



Soluzioni innovative dal 1969
per una power quality sostenibile



RIFASAMENTO INDUSTRIALE BT



ORTEA^{NE}_{XT}

ORTEA SPA

Via dei Chiosi, 21
20873 Cavenago di Brianza MB | ITALY
phone: +39 02 95 917 800
email: ortea@ortea.com

WWW.ORTEANEXT.COM

I NOSTRI MARCHI:



STABILIZZATORI DI TENSIONE DIGITALI
COMPENSATORI DI BUCHI DI TENSIONE
TRASFORMATORI E REATTORI BT



SISTEMI DI RIFASAMENTO
FILTRI ATTIVI



DISPOSITIVI INTELLIGENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA



OTTIMIZZATORI DI TENSIONE
PER RISPARMIO ENERGETICO

CONDIZIONI
GENERALI
DI VENDITA



CHI SIAMO

Soluzioni innovative dal 1969 per un power quality sostenibile

Fondata nel 1969, Ortea è una realtà leader nella progettazione e costruzione di prodotti innovativi e soluzioni personalizzate per il power quality e per l'efficiamento energetico.

Grazie agli uffici e alla rete di rivenditori dislocati in tutti i continenti, i prodotti Ortea sono oggi installati, mantenuti e funzionanti in più di 100 paesi nel mondo.

Nel 2019, in linea con la strategia di creare un polo di eccellenza globale, viene creato il nuovo brand ORTEA Next che riunisce i 3 marchi storici di prodotto - Ortea, Icar ed Enersolve - in un unico concetto di proposta tecnologica integrata.

In affiancamento alla produzione standard, Ortea Next sviluppa e produce con estrema flessibilità apparecchiature personalizzabili secondo le esigenze specifiche del cliente.

Il processo di rinnovamento e di miglioramento continuo rafforza la leadership di Ortea Next quale partner ideale per affrontare la sfida imposta, su scala globale, dalla transizione energetica in atto.

PRESENZA GLOBALE

Le soluzioni di Ortea Next sono già presenti in un grande numero di Paesi con risultati positivi e duraturi

Grazie ad una rete di uffici e distributori dislocati strategicamente, viene garantito un servizio di assistenza locale, rapido e competente.



ORTEA ^{NE}_{XT}

MADE IN ITALY

Qualità nella realizzazione, cura nei dettagli, design e affidabilità rappresentano il valore aggiunto del Made in Italy. Tutte le soluzioni Ortea Next sono ideate, progettate, prodotte e assemblate in Italia.

ESPERIENZA

Fondata nel 1969, Ortea Next ha accumulato esperienza e competenze che hanno contribuito ad una crescita costante nel tempo, fino a diventare un'azienda autorevole e innovativa nella progettazione e realizzazione di soluzioni di power quality su scala internazionale.

AFFIDABILITÀ

Il Sistema Qualità Aziendale certificato di Ortea Next garantisce l'affidabilità e la longevità dell'intera gamma di prodotti, severamente controllati e collaudati uno a uno.

SOLUZIONI SU MISURA

Oltre alla produzione standard, Ortea Next è in grado di sviluppare e produrre con estrema flessibilità soluzioni complete e integrate in base alle esigenze specifiche di ogni cliente.

Ortea Next è sempre a disposizione per valutare progetti e studiare soluzioni su misura, affiancando e supportando il Cliente in tutte le fasi di sviluppo.

QUALITÀ

Il Sistema Qualità Aziendale certificato di Ortea Next garantisce che tutte le fasi di produzione siano controllate, dalla verifica dei componenti fino alla scelta dell'imballo più adatto in funzione del tipo di trasporto.

RICERCA & SVILUPPO

Per garantire soluzioni innovative, Ortea Next collabora costantemente con Università, Istituzioni e Partners tecnologici nella ricerca e sviluppo di nuovi prodotti e tecnologie affidabili.

COMPETENZA

L'esperienza e la competenza dei tecnici di Ortea Next supportano il cliente sia in fase di progettazione sia di assistenza, garantendo solidità e affidabilità nella ricerca della soluzione migliore.

IL CLIENTE AL CENTRO

L'ascolto del cliente e delle sue esigenze permette ad Ortea Next di migliorare costantemente il livello di servizio offerto.



QUALITÀ CERTIFICATA

La convinzione che qualità del prodotto e soddisfazione del cliente debbano essere i principali requisiti di un'azienda moderna ha determinato l'adozione di un Sistema Qualità Aziendale certificato

Dopo aver ottenuto nel 1996 la prima certificazione ISO 9001, oggi il nostro Sistema Qualità Aziendale è certificato da Lloyd's Register in conformità agli standard principali:

ISO9001 Sistema di gestione della qualità

ISO14001 Sistema di gestione ambientale

ISO45001 Sistema di gestione salute e sicurezza sul lavoro

Ciò significa che Ortea Next garantisce prestazioni ottimizzate in termini di gestione interna dei processi, impegno sulle questioni ambientali e attenzione alla salute e sicurezza sul lavoro

SOLUZIONI DI POWER QUALITY

La scarsa attenzione al tema del power quality causa problemi e danni alle apparecchiature ed ai processi di produzione

Ortea Next offre una gamma completa di prodotti e soluzioni integrati per il power quality e l'efficienza energetica grazie alla sinergia tra i marchi di prodotto Ortea, Icar, Enersolve e Powersines.

VARIAZIONI DI TENSIONE



STABILIZZATORI DI TENSIONE

BUCHI DI TENSIONE



COMPENSATORI DI BUCHI DI TENSIONE

CARICHI NON PROTETTI



TRASFORMATORI E REATTORI BT

ECCESSIVA POTENZA REATTIVA



SISTEMI DI RIFASAMENTO

INQUINAMENTO ARMONICO



FILTRI ATTIVI

SPRECO DI ENERGIA



DISPOSITIVI INTELLIGENTI
DI EFFICIENZA ENERGETICA

SPRECO DI ENERGIA



OTTIMIZZATORI DI TENSIONE
PER RISPARMIO ENERGETICO



I 4 MOTIVI PER RIFASARE IL TUO IMPIANTO



Disposizioni dell'Autorità

Rispetto delle disposizioni dell'Autorità, per non avere penali in bolletta e non rischiare il distacco dalla rete.

Le disposizioni di ARERA in vigore fino al 2023 per il consumo di energia attiva e reattiva da parte degli utenti sono riportate nella delibera 654/2015/R/EEL.

Il cosfi medio mensile per non incappare in penali in bolletta è stato portato da 0,90 a 0,95.

I corrispettivi per prelievi di energia reattiva, utilizzati per calcolare le penali in bolletta, sono aggiornati annualmente dall'Autorità.



Convenienza economica

Benefici economici dovuti all'eliminazione delle penali in bolletta, riduzione delle taglie dei componenti di potenza (trasformatori, cavi, sbarre, organi di manovra e protezione) e aumento della loro durata di vita.



Efficienza energetica

Il rifasamento riduce le "inutili" correnti induttive richieste dai carichi e che vanno a gravare tutta la rete elettrica che li alimenta, sia nello stadio di generazione, che di trasmissione e distribuzione.

Il rifasamento costituisce quindi un importante contributo all'efficienza energetica sia dell'impianto elettrico dell'utente che della rete elettrica nel suo complesso.



Qualità dell'energia

Il rifasamento permette di ridurre le cadute di tensione lungo le linee e, se scelto oculatamente, riduce il rischio di risonanza che porterebbe ad elevate distorsioni della corrente.

Inoltre, per impianti alimentati in MT, permette di ridurre il carico in kVA del trasformatore, riducendo il rischio di distorsione della tensione. Infatti quando il trafo MT/bt è sovraccaricato, la sua tensione secondaria può risultare pesantemente distorta con conseguente disagio dei carichi bt sottesi.

SERVIZI

È molto conveniente installare un impianto di rifasamento efficace, correttamente dimensionato

È fondamentale monitorarne il corretto funzionamento perchè se non lo si tiene in perfetta efficienza "perde potenza", e si rischia di pagare le penali e perdere efficienza energetica.

Con una corretta manutenzione si evitano sprechi di soldi e inutili dissipazioni di potenza nei cavi e nei trasformatori dell'impianto elettrico che viceversa subisce invecchiamento precoce

Ecco perché è importante una manutenzione adeguata e l'utilizzo di ricambistica originale: i condensatori, quando usurati o di cattiva qualità, rischiano di scoppiare provocando danneggiamenti alle apparecchiature elettriche, fermi impianto per intervento delle protezioni, o addirittura veri e propri incendi.

Proponiamo un'ampia gamma di servizi per aiutarvi in tutte le situazioni che devono essere affrontate dalla scelta del corretto sistema di rifasamento, alla messa in servizio, alla gestione, alla sostituzione.

Le misure "in campo" possono essere effettuate con uno strumento conforme alla normativa IEC 61000-4-30 classe A, in grado di verificare la qualità dell'energia secondo indicazioni della norma IEC 50160.



Messa in servizio



Progettazione e produzione su specifica del cliente



Progettazione e produzione per impianti complessi



Seminari tecnici



Verifica sistemi esistenti



Analisi delle penali nelle bollette dell'energia elettrica



Manutenzione programmata



Analisi della qualità dell'energia



Soluzioni di revamping, ricambi originali

GLOSSARIO

Cos phi

Semplificando, in un sistema elettrico si nomina $\cos \phi$ lo sfasamento tra la tensione e la corrente alla frequenza fondamentale del sistema (50Hz). Il $\cos \phi$ è quindi una grandezza adimensionale compresa tra 0 ed 1, e varia istante per istante. Tipicamente, un impianto elettrico industriale ha un $\cos \phi$ induttivo, il cui valore dipende dalle caratteristiche delle utenze.

Fattore di potenza

In un sistema elettrico si intende con fattore di potenza il rapporto tra la potenza attiva e la potenza apparente. Anche il fattore di potenza è una grandezza adimensionale compresa tra 0 ed 1, che varia istante per istante. Tuttavia, il $\cos \phi$ ed il fattore di potenza coincidono solo in sistemi sinusoidali privi di correnti armoniche. In una rete con corrente distorta, il fattore di potenza è sempre inferiore al $\cos \phi$.

Fattore di potenza medio mensile

Le bollette dell'energia elettrica riportano il fattore di potenza medio mensile, ottenuto dal rapporto tra la potenza attiva consumata dall'utente e la potenza apparente transitata dal punto di consegna. Tipicamente il fattore di potenza medio mensile è calcolato separatamente sulle diverse fasce orarie (F1, F2, F3).

Livello di isolamento

Per un condensatore che risponde alla normativa IEC 60831-1, il livello di isolamento è indicativo della tensione impulsiva che può sopportare.

Tensione di isolamento

Per un sistema di rifasamento che risponde alla normativa IEC 61439-1/2, la tensione di isolamento è indicativa della massima tensione di rete che può sopportare l'intero sistema.

Tensione nominale del condensatore U_N

È la tensione di targa del condensatore, in corrispondenza della quale è calcolata la sua potenza nominale.

Tensione massima di utilizzo U_{max}

È la massima tensione che il condensatore può sopportare, per i periodi indicati dalla normativa IEC 60831-1/2. Vale la relazione $U_{MAX} = 1,1 U_N$

Tensione nominale di impiego U_e

È la tensione di targa del sistema di rifasamento, alla quale può essere utilizzato. Un rifasatore con tensione nominale di impiego U_e può avere a bordo condensatori con tensione $U_N > U_e$. Non può mai accadere il contrario.

Corrente di corto circuito I_{cc}

Come indicato nella norma IEC 61439-1, è la corrente presunta di corto circuito che il quadro può sopportare per un tempo determinato. È un dato dichiarato dal costruttore del quadro sulla base di prove di laboratorio. La corrente di corto circuito del quadro può essere aumentata, in caso di necessità, installando fusibili. In tal caso il dato dichiarato deve essere corredato dalla dicitura "corrente di cto cto condizionata da fusibile".

Risonanza

In un impianto elettrico di potenza, la risonanza è il fenomeno di amplificazione delle correnti armoniche generate da una o più utenze non lineari. Responsabile dell'amplificazione è il circuito LC costituito dal trasformatore MT/bt che alimenta quella porzione di impianto, e dal rifasatore. Per evitare tale fenomeno, ove ce ne fosse il rischio, il rifasatore deve essere realizzato con induttanze di sbarramento.

Batterie

Sono le unità fisiche (cassetti) che vengono installate a bordo del rifasatore. Un cassetto può essere costituito da un solo gradino oppure da più gradini. Il numero di contattori presenti sul fronte del cassetto indica il numero di gradini in cui tale cassetto è frazionato. I gradini possono essere utilizzati singolarmente, o accoppiati ad altri: in quest'ultimo caso saranno comandati simultaneamente da un unico contatto del regolatore di potenza reattiva.

