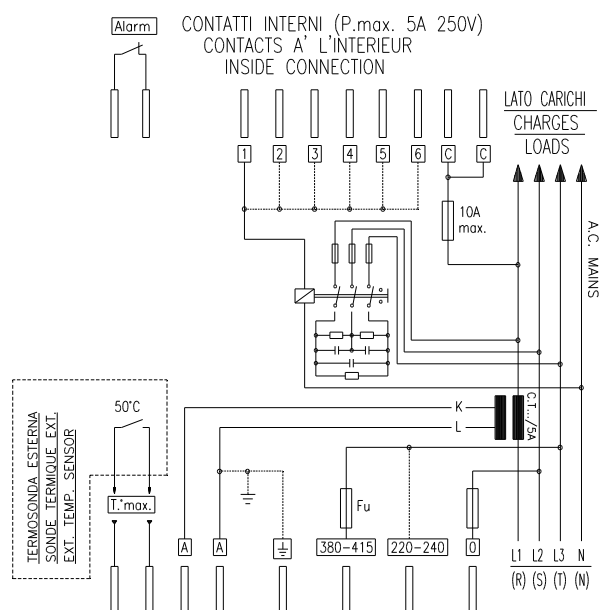


Fig.1: Connexion électriques du régulateur mod. QR6

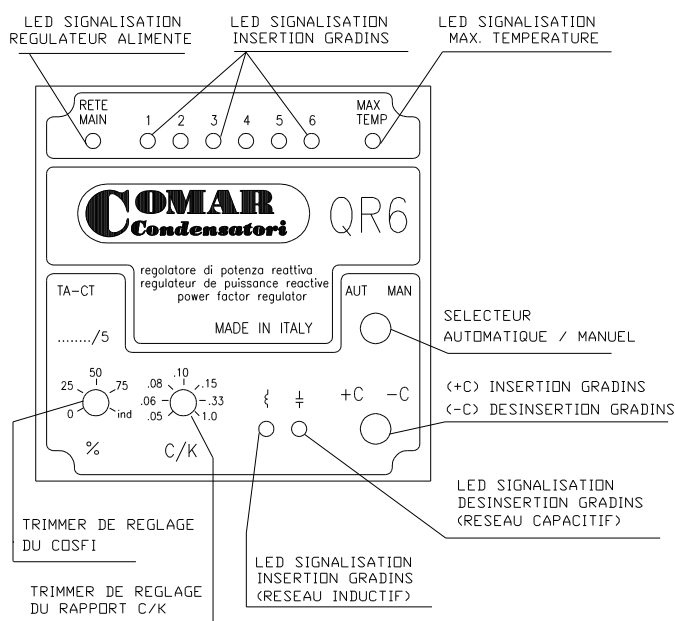


Fig.2: Face avant du régulateur mod. QR6

6. DONNES TECHNIQUES

Fonctionnement	AUTOMATIQUE ou MANUEL
Tension d'alimentation	220÷240Vac / 380÷415Vac ± 10% (254/440Vac sur demande) 230/ 400Vac -10% / +5% continu
Puissance absorbée	10 VA
Alimentation ampérométrique	T.I. avec secondaire 5A max., classe 1 - 5VA (Imin. =500mA)
Puissance circuit T.I.	2VA
Fréquence nominal	50Hz - 60Hz
Batteries asservies par le regulat.	n.3 (serie QR3) - n.4 (serie QR4) - n.6 (serie QR6)
Valeur du contact de sortie	5A 250Va.c. charge resistif
Max. valeur du comune du relais	5A a 40°C charge resistif
Temps de réponse batterie	30" première batterie - 15" les autres (7" première batterie - 4" les autres sur demande)
Temps de réponse alarme	1"± 1" (serie QR4 et QR6)
Réglage du degré de compensation	0,90 inductif ÷ 1,00 inductif
Connexions	Faston 6,35x0,8 mm.
Dimensions mécaniques	Face avant en aluminium satiné 96x96 mm. conforme aux normes DIN43700 102 mm. profondeur
Dimensions troue mécanique	91x91 mm. (tolérance -0mm. /+ 1mm.)
Chassis plastique	en material isolant auto extinguable
Poids	0,8 Kg.
Montage mécanique	Avec accessoires inclus
Protection (CEI-EN 605.29)	IP40 face avant - IP00 face arrière
Température de travail	de -5°C jusqu'à + 50°C
Température de magasinage	de -10°C jusqu' à + 50°C
Humidité relative	max. 90% à 20°C sans condense
Service pour intérieur	

