



ARCOTRONICS ITALIA SpA  
Via San Lorenzo, 177  
40037 Sasso Marconi (BO) Italy  
Tel. (051) 939.111  
Telex 510324 ARCOSM I  
Telefax (051) 840684



ARCOTRONICS

STABILIMENTO DI VERGATO  
Via Nazionale 6/6 - 40038 - VERGATO (BO) Italy  
Tel. (051) 6740212  
Telefax (051) 6740026

## MANUALE TECNICO

CODICE 39519800020

PER

### L'INSTALLAZIONE, L'USO E LA MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE AUTOMATICHE TRIFASE DI RIFASAMENTO INDUSTRIALE

## SERIE C92

MATRICOLA Nr.: HPIA 1/96/01

REDATTO DA : C. Venturi DATA: 22.05.95  
VERIFICATO ED APPROVATO DA: G Lamma DATA: 22.05.95  
EMESSO IN DATA: 22.05.95

Revisione	Eseguita da	Data	Approvata da	Data
1				
2				
3				

## INSTALLAZIONE

Per collegare alla rete un'apparecchiatura automatica di rifasamento è necessario disporre di un TA (trasformatore amperometrico) avente una corrente nominale secondaria di 5A. La sua corrente nominale primaria dev'essere scelta in funzione della corrente nominale del trasformatore e può essere calcolata nel modo seguente:

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} * V} \quad \text{in cui:}$$

S è la potenza apparente nominale del trasformatore che alimenta il carico, misurata in voltampere  
V è la sua tensione nominale secondaria, misurata in volt

Esempio: nel caso di un trasformatore avente una potenza apparente nominale di 150KVA ed una tensione nominale secondaria di 400V, si ottiene:

$$I_n = \frac{150000}{\sqrt{3} * 400} = 216A$$

E' necessario pertanto utilizzare un TA da 250/5.

Qualora non esista il trasformatore, la corrente nominale della rete può essere calcolata, con una certa approssimazione, sostituendo alla potenza apparente S del trasformatore, quella contrattuale rilevabile nelle fatture dell'Ente distributore.

Tuttavia, in entrambi i casi, è necessario effettuare con una pinza amperometrica una misura della corrente effettiva della rete, dal momento che, talvolta, essa può differire anche notevolmente dal valore teorico nominale sopra calcolato.

Per allacciare l'apparecchiatura alla rete sono necessarie alcune semplici operazioni, che però richiedono il rispetto di uno schema ben preciso, che dev'essere assolutamente rispettato.

La sequenza delle principali operazioni necessarie a tale scopo può essere così sintetizzata:

- Collegare i morsetti dell'interruttore o del sezionatore alla rete. Tali morsetti sono contrassegnati con le lettere RST.
  - Collocare il TA in quel conduttore da cui non è derivato il segnale voltmetrico del regolatore. Tale conduttore è generalmente quello che è collegato al morsetto contrassegnato con lettera R.
  - Collegare l'apparecchiatura a terra con un cavo di sezione adeguata.
- Il TA deve essere posizionato nella rete, a monte del punto di incrocio tra i condensatori ed il carico ed a valle degli eventuali condensatori fissi per il rifasamento del trasformatore.
- A collegamento ultimato, ricordarsi di rimontare le protezioni in corredo all'interruttore.

## INSTALLAZIONE IN PRESENZA DI PIU' TRASFORMATORI

A. Per il collegamento di un'apparecchiatura automatica di rifasamento ad una rete elettrica alimentata con due o più trasformatori collegati in parallelo, occorre collocare altrettanti TA a valle di ciascun trasformatore ed a monte delle sbarre di parallelo. Anche in questo caso i TA devono essere collocati in quei conduttori da cui non è derivato il segnale voltmetrico del regolatore.

Tali conduttori sono generalmente quelli a cui è collegato il morsetto dell'interruttore/sezionatore contrassegnato con la lettera R. Collegare i secondari di ciascun TA all'ingresso di un TA SOMMATORE il cui secondario deve essere collegato al regolatore.