Gradini elettrici

È il numero di combinazioni che propone un determinato rifasatore automatico, in funzione dei gradini (numero e potenza) che ha a bordo. Ad esempio, un rifasatore da 280kvar con gradinatura lineare 40-80-160kvar permette 7 gradini elettrici: 40-80-120-160-200-240-280kvar. Tanto maggiore è il numero delle combinazioni possibili, tanto migliore è la precisione e la flessibilità di impiego del rifasatore.

THD

Per una grandezza periodica non sinusoidale, il THD (in italiano indicato spesso come Coefficiente di distorsione armonica) è il rapporto tra il valore efficace di tutte le componenti armoniche ed il valore efficace della fondamentale a 50Hz/60Hz.

THDI_c

È il sovraccarico armonico massimo in corrente suggerito al fine di rispettare i requisiti tecnici di funzionamento del componente. È un valore caratteristico di ogni condensatore, indicativo della sua robustezza: tanto più è elevato il THDI_c, tanto più è robusto il condensatore. Il THDI_c è il valore più significativo per confrontare condensatori differenti, insieme alla massima temperatura di utilizzo.

THDI_r

È il massimo THD in corrente presente in rete senza nessun rifasamento installato, sulla base del quale selezionare la tipologia di condensatore da installare. È un dato empirico che si basa sulla tecnologia costruttiva utilizzata e sull'esperienza del costruttore. Non esiste un legame teorico tra THDI_r e THDI_c valido per tutti gli impianti. Il THDI_r può essere anche molto differente, per condensatori con lo stesso THDI_c prodotti da costruttori differenti, in funzione della loro propensione al rischio.

THDV_r

È il massimo THD in tensione presente in rete e rappresenta anche il massimo valore sopportabile da un rifasatore con reattanze di blocco delle armoniche.

f_D

È la frequenza di accordo tra induttanza e capacità di un rifasatore "sbarrato", ovvero dotato di reattanze di blocco per la protezione dei condensatori dalle armoniche in corrente.

La frequenza di accordo è il parametro elettrico più oggettivo per confrontare due rifasatori "sbarrati": tanto inferiore è la frequenza di accordo, tanto migliore è il rifasatore in termini di robustezza e durata. In particolare, un rifasatore detuned con f_D pari a 180Hz è più robusto di uno con f_D pari a 189Hz.

In un rifasatore sbarrato, per effetto Ferranti la tensione sui condensatori è più elevata di quella di rete: per questo motivo devono essere scelti condensatori con tensione nominale opportunamente maggiorata rispetto a quella di rete.

La frequenza di accordo può anche essere espressa, indirettamente, indicando il detuning factor p%.

RIFASAMENTO: QUALITÀ E SICUREZZA

Si definisce sicurezza l'assenza di pericoli per le persone e le cose quando un apparecchio è in uso o in magazzino. Ciò implica l'identificazione di sollecitazioni, rischi e possibili guasti e la loro eliminazione o il loro controllo in modo tale da ridurre il livello di rischio ad un valore accettabile

I condensatori e le batterie di rifasamento NON devono essere usati:

- per scopi diversi dal rifasamento, per impianti a corrente alternata o continua;
- come componenti di filtro, tuning o detuning, senza verifica da parte di Ortea Next.

Requisiti generali

I metodi, i parametri e i requisiti di prova prescritti dalle norme IEC - CEI EN per condensatori e apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) hanno lo scopo di controllare il progetto e la costruzione sotto l'aspetto della sicurezza e della qualità.

Essi non devono essere considerati come indicazione che i condensatori e le apparecchiature di rifasamento sono adatti ad un servizio in condizioni equivalenti alle condizioni di prova. L'utilizzatore deve verificare che sulla targa del condensatore e delle apparecchiature di rifasamento siano indicati i valori di tensione e frequenza adeguati ai valori della rete su cui vengono installati. Deve inoltre verificare che l'installazione dei condensatori e/o dell'apparecchiatura di rifasamento sia conforme a quanto specificato nelle istruzioni o nel catalogo. I condensatori e le apparecchiature di rifasamento non devono essere esposti ad azioni dannose di sostanze chimiche o ad attacchi della flora e/o fauna.

I condensatori e le apparecchiature di rifasamento devono essere adeguatamente protetti contro i rischi di danneggiamenti meccanici ai quali potrebbero essere esposti durante le normali condizioni di servizio o durante l'installazione.

I condensatori e le apparecchiature di rifasamento che risultino danneggiati meccanicamente o elettricamente per qualsiasi motivo durante il trasporto, magazzinaggio o montaggio non devono essere utilizzati e quelli riscontrati danneggiati in servizio devono essere immediatamente rimossi.

Prescrizioni aggiuntive sulle apparecchiature di rifasamento

Definizione

Per apparecchiatura di rifasamento si intende l'insieme di:

- uno o più gruppi di condensatori che possono essere inseriti o disinseriti in rete in modo automatico o manuale mediante opportuni organi di manovra (contattori, interruttori, sezionatori...);

- organi di manovra;
- dispositivi di controllo, protezione e misura;
- collegamenti.

La realizzazione può essere a giorno oppure in quadro.

Requisiti generali

Seguire le istruzioni fornite nella documentazione o allegate alla fornitura tenendo presente le distanze di sicurezza, i criteri di montaggio e collegamento, i criteri di funzionamento in servizio e le istruzioni per i controlli e la manutenzione.

Compatibilità

Devono essere prese le opportune precauzioni in modo da evitare pericolose interferenze con le apparecchiature adiacenti.

Contattori

È consigliabile l'utilizzo di contattori specifici per carichi capacitivi (categoria di impiego AC6-b) poiché, essendo dotati di resistenze di pre-inserzione, riescono a limitare le sovracorrenti che si verificano all'atto dell'inserzione di una batteria di condensatori.

L'inserzione anticipata di queste resistenze limitatrici, rispetto alla chiusura dei contatti principali del contattore, consente di:

- evitare che il contattore si incolli;
- evitare che i condensatori si danneggino.

Raccomandazioni per l'installazione

Fissaggio e connessione

Per fissare le apparecchiature di rifasamento si consiglia di utilizzare i seguenti tipi di viti:

- SUPERRiphaso con vite M10;
- MICROmatic e MICROfix fissaggio a muro con Fischer 8;
- MINImatic fissaggio a muro e fissaggio a pavimento con vite M8;
- MULTImatic e MIDImatic fissaggio a pavimento con vite M12.

L'installazione delle apparecchiature di rifasamento è per interno, per installazioni differenti l'utilizzatore deve consultare il servizio tecnico.

Organi di protezione

Gli organi di manovra (sezionatori) o manovra e protezione (interuttori nel caso la lunghezza del cavo sia superiore ai 3m) devono essere dimensionati per sopportare le correnti capacitive (almeno 1,43 volte la corrente nominale), i transitori di inserzione e il numero di manovre previste. I condensatori sono costruiti con polipropilene che è un materiale infiammabile. Anche nel caso che un incendio non abbia origine nei condensatori o all'interno del quadro, essi possono tuttavia propagarlo dando origine a fumi e gas nocivi. Dovranno essere presi gli opportuni accorgimenti per evitare la propagazione delle fiamme e dei fumi. Qualora vi sia pericolo per la presenza di atmosfere esplosive o infiammabili, si deve far riferimento alle norme IEC "Impianti elettrici con pericolo di esplosione ed incendio".

L'organo di protezione non deve mai essere aperto quando il quadro è in funzione con uno o più cassette inseriti.

Pericolo per le persone

All'atto dell'installazione delle apparecchiature di rifasamento si dovrà fare in modo che le parti in tensione siano opportunamente protette da contatti accidentali secondo quanto previsto dalle norme IEC. Prima della messa in servizio verificare il corretto serraggio dei morsetti e di tutta la bulloneria.

Protezioni

Dispositivi a sovrappressione

La presenza nei condensatori di un dispositivo a sovrappressione che nel caso di guasto dell'elemento lo pone fuori servizio, non deve essere tenuta in considerazione come sostitutiva di fusibili o interruttori esterni che sono sempre necessari e devono essere previsti con adeguata selettività.

Condizioni limite

L'influenza di ogni fattore riportato di seguito non deve essere considerata singolarmente, ma in combinazione con quella degli altri fattori.

Tensione

La tensione nominale di un condensatore e di un'apparecchiatura di rifasamento è la tensione per la quale il prodotto è stato progettato ed alla quale sono riferite le tensioni di prova. L'impiego di condensatori e apparecchiature di rifasamento in condizioni di sicurezza impone che la tensione di esercizio non superi quella nominale. In condizioni particolari, non previste durante la fase di installazione, sono ammesse sovratensioni nei limiti indicati dalla tabella sottostante (riferimento norma IEC 60831).

Fattore di sovratensione (x U _N eff)	Massima durata	Osservazioni
1	Continua	Valore medio più alto durante ciascun periodo di energizzazione. Per periodi minori di 24h si applicano eccezioni
1,10	8h ogni 24h	Regolazione della tensione del sistema e fluttuazioni
1,15	30 min ogni 24h	Regolazione della tensione del sistema e fluttuazioni
1,20	5 min	Aumento di tensione dovuto a bassi carichi
1,30	1 min	

NB per tensioni senza armoniche.

In ogni caso il funzionamento dei condensatori e delle apparecchiature di rifasamento in condizioni di sovraccarico ne provoca una riduzione della durata di vita. La scelta della loro tensione nominale è influenzata dalle seguenti considerazioni:

- in alcune reti la tensione di esercizio può essere notevolmente differente da quella nominale;
- apparecchiature di rifasamento collegate in derivazione potrebbero causare un innalzamento della tensione nel punto di allacciamento;
- tensione aumentata a causa della presenza di armoniche in rete e/o di cosφ in anticipo;
- la tensione ai capi del condensatore si innalza a seguito della presenza in serie ai condensatori di induttori per il controllo delle armoniche;
- nel caso in cui un'apparecchiatura di rifasamento è collegata permanentemente ad un motore al distacco di quest'ultimo dalla rete si ha un fenomeno causato dall'inerzia che porta il motore a funzionare come generatore autoeccitato con conseguente innalzamento del livello di tensione ai capi dell'apparecchiatura stessa;
- la tensione residua dovuta all'autoeccitazione dopo che la macchina è stata scollegata dalla rete è pericolosa per i generatori;

- se l'apparecchiatura di rifasamento è collegata ad un motore con dispositivo di avviamento stella-triangolo bisogna fare in modo che non si abbia sovratensione quando tale dispositivo è in funzione;
 - tutte le apparecchiature di rifasamento esposte a sovratensioni dovute a scariche atmosferiche devono essere protette in maniera adeguata.
- Se vengono impiegati degli scaricatori per sovratensioni devono essere posti il più vicino possibile alle apparecchiature.

Temperatura di esercizio

La temperatura di esercizio delle apparecchiature di rifasamento è un parametro fondamentale per il loro funzionamento in condizioni di sicurezza. Di conseguenza è molto importante che vi sia un adeguato smaltimento, per convezione e irraggiamento, del calore prodotto dalle perdite nei condensatori e che la ventilazione sia tale da non permettere il superamento dei limiti di temperatura ambiente attorno al condensatore medesimo. La temperatura più alta di esercizio si ha in regime stazionario tra due condensatori e si misura a 2/3 dell'altezza della sua base e ad una distanza di 1cm verso l'esterno. In base alla categoria di appartenenza la temperatura dei condensatori non deve mai eccedere i limiti di temperatura elencati nella tabella sottostante.

Simbolo	Temperatura ambiente [°C]		
	Massima	Massimo valore medio per ogni periodo di:	
		24h	1 anno
A	40	30	20
B	45	35	25
C	50	40	30
D	55	45	35

Sollecitazioni meccaniche

L'utilizzatore deve evitare di sottoporre l'apparecchiatura a sollecitazioni meccaniche eccessive. L'utilizzatore deve porre attenzione nel dimensionamento elettrico e geometrico dei collegamenti al fine di evitare sollecitazione meccaniche dovute ad eventuali sbalzi di temperatura.

Altre condizioni per la sicurezza di esercizio

Dispositivo di scarica

Ogni condensatore deve essere equipaggiato con un dispositivo di scarica che lo scarichi in circa 3 minuti. Il tempo di scarica è calcolato dal picco iniziale di tensione pari a rad(2)U_N fino a 75V. Nessun interruttore, fusibile o altro dispositivo di sezionamento deve essere interposto tra il condensatore e il dispositivo di scarica. Questo non pregiudica il fatto di porre i terminali del condensatore in cortocircuito fra loro e la terra tutte le volte che si vuole maneggiare il condensatore.