RECOMMANDATIONS

- Consultez attentivement les recommandations contenues dans ce manuel, qui vous précise des conseils importants concernant les précautions d'installation du matériel. Conservez-le pour des consultations ultérieures.
- Après avoir déballé le matériel, assurez-vous du bon état de l'appareil. En cas de doute, ne pas utiliser l'appareil et demander l'avis d'une personne qualifiée. N.B. Si le matériel a accidentellement chuté ou s'il a reçu des chocs importants, il peut y avoir des dommages non visibles rendant sa utilisation dangereuse.
- Avant de raccorder l'appareil assurez-vous que ses caractéristiques correspondent à celles du réseau.
- Cet appareil doit être uniquement destiné à l'usage pour lequel il a été conçu, tout autre usage est considéré comme impropre et donc dangereux.
- Pour un bon fonctionnement de l'installation on ne devra jamais dépasser les limites de tension, courant et température prévues par les normes CEI et IEC
- L'appareil doit être protégé des surtensions d'origine atmosphérique.
- Une éventuelle intervention devra être effectuée par du personnel accrédité par COMAR

GARANTIE

La Société COMAR Condensatori garantie ses propres produits pour une période de 12 mois depuis la date d'acquisition. La garantie couvre les défauts éventuels de fabrication du matériel et s'entend pour une réparation rendue FRANCO dans nos ateliers. Au moment de la mise en service, les instructions du présent manuel doivent être scrupuleusement suivies. Sont exclues de la garantie les dégâts résultant d'une mauvaise utilisation et/ou une installation non conforme aux instructions précitées.

L'inobservation d'un seul des points précédemment cités, rend caduque toute la garantie

RESPONSABILITE

La responsabilité directe ou indirecte de COMAR Condensatori ne peut être engagée en aucun cas pour un mauvais fonctionnement de l'appareil. La garantie se borne au remplacement du matériel défectueux.

En aucun cas et où que ce soit, la société COMAR Condensatori ne peut être rendue responsable d'éventuels dommages directs ou indirects résultant d'une mauvaise installation, d'un mauvais montage ou d'un usage inadapté de l'appareil

Toutes les caractéristiques et les dimensions sont données à titre indicatif et peuvent subir toute modification sans préavis.

1. GENERALIDADES

Opera midiendo la real potencia reactiva y es idoneo para comandar 3,4 o también 6 grupos de condensadores, sea automáticamente como manualmente. La utilización de componentes seleccionados y particular conexionado de producción nos asegura alta fiabilidad. El regulador electrónico basa el propio funcionamiento sobre la lógica binaria por lo que la inserción o la desinserción de los escalones se obtiene en sucesión numérica partiendo del primero. Efectúa una medida de potencia reactiva según la cuadratura, es entonces indispensable alimentarlo con una señal de tensión proveniente de dos fase y con la señal de corriente proveniente de la tercera fase. Un banal error de conexionado puede impedir que trabaje correctamente. Eventual defecto debido a mortalidad infantil del componente se evidencia al conexionado en fabrica, habiendo ciclo térmico y eléctrico simulando las mas severas condiciones de ejercicio.

2. INSTALACIÓN

FIJACIÓN MECÁNICA

El regulador esta previsto para el montaje en el panel (plantilla de perforación 91x91mm) por medio de los accesorios suministrados con el equipo. La carcasa es en material aislante autoextinguible.