Nel momento in cui si collegano i secondari dei TA al TA SOMMATORE, occorre verificare che il collegamenti siano equiversi tra loro. A tale scopo occorre esaminare attentamente le indicazioni numeriche o letterali riportate sul TA SOMMATORE e sui singoli TA.

## AVVIAMENTO

Dopo vere collegato i cavi di potenza, il TA e la terra e dopo avere controllato il corretto serraggio dei collegamenti effettuati, procedere alle tarature del  $\cos.\varphi$  e del C/K.

- Impostazioni dei valori  $\cos.\varphi$  e C/K sul regolatore:

Regolatore con regolazione potenziometrica: ruotare gli indici dei trimmers sulle posizioni corrette facendo riferimento alle scale graduate delle regolazioni stesse

Regolatore con regolazione a microinterruttore: posizionare i microinterruttori nelle posizioni richieste per i valori da impostare. (Se necessario arrotondare per eccesso).

Vedere tabelle seguenti.

COS. $\varphi$			
MICROINTERR.			
■	■	■	0.92
■	■	■	0.96
0.9	0.92	0.96	

C/K							
MICROINTERRUTTORI							
■	■	■	■	■	■	■	0.07
■		■	■	■	■	■	0.08
■	■	■	■	■	■	■	0.1
■	■	■	■	■	■	■	0.2
■	■	■	■	■	■	■	0.4
■	■	■	■	■	■	■	0.5
1	0.07	0.08	0.1	0.2	0.4	0.5	

AUT-MAN		
AUT	MAN.	
	OFF	ON
■	■	■
■	■	■
■	■	■
■	■	■

### ATTENZIONE:

- Cos. $\varphi$ : I due microinterruttori non devono mai essere entrambi a destra
- C/K: Non posizionare mai più di un microinterruttore a destra

Avviamento automatico in presenza di carico induttivo minore di quello impostato sul regolatore.

Una volta tarato  $\cos.\varphi$  e C/K predisporre il regolatore sulla funzione Automatica

Regolatori con selettori: impostare il primo selettore sulla posizione AUT ed il secondo selettore sulla posizione centrale.

Regolatori senza selettori (con pulsanti): nessuna operazione da fare essendo già in Automatico

Eseguite queste operazioni si può avviare l'apparecchiatura agendo sul sezionatore/i

Se non ci sono problemi si accenderà il led POWER-ON ed un altro led che può essere quello IND-IN- $\Delta$  oppure quello CAP-OUT- $\nabla$ .

L'accensione del led IND-IN- $\Delta$  significa che i cavi del TA sono collegati correttamente.

L'accensione del led CAP-OUT- $\nabla$  impone di scambiare di posto i due cavetti del TA

L'apparecchiatura, a questo punto, inserirà la prima batteria di condensatori: allo stesso modo, ad intervalli di circa 30 secondi, inserirà o disinserirà altre batterie, in base alla situazione istantanea del carico.

Il regolatore troverà una situazione di equilibrio, si spegneranno i led IND-IN- $\Delta$  e CAP-OUT- $\nabla$  e l'apparecchiatura rimarrà inattiva, finché lo stesso equilibrio non verrà a mancare.

Avviamento manuale senza carico induttivo o con carico induttivo maggiore di quello impostato sul regolatore.

Regolatori con selettori

1. Posizionare il selettore AUT/MAN su MAN
2. Per inserire le batterie portare il selettore IND-IN- $\Delta$  / CAP-OUT- $\nabla$  su IND-IN- $\Delta$

## REGOLAZIONE

Sul frontale dei ogni regolatore sono riportati due parametri variabili che consentono una corretta lettura dello stesso:

- \* Regolazione del cos.φ
- \* Regolazione del C/K

La regolazione del cos.φ consente di modificare il punto di lavoro del regolatore. Normalmente esso viene posizionato su di un valore corrispondente a 0.95 INDUTTIVO.

La regolazione del C/K consente invece di variare la sensibilità dell'apparecchiatura. Il suo valore ottimale è dato dal rapporto dei valori di C e di K che rappresentano rispettivamente:

- C = Potenza in KVAR della prima batteria.
- K = Rapporto di trasformazione del TA.