Tensione residua

Quando il condensatore viene posto sotto tensione la sua tensione residua non deve superare il 10% della tensione nominale. Questa condizione viene generalmente soddisfatta nelle apparecchiature di rifasamento tarando opportunamente, sul regolatore di potenza reattiva, il tempo di riconnessione delle batterie e/o con apposito dispositivo di scarica.

Collegamento della custodia

Per mantenere il potenziale della custodia, se metallica, ad un valore fisso e per condurre le eventuali correnti di guasto in caso di scarica verso la custodia, queste vengono poste a terra collegando a terra la struttura metallica sulla quale sono vincolati i condensatori.

Altitudine

Le apparecchiature di rifasamento non devono essere utilizzate ad altitudini superiori ai 2000m. In caso di impiego ad altitudini superiori contattare il servizio tecnico.

Condizioni ambientali speciali

Le apparecchiature di rifasamento non sono adatte per applicazioni in ambienti dove si hanno le seguenti condizioni:

- rapida produzione di muffa;
- atmosfera corrosiva e salina;
- presenza di materiali esplosivi o altamente infiammabili;
- vibrazioni.

Per ambienti dove si verificano le seguenti condizioni: alta umidità relativa, alta concentrazione di polveri (conduttive e non) e inquinamento atmosferico, contattare il servizio tecnico.

Manutenzione

Dopo aver scollegato la batteria, prima di accedere ai morsetti dei condensatori si deve attendere 5 minuti e quindi porre in cortocircuito i terminali tra loro e terra.

Periodicamente eseguire le seguenti operazioni:

Una volta ogni 6 mesi:

- pulizia mediante getto d'aria della parti interne del quadro di rifasamento ed in particolare del filtro dell'aria, ove sia previsto un sistema di ventilazione forzata;
- controllo visivo;
- controllo della temperatura ambiente.

Una volta all'anno:

- controllo dello stato delle superfici: verniciatura od altri trattamenti;
- verifica del corretto serraggio delle viti (operazione che deve essere eseguita sempre prima della messa in servizio);
- verifica dello stato dei contattori;
- verifica dello stato dei condensatori e delle reattanze, ove presenti.

In caso di ambienti con particolari condizioni di servizio deve essere stabilito un programma di manutenzione particolare (esempio: in caso di ambiente inquinato polveroso può rendersi necessaria una pulizia più frequente).

Magazzinaggio e movimentazione

Lo spostamento delle apparecchiature di rifasamento deve essere effettuato con cura evitando le sollecitazioni meccaniche e gli urti. Le apparecchiature nelle carpenterie più alte sono di difficile movimentazione, poiché il baricentro può essere molto in alto e decentrato.

All'atto della ricezione di un'apparecchiatura nuova, assicurarsi che l'imballo non presenti danneggiamenti, anche se lievi. Verificare sempre che l'apparecchiatura non abbia subito danni da trasporto: togliere l'imballaggio e fare un'ispezione visiva a portella aperta. In caso si constatassero danneggiamenti, scrivere sul ddt (copia del trasportatore) la motivazione del rifiuto o la riserva.

Il deposito dei condensatori e dei rifasatori in attesa di installazione deve essere fatto lasciandoli nel loro imballo, in luogo coperto e asciutto.



INDICE

CAPITOLO 1	Pag.
CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA	14
CALCOLO DEL RIFASAMENTO CENTRALIZZATO CON I DATI DELLA BOLLETTA	15
TIPOLOGIA E QUALITÀ DEI CONDENSATORI NELLE NOSTRE SOLUZIONI DI RIFASAMENTO	17
SOLUZIONI QUADRISTICHE E COMPONENTISTICA DEI RIFASATORI AUTOMATICI	18
CAPITOLO 2	
SOLUZIONI DI RIFASAMENTO CON CONDENSATORI IN POLIPROPILENE METALLIZZATO AD ALTO GRADIENTE	27
CAPITOLO 3	
SOLUZIONI DI RIFASAMENTO CON CONDENSATORI IN POLIPROPILENE METALLIZZATO AD ALTO GRADIENTE PLUS	43
CAPITOLO 4	
REGOLATORI DI POTENZA REATTIVA	59
CAPITOLO 5	
DIMENSIONI	68
CAPITOLO 6	
NOTE TECNICHE	77
APPENDICE	
TABELLE	82

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA

Per rifasare correttamente un impianto elettrico bt bisogna partire dallo scopo che si vuole ottenere

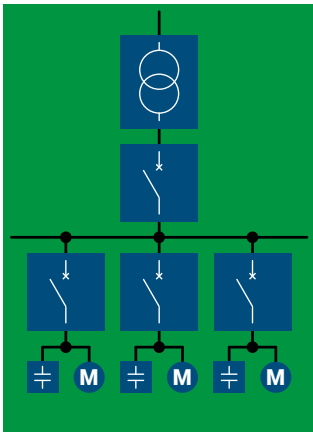
- un fattore di potenza visto “al contatore” superiore a quello imposto dall'autorità competente per non incappare in penali per eccesso di consumo di energia reattiva, e/o rischiare il distacco dalla rete;
- la riduzione delle correnti (e quindi delle dissipazioni joule e delle cadute di tensione) nelle tratte più lunghe e gravose, in termini di corrente trasportata.

In funzione delle utenze elettriche presenti in impianto (ciclo di lavoro, potenza, fattore di potenza), della topologia (radiale, ad anello, etc) e dell'estensione dell'impianto stesso, una volta calcolato il fabbisogno di potenza rifasante si deciderà come intervenire nell'impianto.

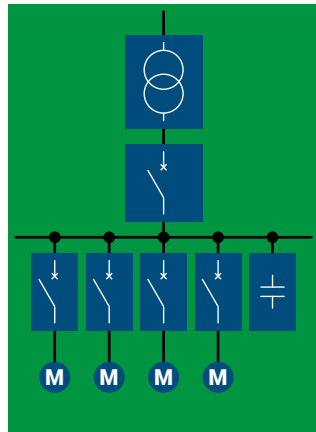
Modalità di rifasamento in bt

Le modalità più comuni sono il rifasamento distribuito (ognuna delle utenze viene dotata della propria unità rifasante, tipicamente fissa) ed il rifasamento centralizzato (viene installato un unico rifasatore automatico asservito a tutto l'impianto).

È poi possibile realizzare soluzioni “miste” in funzione delle peculiarità dell'impianto.



Rifasamento distribuito



Rifasamento centralizzato

Rifasamento di un motore asincrono

Tipica applicazione di rifasamento distribuito è quella per un motore asincrono trifase. Il rifasamento viene scelto da tabelle, ricordandosi di porre attenzione al problema dell'autoeccitazione.

Potenza del motore		Potenza rifasante necessaria [kvar]				
HP	KW	3000 giri/min	1500 giri/min	1000 giri/min	750 giri/min	500 giri/min
0,4	0,55	—	—	0,5	0,5	—
1	0,73	0,5	0,5	0,6	0,6	—
2	1,47	0,8	0,8	1	1	—
3	2,21	1	1	1,2	1,6	—
5	3,68	1,6	1,6	2	2,5	—
7	5,15	2	2	2,5	3	—
10	7,36	3	3	4	4	5
15	11	4	5	5	6	6
30	22,1	10	10	10	12	15
50	36,8	15	20	20	25	25
100	73,6	25	30	30	30	40
150	110	30	40	40	50	60
200	147	40	50	50	60	70
250	184	50	60	60	70	80

Rifasamento del trasformatore

Negli impianti elettrici alimentati in MT è utile compensare la potenza reattiva del trasformatore Mt/bt che alimenta la parte bt dell'impianto. La potenza necessaria si calcola a partire dalla corrente a vuoto percentuale (10%).

In assenza di tale dato si può ricorrere alla seguente tabella.

Potenza del trasformatore [kVA]	Standard		A basse perdite	
	in olio [kvar]	in resina [kvar]	in olio [kvar]	in resina [kvar]
10	1	1,5	—	—
20	2	1,7	—	—
50	4	2	—	—
75	5	2,5	—	—
100	5	2,5	1	2
160	7	4	1,5	2,5
200	7,5	5	2	2,5
250	8	7,5	2	3
315	10	7,5	2,5	3,5
400	12,5	8	2,5	4
500	15	10	3	5
630	17,5	12,5	3	6
800	20	15	3,5	6,5
1000	25	17,5	3,5	7
1250	30	20	4	7,5
1600	35	22	4	8
2000	40	25	4,5	8,5
2500	50	35	5	9
3150	60	50	6	10

CALCOLO DEL RIFASAMENTO CENTRALIZZATO CON I DATI DELLA BOLLETTA

La valutazione della quantità di rifasamento necessaria per l'impianto dipende dalla potenza attiva (P), dal valore di $\cos\phi$ che si vuole ottenere ($\cos\phi_2$), e dal valore del $\cos\phi$ dell'impianto ($\cos\phi_1$)

Tale valutazione può essere effettuata o dai dati di progetto o, per impianti esistenti, dai valori riportati sulla bolletta elettrica mensile (per il dato di potenza attiva, riferirsi alla massima potenza attiva prelevata, oppure alla potenza attiva contrattuale; energie consumate in ciascuna fascia).

In generale, sulla bolletta dei consumi è indicato il fattore di potenza in fascia F1 e F2; se non presente lo si può calcolare dai valori di energia attiva E_a e energia reattiva E_r :

$$\cos\phi_1 = \frac{E_a}{\sqrt{(E_a^2 + E_r^2)}}$$

Una volta noto il $\cos\phi_1$ dell'impianto, si decide qual è il target ($\cos\phi_2$) e in funzione di questi due dati si individua nella tabella 1 sottostante il coefficiente con il quale moltiplicare la potenza attiva di contratto individuando la potenza reattiva necessaria. Se nell'impianto dovesse esserci un rifasatore da sostituire, il valore di potenza reattiva trovato dovrà essere aumentato opportunamente.

Fattore di potenza iniziale	Fattore di potenza finale							
	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97
0,67	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857
0,68	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,787	0,828
0,69	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798
0,70	0,536	0,565	0,594	0,625	0,657	0,692	0,729	0,770
0,71	0,508	0,536	0,566	0,597	0,629	0,663	0,700	0,741
0,72	0,480	0,508	0,538	0,569	0,601	0,635	0,672	0,713
0,73	0,452	0,481	0,510	0,541	0,573	0,608	0,645	0,686

Estratto di Tabella 1 (vedasi in APPENDICE la tabella completa).

Esempio

Impianto con potenza contrattuale:
P = 300kW

La bolletta analizzata riporta un consumo:
 $E_a = 32.170\text{kWh}$
 $E_r = 32.652\text{kvarh}$

Calcoliamo il valore di $\cos\phi_1$:

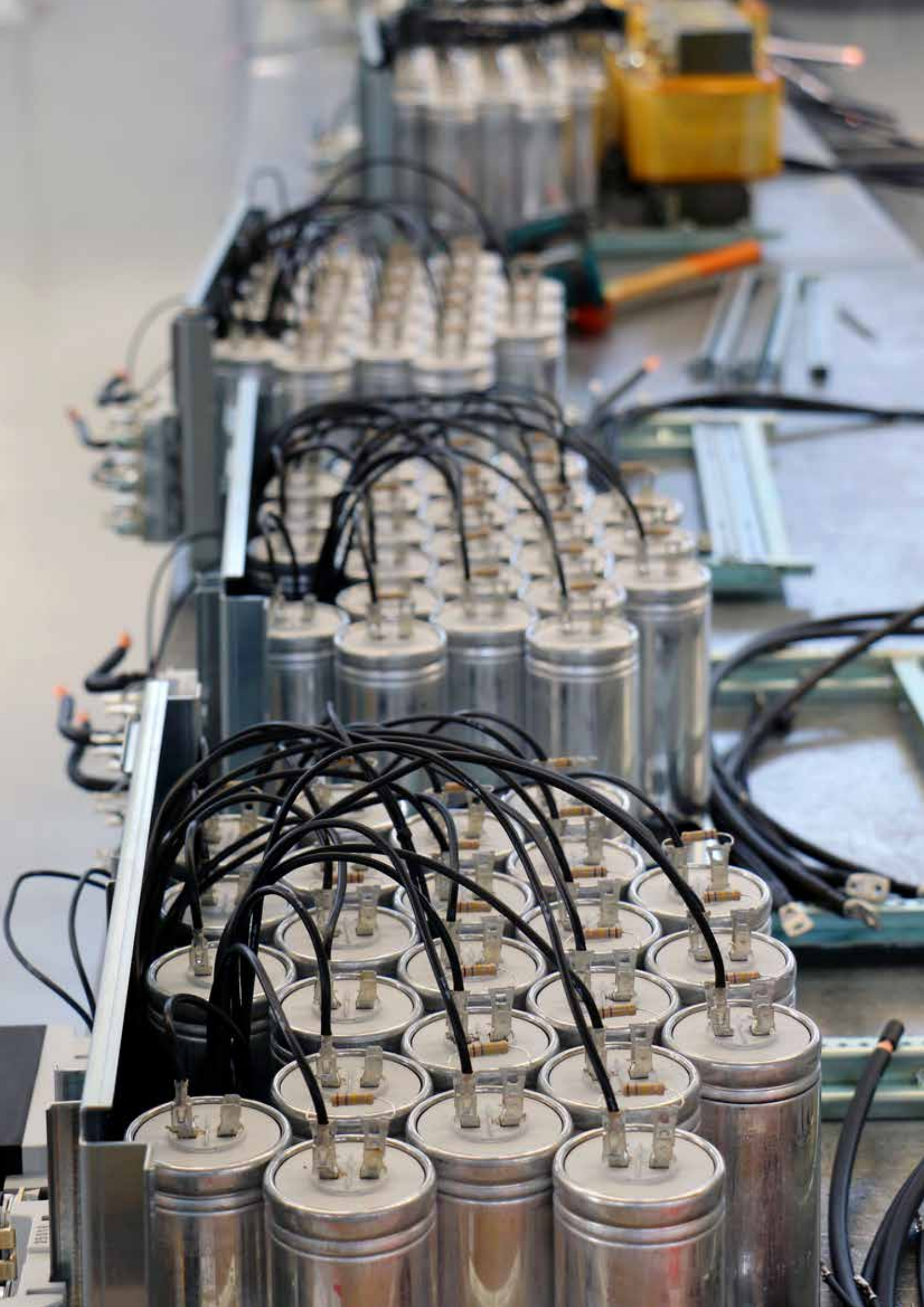
$$\cos\phi_1 = \frac{32170}{\sqrt{(32170^2 + 32652^2)}} = 0,7$$