CONEXIONADO ELÉCTRICO

Los bornes para la fijación del conexionado acepta faston femina de dimensiones 6,35x08 mm. y esta ubicada en la parte posterior del regulador. El esquema de conexionado esta representado en la figura 1 pag.17.

TRANSFORMADOR AMPERIMETRICO (T.A.)

- Utilizar un transformador de corriente TA con secundario de 5A y corriente primaria superior a la máxima admitida de la carga. Se debe escoger la relación de transformación del TA de manera que garantice constantemente una señal amperimetrica al secundario comprendido entre el intervalo 0,5 -5 A campo de valores necesarios para una correcta medida del regulador.
- El TA debe ser de buena calidad (clase 1) y con potencia mayor o igual a 2 VA para garantizar la precisión de la medida y de la regulación. En el caso que este instalado lejos del regulador se deberá sumar al normal consumo (cerca 2 VA) la potencia disipada del cable de conexionado (cerca 0,2 VA por metro de largo de línea bifilar de sección 2,5 mm²) y de los eventuales instrumento insertado en el circuito amperimetrico.
- En presencia de carga inductiva monofasica (red trifasica desequilibrada) montar el TA sobre la fase de la red con mayor necesidad de compensación (cos fi mas bajo - mayor absorción de corriente eléctrica).
- El cable del secundario del TA deberá ser al menos de sección par de 2,5 mm².
- El conexionado del TA no debe ser protegido por fusible o interruptor con seccionador.
- Es necesario de parte del utilizador insertar el transformador de corriente sobre la línea de la instalación a compensar, exactamente antes de la cargas de la red y del punto de derivación de la alimentación del cuadro de compensación. El TA instalado debe poder medir la corriente absorbida de toda la instalación, sea inductiva (motor u otros) o sea capacitiva (condensadores). Eventual condensadores de compensación fijo deberá ser montado aguas abajo después del TA, a menos que no sea utilizado para la compensación del transformador de alimentación de la instalación y este dimensionado a tal efecto.
- Conviene comprobar que la fase sobre la que será insertado el TA sea la misma que en derivación vendrá conectada al bornero del seccionador de ingreso del cuadro marcado con la letra " R " (L1).
- Antes de seguir la operación de conectar del regulador comprobar que el TA sea siempre cortocircuitado, de otro modo se puede originar tensión peligrosa que puede llevar a su destrucción.
- Derivando dos o mas cables (para CARGAS y COMPENSACIÓN) del mismo bornero (**fase R**) después del interruptor general es necesario hacer físicamente pasar a través del orificio del TA todos, dos o mas cables derivados.

POTENCIA DE LOS ESCALONES

Para un correcto funcionamiento de la instalación los escalones debe ser dimensionados de manera que resulten:

- a: igual a la precedente (ej. 1-1-1-1-1-1).
b: el doble de la precedente (ej. 1-2-4-8-16-32).
c: en parte igual en parte doble que la precedente (ej. 1-1-2-2-4-4-).

NUMERO DE ESCALONES (COMBINACIONES)

Varia según el caso y es igual a la suma del peso de la cada escalón

Ejemplo: 6 escalones en secuencia 1-1-1-1-1-1 da 6 combinaciones
6 escalones en secuencia 1-1-2-2-4-4 da 16 combinaciones
6 escalones en secuencia 1-2-4-8-16-32 da 63 combinaciones

N.B. Si la potencia absorbida de la carga no es constante una excesiva fineza de regulación comporta un elevado numero de maniobras del rele y del contactor, con lo cual se reduce la vida de trabajo .

Al contrario una potencia del primer escalón muy elevada comporta una menor precisión de compensación y puede dar ocasión al fenómeno de la pendulacion.

- En general 8-6 combinaciones constituye la solución ideal.

3. PROGRAMACIÓN PRELIMINAR

Debe efectuarse caso por caso en función de la relación de transformación del TA, de la potencia del primer escalón y del grado de compensación que se desea obtener.