Esempio:

- Prima batteria 10 KVAR
- TA installato 200/5

$$C/K = \frac{10}{200/5} = \frac{10}{40} = 0.25$$

Questo calcolo è valido solo per potenze reattive con tensione di 400V.

Per tensioni diverse occorre moltiplicare il risultato ottenuto con i seguenti indici:

- Tensione 230V moltiplicare x 1.8
- Tensione 440V moltiplicare x 0.9
- Tensione 550V moltiplicare x 0.8

TABELLA PER IL CALCOLO DEL C/K											
T.A. TRASF. DI CORR I/I=K	POTENZA IN KVAR DELLA 1°BATTERIA (400V.)									POT. KVAR	SEZIONE CAVI mm <sup>2</sup>
	2.5Kvar	5Kvar	10Kvar	15Kvar	20Kvar	25Kvar	40Kvar	50Kvar	100Kvar		
50/5	0.25	0.50	---	---	---	---	---	---	---		
100/5	0.12	0.25	0.5	0.75	1.00	---	---	---	---		
150/5	0.08	0.16	0.33	0.5	0.66	0.83	---	---	---	2.5-5	4x2.5
200/5	0.06	0.12	0.25	0.37	0.50	0.62	1.00	---	---	7.5-12.5	4x4
300/5	---	0.08	0.16	0.25	0.33	0.41	0.66	0.83	---	15-17.5	4x6
400/5	---	0.06	0.12	0.18	0.25	0.31	0.50	0.62	---	20-25	4x10
500/5	---	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.40	0.50	1.00	-30	4x16
600/5	---	---	0.08	0.12	0.16	0.20	0.32	0.41	0.83	-40	3x25/16
800/5	---	---	0.06	0.09	0.12	0.15	0.24	0.31	0.62	-50	3x35/16
1000/5	---	---	0.05	0.07	0.10	0.12	0.20	0.25	0.50	-65	3x50/25
1500/5	---	---	---	0.05	0.06	0.08	0.12	0.16	0.33	-80	3x70/35
2000/5	---	---	---	---	0.05	0.06	0.10	0.12	0.25	-100	3x95/50
2500/5	---	---	---	---	---	0.05	0.08	0.10	0.20	-125	3x120/70
3000/5	---	---	---	---	---	---	0.06	0.08	0.16	-150	2 (3x70/35)
4000/5	---	---	---	---	---	---	0.05	0.06	0.12	-200	2 (3x95/50)
	C - 230V C/K * 1.8			C - 440V C/K * 0.9			C - 550V C/K * 0.8			ATTENZIONE SEZIONE MINIMA PER IL COL- LEGAMENTO DEL T.A. 2.5 mm <sup>2</sup>	
	ATTENZIONE: USARE TRASF. AMPER. CON USCITA 5A.										

Sezione cavo di collegamento TA: 2.5 mm<sup>2</sup> per lunghezze inferiori a 10m. 4 mm<sup>2</sup> per lunghezze superiori.

3. Si accenderà il led IND-IN- $\Delta$  e l'apparecchiatura comincerà ad inserire le varie batterie a partire dalla prima ad intervalli di circa 30 secondi.
4. Fare attenzione a non mandare la linea ad un  $\cos.\phi$  capacitivo.
5. Per disinserire posizionare il suddetto selettore su CAP-OUT- $\nabla$
6. Si accenderà il relativo led e l'apparecchiatura inizierà a disinserire le batterie sempre ad intervalli di 30 secondi.
7. Per lasciare inseriti i gradini desiderati posizionare il selettore IND-IN- $\Delta$  e CAP-OUT- $\nabla$  sulla posizione centrale