Nella tabella, scegliendo 0,70 come fattore di potenza iniziale e 0,97 come fattore di potenza finale, individuiamo un coefficiente pari a 0,77.

Il fabbisogno di potenza reattiva è quindi pari a:

$$Q_c = 0,77 \times 300 = 231\text{kvar}$$

Nell'impianto è presente un vecchio rifasatore con potenza di targa 190kvar, ma ormai in grado di erogare solo 100kvar (dato misurato con pinze amperometriche).
Il reale fabbisogno di potenza reattiva è quindi pari a 331kvar.



TIPOLOGIA E QUALITÀ DEI CONDENSATORI NELLE NOSTRE SOLUZIONI DI RIFASAMENTO

Una volta definita la potenza rifasante necessaria all'impianto e la tipologia di rifasamento che si vuole applicare (centralizzato, distribuito, misto), si tratta di scegliere l'apparecchiatura in funzione dell'offerta di mercato.

Sicuramente l'elemento principale di un rifasatore è il condensatore: è importante dunque sceglierlo robusto e di buona qualità



Condensatori in polipropilene metallizzato ad alto gradiente



Sono condensatori dry realizzati avvolgendo un film di polipropilene metallizzato ad alto gradiente in funzione della distanza dall'asse e con riempimento in resina.

Lo spessore della metallizzazione, permette di migliorare notevolmente le prestazioni dei condensatori in termini di:

- aumento della potenza specifica (kvar/dm³) con conseguente riduzione delle dimensioni dei sistemi di rifasamento;
- miglioramento della robustezza nei confronti delle sovratensioni continuative e transitorie, per una maggiore affidabilità anche in impianti con presenza di sbalzi di tensione dovuti alla rete o a manovre sull'impianto;
- migliore comportamento al corto circuito interno.



Condensatori in polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus



Sono condensatori dry realizzati avvolgendo un film di polipropilene metallizzato ad alto gradiente realizzato con tecnologia "wavy cut" con spessore dello strato di metallo modulato e con riempimento in resina. Lo spessore del film di polipropilene è maggiore di quello dei condensatori standard.

Le caratteristiche costruttive permettono il funzionamento anche a temperature ambiente elevate, come si evince dalla tabella sottostante. Sono utilizzati nelle famiglie di rifasatori particolarmente adatte ad utilizzi gravosi.

Caratteristiche salienti delle diverse tipologie di condensatori

	Condensatori in polipropilene metallizzato ad alto gradiente		Condensatori in polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus	
Categoria climatica (IEC 60831-1)*	-25/D		-25/+70 °C	
Sovraccarico max	1,3xIn	continuo	1,3xIn	continuo
	2xIn	380s ogni 60 min.	2xIn	500s ogni 60 min.
	3xIn	150s ogni 60 min.	3xIn	180s ogni 60 min.
	4xIn	70s ogni 60 min.	4xIn	90s ogni 60 min.
	5xIn	45s ogni 60 min.	5xIn	50s ogni 60 min.
Durata di vita in classe di temperatura -25/D	100.000h		150.000h	
Durata di vita alla categoria climatica	100.000h		100.000h	

* La temperatura max di funzionamento è quella misurata nell'ambiente circostante il condensatore.

SOLUZIONI QUADRISTICHE E COMPONENTISTICA DEI RIFASATORI AUTOMATICI

Nella maggior parte degli impianti industriali il rifasamento è di tipo centralizzato, realizzato con rifasatori automatici anche molto potenti, e spesso dotati di induttanze di sbarramento per difendere i condensatori dalle armoniche di corrente

Nella scelta di un rifasatore importante, bisogna porre attenzione alla qualità dei condensatori installati ma anche alla qualità della componentistica di contorno, ed alle soluzioni quadristiche adottate dal costruttore: ciò a garanzia di un'apparecchiatura efficace, di ottima durata, e semplice da mantenere.



Struttura interna

Ortea Next realizza tutti i quadri automatici a marchio Icar con una logica interna a rack asportabili. È la miglior soluzione per ridurre le tempistiche ed i problemi in fase di manutenzione e conduzione del quadro.

Regolatore

È l'elemento intelligente, che pilota il rifasatore e funziona da interfaccia con l'operatore e/o il sistema di supervisione: è dunque di fondamentale importanza. I regolatori a bordo dei quadri a marchio Icar sono tutti a microprocessore, con una ricca dotazione di funzioni di misura ed allarmi: vi aiuteranno a capire come si comporta il rifasatore e come si comporta l'impianto elettrico da rifasare. Apprezzerete queste funzioni ed informazioni durante tutta la vita utile dell'apparecchiatura, ed in particolare quando ci saranno situazioni problematiche.

Contattori

Per garantire ottima durata ed affidabilità, Ortea Next utilizza solo contattori di ottima fattura. Per rifasatori standard, i contattori devono essere specifici per carico capacitivo (AC6-b). Per rifasatori con reattanze di sbarramento possono essere utilizzati contattori standard (AC3, ma solo nel caso in cui il costruttore del contattore lo preveda), poiché la funzione di spianamento del picco di corrente all'inserzione del gradino viene espletata dalla sua reattanza di blocco.

Sezionatore

È l'organo di manovra, chiamato a sopportare la corrente del quadro anche in caso di sovraccarico. Secondo la normativa IEC 60831-1 deve essere dimensionato con una corrente nominale almeno pari ad 1,43 volte la corrente nominale del quadro.

Gradinatura

Ortea Next realizza i rifasatori a marchio Icar con gradinatura in grado di assicurare una buona precisione nella correzione del fattore di potenza. Tipicamente Ortea Next realizza i suoi rifasatori con la gradinatura lineare, che permette l'ottimizzazione del numero di combinazioni elettriche ottenibili.

Reattanze

Nei rifasatori di tipo detuned, destinati ad impianti con correnti distorte e/o rischi di risonanza, le reattanze hanno lo scopo di difendere i condensatori dalle correnti armoniche, che li danneggerebbero. Ortea Next progetta e costruisce in proprio la maggior parte delle reattanze utilizzate nei rifasatori a marchio ICAR, basandosi sulla notevole esperienza acquisita.

Ventilazione

I rifasatori automatici sono realizzati con ventilazione forzata. Ciò permette di ridurre la sollecitazione termica dei condensatori a bordo, sia essa di origine elettrica (sovraccarico armonico) e/o ambientale (elevata temperatura in cabina).

Filtri di areazione

Proteggono dall'ingresso di polvere ed altri corpi estranei, che potrebbero far peggiorare la situazione termica del quadro. Durante l'installazione del rifasatore, soprattutto se con arrivo cavi dal basso, deve essere posta attenzione affinché in ingresso non ci siano percorsi alternativi per l'aria di raffreddamento: ciò si verifica attraverso l'apertura di passaggio cavi, se non viene sigillata in maniera idonea con setti sagomati ad hoc o con apposite schiume.

Sistemi di rifasamento fisso



SUPERriphaso

Rifasamento fisso per reti trifasi, in custodia plastica modulare con grado di protezione IP40. La modularità della famiglia SUPERriphaso permette di ottenere la potenza necessaria componendo più moduli con un semplice e veloce collegamento elettrico e meccanico. I SUPERriphaso possono essere installati solo in posizione verticale. Per potenze dell'ordine di 5÷50kvar a 400V.



MICROfix

Rifasamento fisso per reti trifasi in carpenteria metallica con grado di protezione IP3X. MICROfix è dotato di sezionatore con blocco porta integrato, fusibili e lampade di segnalazione quadro in tensione. Per potenze fino a 75kvar a 400V.

Sistemi di rifasamento automatico



MICROmatic

È la taglia più piccola di rifasamento automatico, adatta al rifasamento di piccole utenze. È realizzata con concezione modulare (MICROrack) per semplificare la gestione delle parti di ricambio e la manutenzione. Permette di avere fino a 19 gradini elettrici, per un rifasamento ottimale anche in presenza di carichi fortemente variabili o caratterizzati da lunghi periodi di funzionamento "a vuoto". Per potenze reattive fino a 64kvar a 400V in dimensioni molto ridotte.



MINImatic

Per il rifasamento automatico di piccole/medie potenze. È realizzata con rack totalmente asportabili (MINIrack) per semplificare la gestione e la manutenzione. Quadro molto flessibile, permette la realizzazione di molte varianti secondo quanto riportato nella tabella delle opzioni disponibili. MINImatic è disponibile anche nella versione con induttanze di sbarramento e con ingresso cavi dal basso. Per potenze reattive fino a 225kvar a 400V.



MIDImatic

Rifasamento automatico di media potenza. È realizzato con rack facilmente asportabili, ed è disponibile anche nella versione con induttanze di sbarramento. Condivide molti componenti (tra i quali i rack) con le speculari famiglie MULTImatic, per maggiore robustezza e facilità di reperimento ricambi. Possibilità di scelta ingresso cavi (alto/basso). Per potenze reattive fino a 450kvar a 400V.



MULTImatic

Rifasamento automatico di grandi utenze, che permette di realizzare sistemi fino a diversi Mvar, grazie alla logica master-slave. La struttura costruttiva interna dei MULTImatic è modularizzata, con l'utilizzo di MULTIrack, per una maggiore velocità di sostituzione e manutenzione. Apparecchiatura molto versatile, è disponibile nelle versioni SPEED per carichi rapidi; con induttanze di sbarramento; con carpenteria IP55 ove lo standard IP4X non fosse sufficiente; con ingresso cavi dal basso o dall'alto. La distribuzione di potenza è con robuste sbarre in alluminio (rame su richiesta). I quadri standard composti da più colonne sono dotati di un sezionatore ed un ingresso cavi in ogni colonna; è possibile realizzare quadri su più colonne ma con unico ingresso cavi (consultateci).

NB: Tutti i sistemi fissi ed automatici vanno montati esclusivamente in posizione verticale.



Quadri di rifasamento automatico: equipaggiamento di serie

Caratteristiche comuni a tutti i quadri automatici:

- regolatore con controllo temperatura;
- colore RAL 7035;
- tensione di impiego Ue pari a 400V (per tensioni diverse consultateci).

	MICRO matic	MINI matic	MIDI matic	MULTI matic
Ingresso cavi	alto/basso	alto	basso	basso*
Ventilazione	forzata	forzata	forzata	forzata
Regolatore	5LGA	5LGA	8LGA**	8BGA
Grado di protezione	IP3X	IP3X	IP3X	IP4X

* MULTImatic ha, in versione standard, un sezionatore ed un arrivo cavi per ogni colonna. Per versioni di più colonne con unico arrivo cavi, consultateci.

** MIDImatic FH20 è equipaggiato con 8BGA.

Opzioni

I quadri possono essere realizzati con le seguenti dotazioni opzionali: consultateci.