Potenciometro C/K: este ajuste sirve para predisponer la correcta sensibilidad del regulador en función de la demanda de compensación de la instalación. La flecha indicativa del potenciometro se pone mediante un tornavis, en correspondencia de la divisiones de la escala circular relativa al valor de C/K. El valor a imponer es obtenido dividiendo la potencia del primer escalón expresada en kvar (C) por la relación de transformación del TA (K).

Ejemplo: primer escalón 12,5 kvar y TA= 600/5 (600:5=120) C/K= 12,5: 120= 0,10.

C/K		Potencia 1 ^{era} escalón en Kvar (C)								
		2,5	5	6	10	12,5	20	25	40	50
T.A.	K									
30/5	6	0,41	0,83	1,00	-	-	-	-	-	-
50/5	10	0,25	0,50	0,60	1,00		-	-	-	-
60/5	12	0,21	0,42	0,50	0,83	1,00	-	-	-	-
80/5	16	0,16	0,31	0,38	0,63	0,78	-	-	-	-
100/5	20	0,13	0,25	0,30	0,50	0,63	1,00	-	-	-
150/5	30	0,08	0,17	0,20	0,33	0,42	0,67	0,83	-	-
200/5	40	0,06	0,13	0,15	0,25	0,31	0,50	0,63	1,00	-
250/5	50	0,05	0,10	0,12	0,20	0,25	0,40	0,50	0,80	1,00
300/5	60	-	0,08	0,10	0,17	0,21	0,33	0,42	0,67	0,83
400/5	80	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31	0,50	0,63
500/5	100	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25	0,40	0,50
600/5	120	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,20	0,33	0,42
800/5	160	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,16	0,25	0,31
1000/5	200	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13	0,20	0,25
1200/5	240	-	-	-	-	0,05	0,08	0,10	0,17	0,21
1500/5	300	-	-	-	-	-	0,06	0,08	0,13	0,17
2000/5	400	-	-	-	-	-	0,05	0,06	0,10	0,13

- En el caso de utilizar 2 o más T.A.con transformador sumador el valor de la corriente primaria es dado de la suma de cada T.A individuales. ejemplo: 3 T.I. 500/5 = 1500/5.
- En el caso de utilizar el regulador en redes trifásicas a 230V~ multiplicar el valor de C/K obtenido por 1,8.

Potenciometro % : en condición normal va regulado a 25 % con valor inferior se aumenta el cos-fi medio (nota: ajustado a 0 % ajuste cos-fi = 1.00).

Efectuado el conexionado y el ajuste como arriba indicado, el regulador es operante.

Funcionamiento AUTOMÁTICO

Poner en AUT el selector AUTO/MAN. Cuando hayan carga inductivas insertadas (motor, transformador , lamparas de descarga) se enciende el led amarillo (—□□□—) y el regulador comanda la inserción a intervalos regulares de los oportunos escalones. En el caso que se verifique un exceso de potencia capacitiva se enciende el led amarillo (—□□—) y se produce la desinsercion de los escalones en exceso. Para la inserción o desinsercion de los escalones es necesario que el led INDUCTIVO (o CAPACITIVO) permanezca encendido al menos 15 " /30". Se consigue el grado de compensación impuesto cuando ambos led están apagados.

Funcionamiento MANUAL

Poner en MAN el selector AUT/MAN. Mediante el conmutador +C/-C se puede respectivamente insertar o desinsertar los grupos de condensadores. El conmutador debe estar presionado cerca de 30 segundo para obtener la intervención; una vez soltado la situación existente se memoriza y se mantiene. Los escalones insertados son señalizado con su respectivo led. En caso de interrupción de la alimentación voltimetrica, sea por razones de seguridad, el automático retorna a la condición de reposo y se pone a cero los escalones. Al recuperar la alimentación el regulador reemprende en funcionamiento manual, pero es necesario reinsertar los escalones con el conmutador +C/-C.