#### Regolatori con pulsanti:

1. Agire sul pulsante IND-IN- $\Delta$  tenendolo premuto e l'apparecchiatura inizierà il ciclo di inserzione ad intervalli di 30 secondi.
2. Fare attenzione a non mandare la linea ad un  $\cos.\phi$  capacitivo.
3. Rilasciare il pulsante e l'apparecchiatura inizierà il ciclo di disinserzione in modo automatico trovando una situazione di equilibrio in base alla situazione istantanea del carico.
4. Con questo regolatore non si possono lasciare inseriti alcune batterie in modo manuale Tale funzione sarà attivata in modo automatico in caso di avaria del TA e le batterie potranno essere escluse tenendo pigiato il pulsante CAP-OUT- $\nabla$

#### Regolatori con microinterruttori.

Con tutti i microinterruttori B1-B2-B3-B4 (B4 solo per  $\mu$ RFD4) a sinistra il regolatore è predisposto per l'inserimento automatico delle batteria: Spostando i microinterruttori a destra si inseriscono manualmente le batterie e si illuminano i rispettivi led di segnalazione.

Rispostando i microinterruttori sulla sinistra le batterie si disinseriranno

**Importante:** fra una manovra e l'altra, sia in carica, sia in scarica, aspettare almeno 30 secondi.

## ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO

Prima di procedere, nella ricerca del guasto che determina il mancato funzionamento totale o parziale, ricordiamo di verificare se i collegamenti, relativi al cablaggio del circuito amperometrico, siano stati eseguiti come da noi indicato.

Infatti non rispettando la fase della tensione e/o della corrente, oppure il senso dei vettori, si va incontro a diverse anomalie di funzionamento.

ANOMALIA	PROBABILE CAUSA
Nessun led acceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sezionatore/i non inserito/i.</li> <li>• Fusibili ausiliari difettosi.</li> <li>• Micro difettoso.</li> <li>• Termostato di max. tarato non correttamente (50°C.)</li> <li>• Regolatore difettoso.</li> </ul>
L'apparecchiatura è sensibile al carico induttivo ma le batterie non vengono disinserite al cessare del carico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il TA è inserito a valle del collegamento dei condensatori alla linea, quindi è insensibile alla corrente reattiva dei condensatori.</li> <li>• Il TA non è inserito sulla fase R.</li> <li>• Fusibile di potenza bruciato sulla fase R.</li> <li>• Il cavo che collega l'apparecchiatura alla linea attraversa il TA nel senso sbagliato.</li> <li>• Taratura errata del <math>\cos.\phi</math>.</li> </ul>
L'apparecchiatura è insensibile al carico induttivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il TA inserito sui cavi che collegano l'apparecchiatura alla rete.</li> <li>• Il TA non è inserito sulla fase R.</li> <li>• Taratura errata del C/K.</li> <li>• Regolatore impostato sulla funzione MAN.</li> <li>• TA interrotto.</li> <li>• Scambiare di posto i due cavetti del TA sul regolatore</li> </ul>
L'apparecchiatura continuamente inserisce/disinserisce la stessa batteria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taratura errata del C/K.</li> </ul>

## AVVERTENZE

L'apparecchiatura deve essere solidamente fissata a pareti, al pavimento o a supporti idonei (a seconda dei modelli), non deve essere esposta a fonti di calore o ad irraggiamento.

Occorre lasciare almeno 20 cm. di spazio libero attorno all'apparecchiatura per favorire la corretta dissipazione termica.

Le condizioni ambientali sono molto importanti e devono essere rispettate (norme IEC 439/1).

Temperatura ambiente : -25 \*40°C.

Umidità : max. 90% a 20°C.

Massima altitudine : 2000m.

Questa apparecchiatura è costruita secondo le norme CEI 17-13/1 e IEC 439/1 per quanto applicabili ed appartiene al settore di applicazione raccomandato dalla norma CEI 64-8 Cat.1

Il grado di protezione è IP30 (norma CEI 70-1), per cui è idonea ad essere installata nei luoghi stabiliti dalla norma

Ogni apparecchiatura viene collaudata all'interno dello stabilimento di produzione ARCOTRONICS, viene fornita in perfette condizioni di funzionamento e dotata di tutti i requisiti di sicurezza e relative targhe monitorie di attenzione

Ogni apparecchiatura è corredata di documentazione tecnica necessaria per l'installazione e manutenzione.