	MICRO matic	MINI matic	MIDI matic	MULTI matic
Inversione ingresso cavi alto/basso	si	si (4)	si (4)	si (4)
Grado IP55 (ingresso cavi)	no	si (basso)	no	si
Comunicazione (1)	no	no	si	si
Modulo di controllo delle armoniche MCP5	no	no	si (FH20)	si (2)
Colori a richiesta	si	si	si	si
Interruttore automatico	no	si (5)	si	si
Segnalazione intervento fusibili	no	si	no	si
Sezionatore maggiorato	no	no	no	si
Esecuzione con inseritori statici (3)	no	no	no	si
Software di gestione da remoto	si	si	si	si
Controllo remoto via modem	no	no	no	si
Sezionatore con fusibili	no	si	si	si

(1) I regolatori possono essere dotati di modulo aggiuntivo per comunicazione.

(2) Per una migliore protezione del sistema di rifasamento da max THD e max Temp. I quadri MULTImatic delle famiglie "detuned", ovvero FH20, FH30, FV25, FV25V, FV35, sono dotati in standard di modulo MCP5 integrato nel regolatore RPC 8BGA.

(3) Gli inseritori statici sostituiscono i normali contattori elettromeccanici e permettono la rapida regolazione del cos ϕ anche in presenza di carichi con repentine variazioni di assorbimento.

(4) Da specificare in fase di ordine.

(5) Consultateci.

Sistemi automatici di rifasamento ad inserzione statica (speed)

Le apparecchiature MULTImatic possono essere realizzate in versione SPEED, ovvero con inseritori statici allo scopo di ottenere una velocità di inserzione/disinserzione adatta a rifasare carichi industriali extrarapidi.

Con questa soluzione si hanno le seguenti prestazioni:

- elevata velocità di inserzione/disinserzione: tutta la potenza reattiva a bordo del quadro MULTImatic può essere inserita/disinserita in circa 60ms. Ciò permette di rifasare proficuamente anche le utenze industriali caratterizzate da frequenti e repentine variazioni di carico (impastatrici, robots, saldatrici, banbury, presse, etc) che possono mettere in crisi i contattori elettromeccanici tradizionali utilizzati nei quadri di rifasamento standard;
- inserimento dei condensatori con minimizzazione del picco di corrente del transitorio di inserzione. Particolarmente indicato per impianti in cui il quadro di rifasamento è chiamato ad effettuare un numero di manovre molto elevato o dove ci sono apparecchiature particolarmente sensibili alle sovracorrenti/sovratensioni transitorie;
- silenziosità: non essendoci componenti meccanici in movimento, i quadri di rifasamento ad inserzione statica sono particolarmente indicati per le applicazioni che prevedono l'installazione in prossimità di ambienti dove è richiesta la minima rumorosità (banche, CED, teatri, cinema, biblioteche, scuole, uffici, etc);
- manutenzione ridotta: l'assenza di organi meccanici in movimento riduce lo stress del quadro, che quindi necessita di manutenzione molto meno frequente dei sistemi con contattori elettromeccanici tradizionali. Questa caratteristica è particolarmente utile in ambienti con presenza di polvere conduttrice, che potrebbe mettere in crisi i contattori.

Rifasamento con funzione di filtraggio (filtri passivi)

Le apparecchiature delle serie MINImatic, MIDImatic e MULTImatic possono essere realizzate per espletare la funzione di filtraggio.

Si tratta di quadri elettrici che contengono apposite reattanze collegate in serie ai condensatori. Il circuito LC così realizzato ha una frequenza di risonanza diversa dalla frequenza di rete (50Hz) ed in funzione dei valori di capacità e induttanza dei componenti utilizzati si ottengono filtri "di sbarramento" o filtri "di assorbimento". Sono soluzioni da preferirsi in quegli impianti caratterizzati dalla presenza di armoniche dovute a carichi distorcenti (illuminazione non a filamento, elettronica di potenza, inverter, forni ad induzione, saldatrici, etc) per i motivi descritti nel seguito.

Filtri di sbarramento

I filtri di sbarramento hanno lo scopo di rifasare un impianto caratterizzato da presenza di importante contenuto armonico della corrente in particolare quando c'è rischio di risonanza. Le reattanze a bordo disaccoppiano il rifasatore dalla rete, "proteggendo" i condensatori che potrebbero essere sovraccaricati dalle correnti armoniche. Bisogna tener presente che il rifasatore sbarrato non modifica il contenuto armonico dell'impianto: le armoniche continueranno a fluire nell'impianto senza interessare i condensatori a bordo del rifasatore.

I filtri di sbarramento hanno una frequenza di accordo f_D inferiore a quella dell'armonica di rango più basso che fluisce nell'impianto (tipicamente la 5a): un filtro di sbarramento è tanto più robusto quanto più è bassa la sua frequenza di accordo. Solitamente la frequenza di accordo f_D è di 180÷190Hz, ma in impianti particolarmente perturbati si installano filtri di sbarramento con $f_D=135\div140$ Hz.

La frequenza di accordo di un filtro di sbarramento può essere espressa anche con altri indicatori:

- ordine di armonicità N;
- fattore di sbarramento p (definito anche "impedenza relativa" nella norma IEC 61642 art 2.5), che è solitamente espresso in valore percentuale.

Ecco le relazioni che legano tali grandezze, indicando con f la frequenza di rete, X_C l'impedenza capacitiva dei condensatori e X_L l'impedenza induttiva:

$$f_D = \frac{X_L}{X_C} \quad N = \frac{f_D}{f} \quad f_D = \frac{f}{\sqrt{p}}$$

Per effetto Ferranti, nei rifasatori sbarrati la tensione che insiste sui condensatori (U_C) è più elevata di quella di rete U secondo la relazione seguente:

$$U_C = \frac{U}{1-p}$$

Per questo motivo i condensatori installati a bordo dei rifasatori detuned devono essere scelti con tensione nominale opportunamente elevata.

Filtri di assorbimento

I filtri di assorbimento hanno lo scopo di rifasare ed al contempo assorbire, in toto o in parte, le armoniche presenti nell'impianto. Il filtro viene accordato in prossimità della frequenza dell'armonica che si intende eliminare e di conseguenza tale corrente verrà drenata dal filtro che, se ha "capacità" sufficiente, lascerà pulito il circuito.

Criteri di scelta in funzione del tipo di impianto

La scelta della taglia di rifasatore necessario all'impianto va fatta valutando i dati progettuali dell'impianto e, ove possibile, le bollette dell'energia elettrica.

La scelta della tipologia di rifasamento deve essere effettuata in funzione della seguente tabella, che riporta in ordinata il tasso di distorsione armonica della corrente dell'impianto THD_IR% ed in ascissa il rapporto tra la potenza reattiva Q_c (in kvar) del rifasatore da installare e la potenza apparente AT (in kVA) del trasformatore MT/BT.

In funzione di questi dati si individua la casella con le famiglie proposte, partendo dalla famiglia che garantisce il corretto funzionamento con il miglior rapporto qualità/prezzo.

Si sceglie così il rifasatore automatico. Il rifasamento fisso dovrà avere le stesse caratteristiche elettriche di quello automatico.

La tabella è stata realizzata partendo dalle seguenti ipotesi:

- tensione di rete 400V;
- fattore di potenza iniziale dell'impianto pari a 0,7 induttivo;
- fattore di potenza target 0,95 induttivo;
- carico distorto di tipo "industriale", sostanzialmente con armoniche del 5°-7°-11°-13° ordine. Non sono ammesse armoniche ad alta frequenza.

Le ipotesi utilizzate hanno carattere generale e sono valide nella maggior parte dei casi. In situazioni particolari (armoniche impresse da altri rami della rete, presenza di armoniche pari o di rango multiplo di 3) le considerazioni precedenti potrebbero essere non valide. In questi casi, la garanzia di una scelta corretta dell'apparecchiatura si ha solo a seguito di una campagna di misura di analisi armonica della rete e/o di calcoli appropriati.

Ortea Next declina ogni responsabilità per errata scelta del prodotto.

Tabella di scelta rifasamento

	Q _c / AT ≤ 0,05		0,05 < Q _c / AT ≤ 0,1		0,1 < Q _c / AT ≤ 0,15		0,15 < Q _c / AT ≤ 0,2		0,2 < Q _c / AT ≤ 0,25		Q _c / AT > 0,25	
THD _I R% > 27	HP10	VP10	FH20 FH30	FV25	FH20 FH30	FV25	FH20 FH30	FV25	FH20 FH30	FV25	FH20 FH30	FV25
20 < THD _I R% ≤ 27	HP10	VP10	FH20 FH30	FV25	FH20 FH30	FV25	HP20	VP20	HP30	VP20	FH20 FH30	FV25
12 < THD _I R% ≤ 20	HP10	VP10	FH20 FH30	FV25	FH20 FH30	FV25	HP20	VP20	HP30	VP20	FH20 FH30	FV25
THD _I R% ≤ 12	HP10	VP10	HP20 HP30	VP20	HP30	VP20	HP20	VP10	HP30	VP20	FH20 FH30	FV25

La tabella è relativa a rifasamenti standard per reti a 400V. Per reti con tensione differente, consultateci.

Esempio applicativo

A titolo di esempio:

- consideriamo un impianto allacciato in MT tramite un trasformatore MT/BT da 1000kVA, e con un THD_IR% pari al 25%;
- supponendo che il rifasatore da installare abbia una potenza reattiva di 220kvar, il rapporto Q_c/AT risulta essere pari a 0,22;
- il rifasamento consigliato è quindi quello nella casella individuata dall'ascissa 0,2 < Q_c/AT ≤ 0,25 e dall'ordinata 20 < THD_IR% ≤ 27.

Si potrà scegliere un'apparecchiatura della famiglia HP30, oppure passare alla famiglia VP20.

La scelta della taglia di rifasatore necessario all'impianto va fatta valutando i dati progettuali dell'impianto oppure, meglio ancora, le bollette dell'energia elettrica.

Rifasamento standard

Il rifasamento standard viene utilizzato in quegli impianti dove non ci sono correnti pesantemente deformate (verificare il dato di THD% della corrente di impianto, che deve essere minore del THDIR% della famiglia di rifasatori scelta) nè problematiche di risonanza (verificare la tabella dei criteri di scelta).

Se nell'impianto la presenza di armoniche non è trascurabile, preferire soluzioni con condensatori rinforzati (ovvero con tensione nominale più elevata di quella della rete).

Tecnologia condensatore	Famiglia e dati nominali		FISSO		AUTOMATICO			
			SUPER riphaso	MICRO fix	MICRO matic	MINI matic	MIDI matic	MULTI matic
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente	HP10	THDIR ≤ 12% THDIC ≤ 50% UN = 415V		✓	✓	✓	✓	✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente	HP20	THDIR ≤ 20% THDIC ≤ 70% UN = 460V		✓	✓	✓	✓	✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente	HP30	THDIR ≤ 27% THDIC ≤ 85% UN = 550V	✓			✓		✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus	VP10	THDIR ≤ 27% THDIC ≤ 85% UN = 400V	✓	✓	✓	✓		✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus	VP20	THDIR ≤ 27% THDIC ≤ 90% UN = 460V	✓			✓		✓

La tabella è relativa a rifasamenti standard per reti a 400V. Per reti con tensione differente, consultateci.

Rifasamento con induttanze di blocco

Il rifasamento con induttanze di blocco (tale soluzione è chiamata in diversi modi nella letteratura tecnica ad esempio "filtri di sbarramento", o "rifasamento detuning", o "rifasatori sbarrati", etc) è una soluzione che viene utilizzata quando nell'impianto elettrico circola una corrente con un elevato contenuto armonico (THD) e/o con alto rischio di risonanza con il trasformatore MT/bt. In questi casi l'installazione di un rifasatore "normale", privo di induttanze di sbarramento, può causare il rapido degrado dei condensatori e provocare pericolose sollecitazioni elettriche e meccaniche nei componenti di potenza dell'impianto (cavi, sbarre, interruttori, trasformatori).

Le induttanze di sbarramento proteggono i condensatori dalle armoniche e, al contempo, escludono il rischio di risonanze; lasciano però inalterato il contenuto armonico della corrente dell'impianto (nel caso si voglia ridurre il contenuto armonico dell'impianto, bisogna installare dei filtri attivi. Consultateci).

Questa tipologia di rifasamento è quindi da preferirsi per impianti con importanti carichi distorcitori (illuminazione non a filamento, elettronica di potenza, inverter, soft starters, forni ad induzione, saldatrici ecc.).

Ortea Next propone due tipologie di soluzioni di rifasamento con induttanze di sbarramento: una con frequenza di blocco pari a 180Hz (accordo pari a 3,6 volte la frequenza di rete) ed una con accordo 135Hz (2,7). È bene sottolineare che tanto è minore la frequenza di accordo tanto più robusto è il quadro, poiché le induttanze devono avere un nucleo in ferro maggiormente dimensionato.