4. ALARMA (excluida serie QR3)

Un sistema de autodiagnos interno permite controlar totalmente la eficiencia del regulador. Si se halla disponible un termostato de máxima temperatura externo al regulador (NA 50°C), conectarse a los bornes T.Max. de la parte posterior. El controllo de máxima temperatura es señalado por el led rojo "MAX. TEMP." puesto sobre el panel. Este led se apaga para indicar el correcto funcionamiento, cuando se registra una temperatura superior a 50°C el led se enciende y un circuito procede a la desconexión de todas los escalones conectadas. La intervención de este termostato puede ser llevado a distancia para señalización luminosa o sonora mediante el cierre de un rele NC con contacto libre de potencial 5A 250 VAC carga resistiva. Tal contacto esta en los bornes ALARM de la parte posterior del regulador mismo y necesita de una alimentación separada. El restablecimiento del funcionamiento del regulador es automático y sucede al cesar la condición de alarma.

5. ANOMALÍAS de FUNCIONAMIENTO y SOLUCIONES a los mismos

La causa de un eventual defectuoso funcionamiento son debidos casi siempre ha errores de conexionado.

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Led RETE apagado y regulador no funciona	Falta de tensión de alimentación Verificar la presencia de alimentación voltimetrica. Verificar que la tensión de alimentación coincida con la indicada en el regulador.
Led amarillo CAP encendido con los escalones desconectados	Señal amperimetrico invertito Cambiar los cables de la señal amperimetrica proveniente del T.A. en las bornas K-L (A-A).
Led RETE encendido, señalización escalones insertado pero los grupos de condensadores no insertados	Verificar que la tensión de alimentación coincida con la indicada sobre el regulador. Falta conectar de la fase "L1" sobre el borne "C". Falta conectar de "N" sobre la bobina del contactor. Contactor defectuoso o bobina fuera servicio.
Todos los escalones insertados y led amarillo IND encendido. Inserción de todos los escalones con poca carga insertada.	Potencia compensación insuficiente: controlar la eficacia de los condensadores midiendo la corriente absorbida y/o aumentar la potencia. TA montado después del equipo de condensadores: conectarlo según la instrucciones. TA sobre una fase equivocada: conectarlo según la instrucciones.
Led amarillo IND y CAP apagados	Posible condición de equilibrio: al menos un escalón insertados. Verificar el valor de cos-fi visualizado. Señal amperimetrico insuficiente: verificar el TA y su conexionado, teniendo presente que el valor mínimo de señal de corriente debe ser de 500 mA. Regulador en funcionamiento manual: ponerlo en automático.
Led capacitivo siempre encendido incluso después de intercambiar el cable A-A	Señal amperimetrica nula: controlar el valor de corriente presente sobre el circuito secundario del TA mediante tester o pinza amperimetrica. Verificar que el TA no este cortocircuitado. TA colocado sobre uno de los cables de alimentacion de la batería de condensadores. Conectar el TA según las instrucciones. TA sobre la fase equivocada: conectar sobre la fase L1. Erróneo posicionamiento del trimmer %: ajustar a "0"..
Repetida inserción y desinsercion del mismo escalón (pendulacion)	El valor C/K no ha estado ajustado correctamente: ajustar según la tabla "VALOR C/K". El 1º escalón es de potencia muy elevada para conseguir el cos- fi impuesto: Disminuir la potencia del primer escalón en modo de atenerse a la indicación del párrafo "potencia del escalón " y " numero de escalón " Y/o aumentar el valor de cos-fi impuesto.
Led rojo "MAX. TEMP." encendido.	Alarma máxima temperatura

Otra anomalías de funcionamiento: se ruega de examinar punto por punto la corrección de la operación de instalación explicada. Un simple error de conexionado comporta un funcionamiento erroneo. Si el regulador continua funcionando mal contactar con nuestro servicio técnico haciendo referencia al **numero de matricula** del regulador mismo (detallado sobre la placa situada a la derecha del equipo) y el valor de corriente medido sobre el circuito secundario del TA. Tal medida puede ser medida sobre uno de los dos cables marcados a que van a los bornes K-L.