Occorre osservare scrupolosamente quanto riportato sulla documentazione per evitare danni a persone o a cose

In caso di manutenzione o ispezione dell'apparecchiatura, occorre prestare massima attenzione all'osservanza dei tempi di attesa prima di accedere alle parti in tensione: i condensatori potrebbero essere ancora carichi.

Sono da evitare nella maniera più assoluta, interventi all'interno dell'apparecchiatura con presenza di tensione.

Occorre tenere presente che, con lo sportello aperto, la parte ingresso rete dell'interruttore/i principale/i si trovano sotto tensione

### • RAFFREDDAMENTO

I condensatori appartengono alla categoria di temperatura -25/C per la quale è normalizzata una temperatura dell'aria a contatto dei condensatori nel punto più caldo non inferiore a -25°C e non superiore a 50°C; il suo massimo valore medio non deve superare tuttavia i 40°C nell'arco delle 24 ore e i 30°C nell'arco dell'anno.

Le apparecchiature debbono, pertanto, essere collocate in luogo arieggiato con temperatura ambiente non superiore a 40°C. Occorre inoltre consentire la naturale circolazione dell'aria all'interno degli armadi, evitando accuratamente di appoggiarli a pareti e/o pannelli che comportino la chiusura delle prese d'aria. Ciò con lo scopo di consentire ai condensatori di rispettare tutti i parametri della categoria termica a cui essi appartengono.

Le apparecchiature di potenza superiore di 120 KVAR sono dotate di una doppia protezione termica:

1. Termostato med., tarato a 30°C., che attiva la circolazione forzata dell'aria all'interno dell'apparecchiatura
2. Termostato max., tarato a 50°C., che disinserisce l'apparecchiatura, al superamento del valore impostato; il reset è automatico al cessare del fenomeno (rientro del valore della temperatura nel range ottimale di funzionamento)

### • RIFASAMENTO IN PRESENZA DI ARMONICHE

Tutte le volte che nella rete esistono gruppi di conversione statica CA/DC per l'alimentazione e/o regolazione di utilizzatori in corrente continua (motori in c.c., bagni galvanici, gruppi statici di continuità, etc.), i condensatori possono essere sottoposti a sovraccarichi di corrente e di tensione tali da provocare un loro rapido degrado.

In questo caso il SERVIZIO TECNICO ARCOTRONICS è a disposizione per verificare la necessità di usare filtri per armoniche o speciali condensatori dimensionati per questo tipo di impiego.

### • Assorbimento dei condensatori

Per verificare eventuali variazioni dell'assorbimento dei condensatori occorre misurare, con una pinza amperometrica a vero valore efficace, la corrente da essi assorbita e confrontarla con quella nominale che si ottiene moltiplicando la potenza nominale dei condensatori in KVAR per 1.44 (qualora la tensione nominale sia di 400v) e per 2.5 (qualora essa sia di 230v)

### • Massima corrente ammessa

La corrente assorbita dai condensatori a causa dell'eventuale presenza di armoniche o di una tensione superiore a quella nominale, deve essere inferiore a 1.3 volte la corrente nominale alla frequenza ed alla tensione sinusoidale nominale