Le soluzioni Ortea Next di rifasamento con induttanze di sbarramento sono realizzate con induttanze prodotte all'interno. Inoltre vengono utilizzati solo condensatori a tensione nominale superiore di quella di rete, per garantire maggiore robustezza e durata contrastando l'effetto Ferranti (sovratensione permanente sul condensatore causata dall'induttanza di blocco).

Tecnologia condensatore	Famiglia e dati nominali		FISSO		AUTOMATICO			
			SUPER riphaso	MICRO fix	MICRO matic	MINI matic	MIDI matic	MULTI matic
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente	FH20	THDIR < 100% THDVR ≤ 6% UN = 550V fd = 180Hz (n=3,6)		✓		✓	✓	✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente	FH30	THDIR < 100% THDVR ≤ 6% UN = 550V fd = 135Hz (n=2,7)				✓		✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus	FV25	THDIR < 100% THDVR ≤ 6% UN = 460V fd = 180Hz (n=3,6)		✓				✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus	FV25V	THDIR < 100% THDVR ≤ 8% UN = 460V fd = 180Hz (n=3,6)						✓
 Polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus	FV35	THDIR < 100% THDVR ≤ 6% UN = 550V fd = 135Hz (n=2,7)						✓

La tabella è relativa a rifasamenti standard per reti a 400V. Per reti con tensione differente, consultateci.

Scelta del TA, suo posizionamento nell'impianto e collegamento al rifasatore automatico

Il regolatore elettronico a bordo del rifasatore automatico calcola il cosφ dell'impianto da rifasare misurando una tensione concatenata e la relativa corrente "in quadratura". Il cablaggio per acquisire il segnale in tensione è realizzato internamente al rifasatore, quindi per ottenerne il corretto funzionamento bisogna solo scegliere, posizionare e cablare correttamente il TA, che non è fornito con l'apparecchiatura. Il TA deve essere scelto in funzione delle caratteristiche del carico da rifasare, e della distanza tra il suo punto di installazione ed il regolatore:

- il primario del TA va scelto in funzione della corrente assorbita dai carichi da rifasare, e non dipende dalla potenza del rifasatore. Il primario deve essere indicativamente uguale (o appena superiore) alla massima corrente che può assorbire il carico. Non bisogna però scegliere un TA con primario eccessivo, altrimenti quando il carico assorbe una corrente limitata fornirà una corrente al secondario troppo debole per essere elaborata dal regolatore. Ad esempio, se il carico da rifasare ha un assorbimento massimo di 90A, è consigliabile scegliere un TA con primario 100A;
- il secondario del TA dovrà essere 5A. Se si vuole utilizzare un TA con secondario 1A, bisognerà ricordarsi di parametrizzare il regolatore;
- la prestazione del TA (potenza apparente) dovrà essere scelta considerando la dissipazione del cavo di collegamento tra TA e rifasatore. La tabella seguente indica i VA dissipati per ogni metro lineare di cavo con la sezione indicata: per calcolare correttamente la dissipazione del cablaggio bisogna considerare il percorso totale del cavo (andata + ritorno).

Sezione del cavo [mm²]	VA per metro di cavo a 20°C¹
2,5	0,410
4	0,254
6	0,169
10	0,0975
16	0,0620

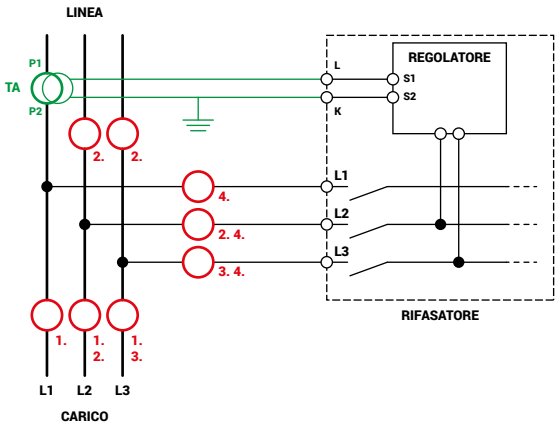
1. Per ogni 10°C di variazioni di temperatura, i VA assorbiti dai cavi aumentano del 4%, i valori riportati sopra sono ricavati dalle resistenze tipiche dei cavi flessibili classe 5.

- la precisione del TA è importante per non rischiare il cattivo funzionamento del rifasatore. Scegliere TA di classe 1 o, ancora meglio, classe 0,5.

Il cablaggio dovrà essere effettuato con opportuna sezione per non indebolire eccessivamente il segnale proveniente dal secondario del TA: scegliere un cavo con sezione 2,5mm² solo nel caso che il cablaggio tra TA e regolatore abbia una lunghezza inferiore a 1m. Utilizzare sezione di almeno di 4mm² per cablaggio fino a 10m, 6mm² fino a 20m e 10mm² per distanze superiori ai 20m (comunque sconsigliate). Collegare a terra uno dei due morsetti del TA. È preferibile utilizzare un TA dedicato per il rifasatore, evitando di mettere in serie più utenze (ad esempio amperometri, multimetri) sullo stesso TA.

Posizionamento del TA

Come già accennato, il regolatore elettronico a bordo del rifasatore calcola correttamente il cosφ dell'impianto se misura una tensione concatenata e la relativa corrente "in quadratura". Poiché il cablaggio in tensione è già predisposto internamente al rifasatore sulle fasi L2 ed L3 a valle del sezionatore generale (morsetti 9 e 10, vedasi schema), il TA deve essere posizionato sulla fase L1 del cavo di potenza a monte della derivazione del rifasatore, come indicato in verde. Il lato del TA contrassegnato dal costruttore con P1 (o K) deve essere rivolto verso la linea, ovvero verso monte. Il cablaggio dal secondario del TA (morsetti s1 e s2) al rifasatore (morsetti L e K) è realizzato dal cliente, secondo le indicazioni dei punti precedenti.



Notare che le eventuali posizioni indicate in rosso sono errate perché:

1. TA è a valle del rifasatore.
2. TA è sulla fase sbagliata (L2).
3. TA è sulla fase sbagliata (L3).
4. TA è installato sul cavo che va al rifasatore.

Per maggiori informazioni, fare riferimento al manuale del regolatore.

Scelta della protezione a monte del rifasatore automatico

I rifasatori di Bassa Tensione con condensatori autorigenerabili rispondono alle normative IEC 60831-1/2 (condensatori) e alle normative IEC 61439-1/2, IEC 61921 (apparecchiature complete).

In base a queste normative, l'apparecchiatura deve essere in grado di funzionare con continuità sopportando una corrente con valore efficace pari ad 1,3 volte la corrente nominale (questa imposizione normativa tiene conto del fatto che, in presenza di armoniche di corrente nell'impianto, i condensatori risultano sovraccaricati).

Con queste premesse, e, considerando che i rifasatori possono avere una tolleranza sulla capacità fino al 10% in più della nominale, possiamo indicare i calcoli da fare per la scelta e la taratura del dispositivo di protezione a monte del rifasatore (interruttore magnetotermico o fusibile).

Calcolo della corrente

Massima corrente assorbita:

$$I_{n_{max}} = 1,3 \times 1,1 \times \frac{Q_n}{\sqrt{3} \times V_n} = 1,43 I_n$$

Dove I_n è la corrente nominale dell'apparecchiatura calcolata con i dati di targa ovvero V_n (tensione nominale della rete elettrica) e Q_n (potenza reattiva nominale del rifasatore alla tensione nominale della rete elettrica).

Bisognerà quindi scegliere e installare un dispositivo di protezione (interruttore, fusibile) con corrente $\geq I_{n_{max}}$, valore per il quale dovrà essere dimensionato il cavo (o le sbarre) di alimentazione del rifasatore.



Tecnologia dei condensatori utilizzati:

-  Polipropilene metallizzato ad alto gradiente
-  Polipropilene metallizzato ad alto gradiente plus

Famiglia



Sistemi di rifasamento automatico
MICromatic - MINImatic - MIDmatic - MULTimatic

Soluzioni disponibili

Caratteristiche tecniche principali

Ue	Un	UMAX*	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
415V	415V	455V	50Hz	≤12%	≤50%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.
** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Breve descrizione

- Generalità**
- Carpentaria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
 - Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
 - Sezionatore sottocarro con blocco porta.
 - Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
 - Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
 - Regolatore a microprocessore.
 - Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa Un=415V.

Caratteristiche tecniche	
Tensione nominale di impiego	Ue=400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max In (quadro)	1,3 In
Sovraccarico max In (condensatori @40°C)	1,3 In (continuo) 2 In (x380s ogni 60 minuti) 3 In (x150s ogni 60 minuti) 4 In (x70s ogni 60 minuti) 5 In (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max Vn (quadro)	1,1xUe
Sovraccarico max Vn (cond.)	3xUn (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Dispositivi di inserzione	contattori per condensatori (AC6b)
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Caratteristiche tecniche comuni

Codice	Potenza [kvar]		Gradini Ue=400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	Icc ²	Reg.	Peso			Dimensioni (vedi cap. 5)		
	Ue=415V	Ue=400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP3X	IP4X	IP55 ³		
MICromatic														
ICDAKF214050652	14	12,6	1,8-3,6-7,2	7	1,8-3,6-7,2	63	50	SLGA	12	49	-	-	-	-
ICDAKF220050652	20	18	3,6-7,2-14,4	5	3,6-7,2-14,4	63	50	SLGA	13	49	-	-	-	-
ICDAKF228050652	28	25,2	3,6-7,2-14,4	7	3,6-7,2-14,4	80	50	SLGA	14	49	-	-	-	-
ICDAKF236050652	36	32,4	3,6-2x7,2-14,4	9	3,6-2x7,2-14,4	100	50	SLGA	18	50	-	-	-	-
ICDAKF244050652	44	39,6	3,6-7,2-2x14,4	11	3,6-7,2-2x14,4	100	50	SLGA	22	50	-	-	-	-
ICDAKF252050652	52	46,8	3,6-7,2-14,4-21,6	13	3,6-7,2-14,4-21,6	125	50	SLGA	24	50	-	-	-	-
ICDAKF260050652	60	54	3,6-7,2-14,4-28,8	15	3,6-7,2-3x14,4	125	50	SLGA	26	50	-	-	-	-
ICDAKF272050652	72	64,8	7,2-2x14,4-28,8	9	7,2-4x14,4	160	50	SLGA	28	50	-	-	-	-
MINImatic														
IFDAKF280050652	80	75	7,5-15-22,5-30	10	7,5	250	9	SLGA	41	55	-	-	60	-
IFDAKF311250652	112	105	7,5-15-22,5-30	14	30-75	250	9	SLGA	47	56	-	-	60	-
IFDAKF313650652	136	125	7,5-15-22,5-30-62,5	17	52,5-75	315	9	SLGA	51	56	-	-	60	-
IFDAKF316050652	160	150	15-30-45-60	10	2x75	315	9	SLGA	54	56	-	-	60	-
IFDAKF319250652	192	180	15-30-60-75	12	30-2x75	400	9	SLGA	60	57	-	-	60	-
IFDAKF321650652	216	200	15-30-60-90	13	52,5-2x75	500	9	SLGA	65	57	-	-	60	-
IFDAKF324050652	240	225	15-30-60-120	15	3x75	500	9	SLGA	69	57	-	-	60	-
MIDmatic														
ILDFKF327550884	275	255	15-2x30-3x60	17	105-150	630	25	BLGA	170	64	-	-	-	-
ILDFKF332050884	320	300	2x30-4x60	10	2x150	800	30	BLGA	185	64	-	-	-	-
ILDFKF34050884	400	375	2x30-4x75	10	75-2x150	800	30	BLGA	200	64	-	-	-	-
ILDFKF348050884	480	450	2x45-4x90	10	3x150	1000	30	BLGA	220	64	-	-	-	-
MULTImatic														
INDAKF332050700	320	300	2x30-4x60	10	2x150	800	50	BBGA	190	-	-	72	75	-
INDAKF34050700	400	375	2x37,5-4x75	10	75-2x150	1250	50	BBGA	210	-	-	72	75	-
INDAKF348050700	480	450	2x45-4x90	10	3x150	1250	50	BBGA	230	-	-	72	75	-
INDAKF356050700	560	525	2x52,5-4x105	10	75-3x150	1250	50	BBGA	270	-	-	74	81	-
INDAKF364050700	640	600	2x60-4x120	10	4x150	2400	50	BBGA	420	-	-	92	83	-
INDAKF372050700	720	675	2x67,5-4x135	10	75-4x150	2x1250	50	BBGA	500	-	-	92	83	-
INDAKF380050700	800	750	2x75-4x150	10	5x150	2x1250	50	BBGA	520	-	-	92	83	-
INDAKF388050700	880	825	2x82,5-4x165	10	75-5x150	2x1250	50	BBGA	560	-	-	92	83	-
INDAKF396050700	960	900	2x90-4x180	10	6x150	2x1250	50	BBGA	580	-	-	92	83	-
INDAKF410450700	1040	975	2x97,5-4x195	10	75-6x150	2x1250	50	BBGA	620	-	-	94	85	-
INDAKF41250700	1120	1050	2x105-4x210	10	2x75-6x150	2x1250	50	BBGA	660	-	-	94	85	-

1. I MULTimatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.
2. Altri valori a richiesta. Per MICromatic e MINImatic si intende corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione installato a monte.
3. Per i codici di questa esecuzione contattarsi.