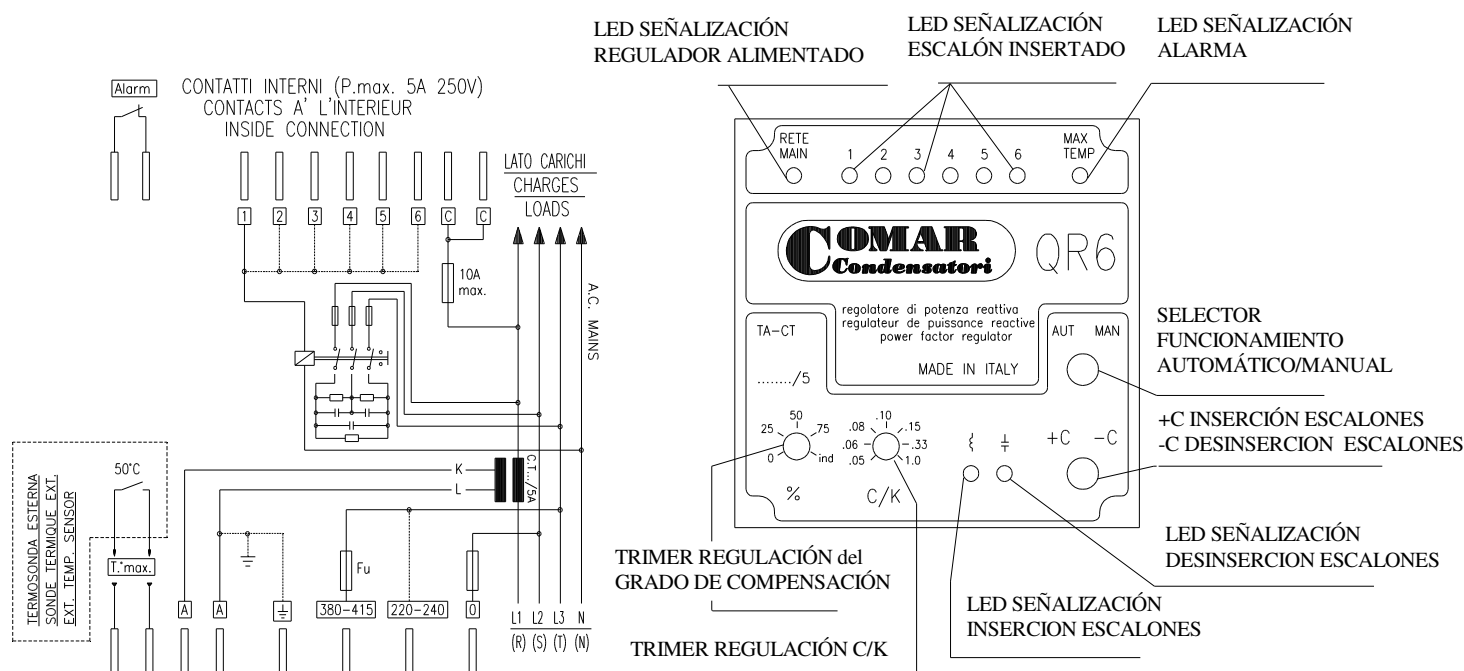


Fig.1: Conexión eléctrica del regulador electrónico

Fig.2: Frontal de regulador electrónico mod. QR6

6. DATOS TÉCNICOS

Funcionamiento	AUTOMÁTICO / MANUAL
Tensión alimentación nominal	multitension 220÷240/ 380÷415 Vac $\pm 10\%$ (254/ 440 Vac bajo demanda). 230/ 400 Vac -10 % /+5% para servicio continuado
Potencia absorbida	10 VA
Alimentación amperimetrica	a través de TA con secundario a 5 Amp max, clase 1 - 5VA (Imin = 500 mA)
Consumo amperimetrico	2 VA
Frecuencia nominal	50Hz - 60Hz
Numero escalones controlables	3 (QR3) - 4 (QR4) - 6 (QR6)
Relè de señal escalones	5 Amp 250Vac carga resistiva
Máx. capacidad del común rele	5 Amp 40 °C carga resistiva
Tiempo de inserción/desinsercion escalones	30" primer escalon - 15" sucesivos (7" primer escalon - 4" sucesivos bajo demanda)
Tiempo de intervención de alarma	1" $\pm$ 1"
Selección del cos-fi deseado	entre el valor 0,90 inductivo y 1,00 inductivo.
Conexionado eléctrico	Los bornes para la fijación del conexionado acepta faston femina 6,35x0,8mm. y esta ubicada en la parte posterior del regulador. panel frontal 96x96mm (según norma DIN 43700) - Profundidad: 102mm. 91x91 mm (tolerancia -0mm /+ 1 mm) aislante, auto-extinguible.
Dimensiones mecánicas	0,8 Kg
Plantilla de perforación	Mediante especial accesorio incluido de serie (sujeción posterior)
Carcasa	IP40 sobre el frontal - IP00 posterior
Peso	de -5° C a +50 °C
Fijación mecánica	de -10° C a +50 °C
Protección (CEI-EN 605.29)	max 90 % a 20 °C en ausencia de condensación
Temperatura de trabajo	
Temperatura de stockage	
Humedad relativa	
Instalación para interior	

ADVERTENCIA GENERAL

- Leer atentamente las advertencias contenidas en el presente manual en cuanto contiene importantes indicaciones acerca de la seguridad de instalacion, de uso y de mantenimiento.
- Después de haber sacado el embalaje asegurarse de la integridad del aparato. En caso de dudas no utilizar el aparato y dirigirse a personal profesionalmente cualificado. N.B. si el producto accidentalmente se ha caído o ha recibido golpes violentos puede recibir daño aunque no sea visible y resultar peligroso.