- **Massima tensione ammessa**  
I condensatori sono idonei a tollerare, senza un significativo deterioramento, sovratensioni la cui ampiezza dipende dalla loro durata, dal numero di applicazioni e dalla temperatura dei condensatori. Tuttavia, occorre accertarsi che la tensione nominale dei condensatori non sia inferiore alla tensione di esercizio della rete a cui essi devono essere collegati, tenendo conto anche dell'influenza della loro presenza. La durata di vita dei condensatori è infatti negativamente influenzata da un eccessivo incremento della tensione sul dielettrico:
- **Sostituzione e/o controllo dei condensatori**  
Qualora si debbano sostituire uno o più condensatori o comunque controllare il loro funzionamento o quello dei loro organi di manovra, occorre attendere almeno 3 minuti dopo aver disalimentato l'apparecchiatura prima di accedere ai condensatori ed ai pannelli su cui essi sono montati
- **Manutenzione dei teleruttori**  
Nel caso che qualche teleruttore sia sede di eventuali ronzii, è necessario controllare accuratamente la pulizia del traferro e verificare che la parte mobile possa scorrere liberamente. Controllare, inoltre, che la tensione delle bobine sia quella nominale. Si consiglia altresì di consultare le avvertenze del costruttore.
- **Sostituzione dei fusibili**  
Nel caso che le apparecchiature non funzionino, nonostante la corretta esecuzione di tutte le istruzioni di montaggio, controllare la continuità dei fusibili ausiliari. In caso di intervento di qualche fusibile, cercare di individuare la causa di eventuali cortocircuiti a valle degli stessi. Controllare, inoltre, che non si sia distaccato qualche conduttore dal rispettivo morsetto.
- **Serraggio morsetti**  
Prima di energizzare i condensatori, controllare il serraggio di tutti i morsetti. Ripetere questo controllo periodicamente.
- **Manovre**  
Nel caso si inseriscano manualmente i condensatori, evitare di ripetere tale operazione prima della loro scarica, onde non sollecitare in modo anomalo gli stessi condensatori ed i teleruttori.
- **Micro**  
Se, al momento della chiusura del sezionatore, non si accende la spia luminosa POWER-ON, controllare il contatto del micro ad esso collegato.
- **Pulizia degli armadi**  
Per evitare l'accumulo di polvere all'interno delle apparecchiature è necessario provvedere ad una pulizia periodica dei vari componenti
- **Nota**  
Qualora sussistano ancora dubbi e incertezze relative alle modalità di installazione regolazione delle apparecchiature, nonché necessità di ulteriori informazioni inerenti il loro funzionamento, si prega di consultare il Servizio Tecnico di:

ARCOTRONICS ITALIA S.p.A.  
Via Nazionale 6/6  
40038 VERGATO (BO)  
Tel.: 051/6740212  
Fax.: 051/6740026



ARCOTRONICS ITALIA SpA  
Via San Lorenzo, 1/7  
40037 Sasso Marconi (BO) Italy  
Tel. (051) 939.111  
Telex 510324 ARCOSM I  
Telefax (051) 840684

ARCOTRONICS

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E COLLAUDO

OGGETTO: Apparecchiature di rifasamento:

Automatiche	<b>SERIE C92 - C94 - C92/A - C9B</b>
Cassetti-Racks	<b>SERIE C91 - C91/A</b>

Noi, ARCOTRONICS ITALIA S.p.A. Via San Lorenzo 1/7 40037 Sasso Marconi (BO), dichiariamo, sotto la nostra esclusiva responsabilità che, le apparecchiature in oggetto, alle quali questa dichiarazione si riferisce sono conformi alle seguenti norme:

### 1. CONDENSATORI

CEI 33-5 fascicolo 670 - IEC 831 parte 1 e parte 2

### 2. APPARECCHIATURE COSTRUITE IN FABBRICA (A.C.F.)

CEI 17-13/1 fascicolo 1433 - IEC 439/1 per quanto applicabili e per ciò che concerne le "Apparecchiature costruite non in serie ACS."

### 3. APPARECCHI VARI

I componenti elettrici e gli strumenti installati nelle apparecchiature sono conformi alle omologazioni di prodotto. (Essi sono stati installati conformemente alle istruzioni del costruttore).

Il collaudo di accettazione viene effettuato, conformemente alle norme citate, secondo le nostre procedure interne; il superamento positivo delle prove previste è attestato dalla presenza del numero di matricola sulle apparecchiature stesse.

Prove effettuate:

- Controllo delle apparecchiature ivi compreso il controllo del cablaggio e la prova di funzionamento elettrico.
- Prova di tensione applicata.
- Verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica del circuito di protezione.
- Verifica della potenza nominale e prove individuali sui condensatori.

ARCOTRONICS ITALIA S.p.A.  
Via Nazionale n.6/6  
40038 VERGATO (BO)  
☎ 051/6740212  
Telefax. 051/6740026