Codici e caratteristiche tecniche di dettaglio, suddivise per famiglia apparecchiature e per taglia in kvar

SOLUZIONI DI RIFASAMENTO CON CONDENSATORI IN POLIPROPILENE METALLIZZATO AD ALTO GRADIENTE



Famiglia	Sistemi di rifasamento fisso	Sistemi di rifasamento automatico	Cassetti	Tensione nominale U_e	Tensione condensatori U_N	THDI _R %	THDI _C %	I _{250Hz} %	THDVR%	fd
HP10	✓	✓	✓	400-415V	415V	≤12%	≤50%	–	–	–
HP20	✓	✓	✓	400-415V	460V	≤20%	≤70%	–	–	–
HP30	✓	✓	✓	400-415V	550V	≤27%	≤85%	–	–	–
FH20*	✓	✓	✓	400-415V	550V	100%	–	≤25%	≤6%	180Hz
FH30*		✓	✓	400-415V	550V	100%	–	>25%	≤6%	135Hz

* Disponibili anche in versione /S ad inserzione statica.

Condensatore utilizzato

CRM25-1



Generalità

- Condensatori in polipropilene metallizzato ad alto gradiente.
- Custodia metallica con grado di protezione IP00.
- Dispositivo di sicurezza interno a sovrappressione.
- Riempimento in resina.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	Ue=415-460-550V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max In	1,3 In (continuo) 2 In (x380s ogni 60 minuti) 3 In (x150s ogni 60 minuti) 4 In (x70s ogni 60 minuti) 5 In (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max Vn	3xUN (x 1 minuto)
Classe di temperatura	-25/D
Durata di vita	100.000h
Tolleranza di capacità	-5% ÷ +10%
Servizio	continuo
Tipologia costruttiva	polipropilene ad alto gradiente
Norme di riferimento	IEC 60831-1/2

Codice	Tensione nominale UN [V]	Tensione MAX UMAX [V]	Potenza [kvar]	Capacità [µF]	Dimensioni d x h [mm]	Peso [kg]	Pezzi/confezione
HP10							
6DCRM00069A50	415	455	0,69	12,2	60x90	0,25	36
6DCRM00138A50	415	455	1,38	25,4	60x90	0,25	36
6DCRM00275A50	415	455	2,75	50,8	60x140	0,5	36
6DCRM00550A50	415	455	5,5	101,6	60x140	0,5	36
HP20							
6DCRM00069B50	460	500	0,69	10,4	60x90	0,25	36
6DCRM00138B50	460	500	1,38	20,7	60x90	0,25	36
6DCRM00275B50	460	500	2,75	41,4	60x140	0,5	36
6DCRM00550B50	460	500	5,5	82,7	60x140	0,5	36
HP30 FH20 FH30							
6DCRM00069C50	550	600	0,69	7,2	60x90	0,25	36
6DCRM00138C50	550	600	1,38	14,5	60x90	0,25	36
6DCRM00275C50	550	600	2,75	28,9	60x140	0,5	36
6DCRM00550C50	550	600	5,5	57,9	60x140	0,5	36
HP10 kit*							
ICRM25069415	415	455	0,69	12,2	310x70x120	1	3
ICRM25138415	415	455	1,38	25,4	310x70x120	1	3
ICRM25275415	415	455	2,75	50,8	310x70x120	1,5	3
ICRM25550415	415	455	5,5	101,6	310x70x120	1,5	3
HP20 kit*							
ICRM25069460	460	500	0,69	10,4	310x70x120	1	3
ICRM25138460	460	500	1,38	20,7	310x70x120	1	3
ICRM25275460	460	500	2,75	41,4	310x70x120	1,5	3
ICRM25550460	460	500	5,5	82,7	310x70x120	1,5	3
HP30 kit*							
ICRM25275550	550	600	2,75	28,9	310x70x120	1,5	3
ICRM25550550	550	600	5,5	57,9	310x70x120	1,5	3

* Kit composto da 3 condensatori, dadi e rondelle, resistenze di scarica.



Rifasamento fisso MICROfix

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	415V	455V	50Hz	≤12%	≤50%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Grado di protezione IP3X.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=415V.
- Resistenze di scarica.
- Lampade di segnalazione presenza tensione.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Sezionatore	I _{cc} ¹	Peso	Dimensioni
	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kA]	[kg]	(vedi cap. 5)

MICROfix

IB3DKK211050987	11	10	40	50	9	43
IB3DKK216550987	16,5	15	40	50	12	43
IB3DKK222050987	22	20	80	50	13	43
IB3DKK233050987	33	30	80	50	15	43
IB3DKK243050987	43	40	125	50	18	44
IB3DKK254050987	54	50	125	50	20	44

1. Altri valori a richiesta. Corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione da installarsi a monte.



Sistemi di rifasamento automatico
MICROmatic | MINImatic | MIDImatic | MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	415V	455V	50Hz	≤12%	≤50%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.
** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=415V.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Dispositivi di inserzione	contattori per condensatori (AC6b)
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	I _{cc} ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	U _e =415V	U _e =400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP3X	IP4X	IP55 ³

MICROmatic

IC0AKF214050652	14	12,6	1,8-3,6-7,2	7	1,8-3,6-7,2	63	50	5LGA	12	49	–	–
IC0AKF220050652	20	18	3,6-7,2-7,2	5	3,6-7,2-7,2	63	50	5LGA	13	49	–	–
IC0AKF228050652	28	25,2	3,6-7,2-14,4	7	3,6-7,2-14,4	80	50	5LGA	14	49	–	–
IC0AKF236050652	36	32,4	3,6-2x7,2-14,4	9	3,6-2x7,2-14,4	100	50	5LGA	18	50	–	–
IC0AKF244050652	44	39,6	3,6-7,2-2x14,4	11	3,6-7,2-2x14,4	100	50	5LGA	22	50	–	–
IC0AKF252050652	52	46,8	3,6-7,2-14,4-21,6	13	3,6-2x7,2-2x14,4	125	50	5LGA	24	50	–	–
IC0AKF260050652	60	54	3,6-7,2-14,4-28,8	15	3,6-7,2-3x14,4	125	50	5LGA	26	50	–	–
IC0AKF272050652	72	64,8	7,2-2x14,4-28,8	9	7,2-4x14,4	160	50	5LGA	28	50	–	–

MINImatic

IF0AKF280050652	80	75	7,5-15-22,5-30	10	75	250	9	5LGA/7MGA	41	55	–	60
IF0AKF311250652	112	105	7,5-15-22,5-2x30	14	30-75	250	9	5LGA/7MGA	47	56	–	60
IF0AKF313650652	136	125	7,5-15-22,5-30-52,5	17	52,5-75	315	9	5LGA/7MGA	51	56	–	60
IF0AKF316050652	160	150	15-30-45-60	10	2x75	315	9	5LGA/7MGA	54	56	–	60
IF0AKF319250652	192	180	15-30-60-75	12	30-2x75	400	9	5LGA/7MGA	60	57	–	60
IF0AKF321650652	216	200	15-30-60-90	13	52,5-2x75	500	9	5LGA/7MGA	65	57	–	60
IF0AKF324050652	240	225	15-30-60-120	15	3x75	500	9	5LGA/7MGA	69	57	–	60

MIDImatic

IL0FKF327550884	275	255	15-2x30-3x60	17	105-150	630	25	8LGA/8MGA	170	64	–	–
IL0FKF332050884	320	300	2x30-4x60	10	2x150	800	30	8LGA/8MGA	185	64	–	–
IL0FKF340050884	400	375	2x38-4x75	10	75-2x150	800	30	8LGA/8MGA	200	64	–	–
IL0FKF348050884	480	450	2x45-4x90	10	3x150	1000	30	8LGA/8MGA	220	64	–	–

MULTImatic

IN0AKF332050700	320	300	2x30-4x60	10	2x150	800	50	8BGA	190	–	72	75
IN0AKF340050700	400	375	2x37,5-4x75	10	75-2x150	1250	50	8BGA	210	–	72	75
IN0AKF348050700	480	450	2x45-4x90	10	3x150	1250	50	8BGA	230	–	72	75
IN0AKF356050700	560	525	2x52,5-4x105	10	75-3x150	1250	50	8BGA	270	–	74	81
IN0AKF364050700	640	600	2x60-4x120	10	4x150	2x800	50	8BGA	420	–	92	83
IN0AKF372050700	720	675	2x67,5-4x135	10	75-4x150	2x1250	50	8BGA	500	–	92	83
IN0AKF380050700	800	750	2x75-4x150	10	5x150	2x1250	50	8BGA	520	–	92	83
IN0AKF388050700	880	825	2x82,5-4x165	10	75-5x150	2x1250	50	8BGA	560	–	92	83
IN0AKF396050700	960	900	2x90-4x180	10	6x150	2x1250	50	8BGA	580	–	92	83
IN0AKF410450700	1040	975	2x97,5-4x195	10	75-6x150	2x1250	50	8BGA	620	–	94	85
IN0AKF411250700	1120	1050	2x105-4x210	10	2x75-6x150	2x1250	50	8BGA	660	–	94	85

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.
2. Altri valori a richiesta. Per MICROmatic e MIDImatic si intende corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione installato a monte.
3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



Cassetti MINIrack | MULTIrack

Ue	UN	UMAX*	f	THDIr%	THDlc%**
400-415V	415V	455V	50Hz	≤12%	≤50%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa UN=415V.
- Resistenze di scarica.

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

I cassettei MULTIrack sono utilizzabili anche sui quadri MIDImatic a partire dalla data di produzione dei quadri 1 giugno 2016.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	Ue=400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max In (cassetto)	1,3 In
Sovraccarico max In (condensatori @40°C)	1,3 In (continuo) 2 In (x380s ogni 60 minuti) 3 In (x150s ogni 60 minuti) 4 In (x70s ogni 60 minuti) 5 In (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max Vn (cassetto)	1,1xUe
Sovraccarico max Vn (cond.)	3xUN (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Gradini Ue=400V	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)
	Ue=415V	Ue=400V	[A]	[kg]	

MINIrack

IW0AKK216050000	16	15	15	4	110
IW0AKK232050000	32	30	30	6	110
IW0AKK256050000	56	52,5	22.5-30	11	110
IW0AKK280050268	80	75	15-30-30	13	110
IW0AKK280050000	80	75	7.5-15-22.5-30	14	110

MULTIrack

IX0AKK280050000	80	75	2x7.5-4x15	19	120
IX0AKK316050000	160	150	2x15-4x30	27	120

HP20 Rifasamento fisso MICROfix

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	460V	500V	50Hz	≤20%	≤70%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Grado di protezione IP3X.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=460V.
- Resistenze di scarica.
- Lampade di segnalazione presenza tensione.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Sezionatore	I _{cc} ¹	Peso	Dimensioni
	U _N =460V	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kA]	[kg]	(vedi cap. 5)

MICROfix

IB3NLK170050987	7	6	5	40	50	8	43
IB3NLK214050987	14	11	10	40	50	9	43
IB3NLK219050987	19	16	15	40	50	12	43
IB3NLK227050987	27	22	20	80	50	13	43
IB3NLK241050987	41	33	30	80	50	15	44
IB3NLK254050987	54	44	40	125	50	18	44
IB3NLK266050987	66	54	50	125	50	20	44

1. Altri valori a richiesta. Corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione da installarsi a monte.



Sistemi di rifasamento automatico MICROmatic | MINImatic | MIDImatic | MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	460V	500V	50Hz	≤20%	≤70%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=460V.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Dispositivi di inserzione	contattori per condensatori (AC6b)
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	I _{cc} ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	U _N =460V	U _e =415V	U _e =400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP3X	IP4X	IP55 ³

MICROmatic

IC0JLF214050652	14	11	10,5	1,5-3-6	7	1,5-3-6	63	50	5LGA	12	49	—	—
IC0JLF222050652	22	18	16,5	1,5-3-2x6	11	1,5-3-2x6	80	50	5LGA	16	50	—	—
IC0JLF230050652	30	24	22,5	1,5-3-6-12	15	1,5-3-6-12	80	50	5LGA	17	50	—	—
IC0JLF238050652	38	31	28,5	1,5-3-2x6-12	19	1,5-3-2x6-12	80	50	5LGA	20	50	—	—
IC0JLF244050652	44	36	33	3-6-2x12	11	3-6-2x12	100	50	5LGA	22	50	—	—
IC0JLF252050652	52	42	39	3-6-12-18	13	3-2x6-2x12	100	50	5LGA	24	50	—	—
IC0JLF260050652	60	49	45	3-6-12-24	15	3-6-3x12	100	50	5LGA	26	50	—	—
IC0JLF272050652	72	58	54	6-2x12-24	9	6-4x12	125	50	5LGA	29	50	—	—