- Antes de conectarlo el aparato, cerciorarse que los datos de la placa sean los correspondientes a los de la red de distribución eléctrica.
- Que este aparato deberá ser destinado solo al uso para al cual ha estado expresamente concebido. Cualquier otro uso ha de considerarse impropio y también peligroso.
- Para un correcto funcionamiento del equipo no se debe nunca superar el limite de tensión, corriente, y temperatura prevista a las normas CEI y IEC.
- La instalación debe ser oportunamente protegido de sobretension de origen atmosférica. Ningún tipo de daño es admitido sobre el circuito electrónico.
- Eventual intervención deberá ser realizada exclusivamente por personal COMAR.

GARANTÍA SOBRE EL PRODUCTO

La COMAR Condensatori S.p.A. garantiza el propio producto por un periodo de doce meses de la fecha de adquisición.

La garantía cubre el defecto de material y de fabricación se ha de entender para entrega mercancía franco Ns. Fabrica.

Al momento de la puesta en servicio deberán ser seguidas escrupulosamente todas las instrucciones descritas sobre el presente manual. Esta excluido de la garantía el desgaste derivado de uso impropio y/o no conforme a la instrucciones adjuntas y del daño derivado de adulteración del aparato ejecutada por personal no cualificado.

La no observancia de uno solo de los puntos precedentes, hace perder el derecho a la garantía.

RESPONSABILIDAD

Responsabilidad COMAR Condensatori S.p.A por daño directo o indirecto consecuente a la falta o erróneo funcionamiento.

En ningún caso y por ninguna razón la COMAR Condensatori S.p.A. podrá ser deducida responsable de eventual daño directo o indirecto consecuente a malfuncionamiento del equipo de compensación automático causado por error de montaje o de uso inadecuado, erróneo, irracional del mismo.

Los datos y las dimensiones del presente catálogo, no son vinculantes y pueden ser modificados sin previo aviso