MINImatic

IF0JLF280050652	80	65	60	6-12-18-24	10	60	250	9	5LGA/7MGA	41	55	—	60
IF0JLF311250652	112	91	84	6-12-18-2x24	14	24-60	250	9	5LGA/7MGA	47	56	—	60
IF0JLF313650652	136	110	102	6-12-18-24-42	17	42-60	250	9	5LGA/7MGA	51	56	—	60
IF0JLF316050652	160	130	120	12-24-36-48	10	2x60	315	9	5LGA/7MGA	54	56	—	60
IF0JLF319250652	192	155	144	12-24-48-60	12	24-2x60	315	9	5LGA/7MGA	60	57	—	60
IF0JLF321650652	216	168	156	12-24-48-72	13	42-2x60	400	9	5LGA/7MGA	65	57	—	60
IF0JLF324050652	240	194	180	12-24-48-96	15	3x60	400	9	5LGA/7MGA	69	57	—	60
IF0JLF327250652	272	220	204	24-2x48-84	8	24-3x60	500	9	5LGA/7MGA	74	58	—	61

MIDImatic

IL0ULF332050884	320	259	240	2x24-4x48	10	2x120	630	25	8LGA/8MGA	230	64	—	—
IL0ULF340050884	400	324	300	2x30-4x60	10	60-2x120	800	30	8LGA/8MGA	250	64	—	—
IL0ULF348050884	480	389	360	2x36-4x72	10	3x120	800	30	8LGA/8MGA	280	64	—	—

MULTImatic

IN0NLF332050700	320	259	240	2x24-4x48	10	2x120	630	25	8BGA	252	—	72	75
IN0NLF340050700	400	324	300	2x30-4x60	10	60-2x120	800	50	8BGA	274	—	72	75
IN0NLF348050700	480	389	360	2x36-4x72	10	3x120	800	50	8BGA	300	—	72	75
IN0NLF356050700	560	454	420	2x42-4x84	10	60-3x120	1250	50	8BGA	320	—	74	81
IN0NLF36050700	640	518	480	2x48-4x96	10	4x120	1250	50	8BGA	340	—	74	81
IN0NLF372050700	720	583	540	2x54-4x108	10	60-4x120	1250	50	8BGA	526	—	70	73
IN0NLF380050700	800	648	600	2x60-4x120	10	5x120	2x800	50	8BGA	552	—	92	83
IN0NLF388050700	880	713	660	2x66-4x132	10	60-5x120	2x800	50	8BGA	574	—	92	83
IN0NLF396050700	960	778	720	2x72-4x144	10	6x120	2x800	50	8BGA	600	—	92	83
IN0NLF410450700	1040	842	780	2x78-4x156	10	60-6x120	2x1250	50	8BGA	620	—	94	85
IN0NLF411250700	1120	907	840	2x84-4x168	10	7x120	2x1250	50	8BGA	640	—	94	85
IN0NLF412050700	1200	972	900	2x90-4x180	10	60-7x120	2x1250	50	8BGA	670	—	94	85
IN0NLF412850700	1280	1037	960	2x96-4x192	10	8x120	2x1250	50	8BGA	690	—	94	85
IN0NLF413650700	1360	1102	1020	2x102-4x204	10	60-8x120	2x1250	50	8BGA	710	—	90	93
IN0NLF414450700	1440	1166	1080	2x108-4x216	10	2x60-8x120	2x1250	50	8BGA	730	—	90	93

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.

2. Altri valori a richiesta. Per MICROmatic e MIDImatic si intende corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione installato a monte.

3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.

HP20

Cassetti MINIrack | MULTIrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	460V	500V	50Hz	≤20%	≤70%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=460V.
- Resistenze di scarica.

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

I cassettei MULTIrack sono utilizzabili anche sui quadri MIDImatic a partire dalla data di produzione dei quadri 1 giugno 2016.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _N =460V	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MINIrack

IWOJLK216050000	16	13	12	12	4	110
IWOJLK232050000	32	26	24	24	6	110
IWOJLK256050000	56	45	42	18-24	11	110
IWOJLK280050268	80	65	60	6-12-18-24	13	110
IWOJLK280050000	80	65	60	12-2x24	14	110

MULTIrack

IXONLK280050000	80	65	60	2x6-4x12	19	120
IXONLK316050000	160	129	120	2x12-4x24	27	120

HP30

Rifasamento fisso SUPERriphaso

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	550V	600V	50Hz	≤27%	≤85%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Custodia plastica autoestinguente, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7030.
- Grado di protezione IP40.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Resistenze di scarica.

I singoli moduli SUPERriphaso HP30 possono essere accorpati, con gli elementi di collegamento meccanico ed elettrico in dotazione, per realizzare monoblocchi fino a 5 unità (50kvar a 415V).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (@40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n	3xU _N (per 1 minuto)
Livello di isolamento	3/8kV - U _e ≤ 660V
Classe di temperatura	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 0,4W/kvar
Norme di riferimento	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Moduli	Peso	Dimensioni
	U _N =550V	U _e =415V	U _e =400V	[Nr.]	[kg]	(vedi cap. 5)

SUPERriphaso

IA3DRK182550001	8,25	5	4.4	1	1.7	21
IA3DRK216550001	16,5	10	8.8	1	2.1	21



Sistemi di rifasamento automatico

MINImatic | MULTImatic

Ue	UN	UMAX*	f	THDIr%	THDlc%**
400-415V	550V	600V	50Hz	≤27%	≤85%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.
** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa UN=550V.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	Ue=400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max In (quadro)	1,3 In
Sovraccarico max In (condensatori @40°C)	1,3 In (continuo) 2 In (x380s ogni 60 minuti) 3 In (x150s ogni 60 minuti) 4 In (x70s ogni 60 minuti) 5 In (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max Vn (quadro)	1,1xUe
Sovraccarico max Vn (cond.)	3xUN (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Dispositivi di inserzione	contattori per condensatori (AC6b)
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Gradini Ue=400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	Icc ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	Un=550V	Ue=415V	Ue=400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP3X	IP4X	IP55 ³
MINImatic													
IF0TRF280050652	80	49	45	4,5-9-13,5-18	10	45	125	9	5LGA/7MGA	41	55	–	60
IF0TRF311250652	112	68	63	4,5-9-13,5-2x18	14	18-45	125	9	5LGA/7MGA	47	56	–	60
IF0TRF313650652	136	82	76	4,5-9-13,5-18-31,5	17	32-45	250	9	5LGA/7MGA	51	56	–	60
IF0TRF316050652	160	97	90	9-18-27-36	10	2x45	250	9	5LGA/7MGA	54	56	–	60
IF0TRF319250652	192	117	108	9-18-36-45	12	18-2x45	250	9	5LGA/7MGA	60	57	–	60
IF0TRF321650652	216	126	117	9-18-36-54	13	32-2x45	315	9	5LGA/7MGA	65	57	–	60
IF0TRF324050652	240	146	135	9-18-36-72	15	3x45	315	9	5LGA/7MGA	69	57	–	60
IF0TRF327250652	272	165	153	18-2x36-63	8	18-3x45	400	9	5LGA/7MGA	78	58	–	61
IF0TRF332050652	320	194	180	18-36-54-72	10	4x45	400	9	5LGA/7MGA	88	58	–	61
MULTImatic													
IN2DRF332050700	320	194	180	2x18-4x36	10	2x90	400	25	8BGA	252	–	72	75
IN2DRF340050700	400	243	225	2x22,5-4x45	10	45-2x90	630	25	8BGA	274	–	72	75
IN2DRF348050700	480	292	270	2x27-4x54	10	3x90	630	25	8BGA	300	–	72	75
IN2DRF356050700	560	340	315	2x31,5-4x63	10	45-3x90	800	50	8BGA	320	–	74	81
IN2DRF364050700	640	389	360	2x36-4x72	10	4x90	800	50	8BGA	340	–	74	81
IN2DRF372050700	720	437	405	2x40,5-4x81	10	45-4x90	1250	50	8BGA	526	–	70	73
IN2DRF380050700	800	486	450	2x45-4x90	10	5x90	1250	50	8BGA	552	–	70	73
IN2DRF388050700	880	535	495	2x49,5-4x99	10	45-5x90	1250	50	8BGA	574	–	71	78
IN2DRF396050700	960	583	540	2x54-4x108	10	6x90	1250	50	8BGA	600	–	71	78
IN2DRF410450700	1040	632	585	2x58,5-4x117	10	45-6x90	2x800	50	8BGA	620	–	94	85
IN2DRF411250700	1120	680	630	2x63-4x126	10	7x90	2x800	50	8BGA	640	–	94	85
IN2DRF412050700	1200	729	675	2x67,5-4x135	10	45-7x90	2x800	50	8BGA	660	–	94	85
IN2DRF412850700	1280	778	720	2x72-4x144	10	8x90	2x800	50	8BGA	680	–	94	85
IN2DRF413650700	1360	826	765	2x76,5-4x153	10	45-8x90	2x1250	50	8BGA	705	–	90	93
IN2DRF414450700	1440	875	810	2x81-4x162	10	9x90	2x1250	50	8BGA	730	–	90	93
IN2DRF415250700	1520	923	855	2x85,5-4x171	10	45-9x90	2x1250	50	8BGA	755	–	90	93
IN2DRF416050700	1600	972	900	2x90-4x180	10	10x90	2x1250	50	8BGA	780	–	90	93
IN2DRF416850700	1680	1021	945	2x94,5-4x189	10	45-10x90	2x1250	50	8BGA	805	–	91	98
IN2DRF417650700	1760	1069	990	2x99-4x198	10	11x90	2x1250	50	8BGA	830	–	91	98
IN2DRF418450700	1840	1118	1035	2x103,5-4x207	10	45-11x90	2x1250	50	8BGA	855	–	91	98
IN2DRF419250700	1920	1166	1080	2x108-4x216	10	12x90	2x1250	50	8BGA	880	–	91	98

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.
2. Altri valori a richiesta.
3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.

HP30

Cassetti MINIrack | MULTIrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	550V	600V	50Hz	≤27%	≤85%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Resistenze di scarica.

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _N =550V	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MINIrack

IW0SRK216050000	16	9,5	9	9	4	110
IW0SRK232050000	32	19	18	18	6	110
IW0SRK256050000	56	34	32	14-18	11	110
IW0SRK280050268	80	47	45	9-2x18	13	110
IW0SRK280050000	80	47	45	4.5-9-14-18	14	110

MULTIrack

IX2DRK280050000	80	47	45	2x4.5-4x9	19	120
IX2DRK316050000	160	95	90	2x9-4x18	27	120



Rifasamento fisso con reattanze di sbarramento MICROfix

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400-415V	550V	600V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Grado di protezione IP3X.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Resistenze di scarica.
- Lampade di segnalazione presenza tensione.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Sezionatore [A]	I _{cc} ¹ [kA]	Peso [kg]	Dimensioni (vedi cap. 5)
	U _e =415V	U _e =400V				

MICROfix

IB4FFK212550988	13.5	12.5	40	50	30	45
IB4FFK225050988	27	25	80	50	36	45
IB4FFK250050988	54	50	125	50	41	45
IB4FFK275050988	81	75	250	50	54	45

1. Altri valori a richiesta. Corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione da installarsi a monte.



Sistemi di rifasamento automatico con reattanze di sbarramento MINImatic | MIDImatic | MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400-415V	550V	600V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Multimetro di protezione e controllo MCP5 in standard, integrato nel regolatore 8BGA, sulle versioni MIDImatic e MULTImatic.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

La versione MULTImatic è disponibile anche in versione /S con inseritori statici per il rifasamento di carichi extrarapidi non lineari e/o dove è necessaria una elevata silenziosità.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie [kvar]	Sez. ¹ [A]	I _{cc} ² [kA]	Reg.	Peso [kg]	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	U _e =415V	U _e =400V								IP3X	IP4X	IP55 ³

MINImatic

IF7AFF210050662	11	10	2x2.5-5	4	2x5	125	9	5LGA/7MGA	41	56	—	60
IF7AFF220050662	21	20	2x2.5-5-10	8	5-15	125	9	5LGA/7MGA	47	56	—	60
IF7AFF230050662	31	30	2x5-2x10	6	2x15	125	9	5LGA/7MGA	57	56	—	60
IF7AFF240050662	42	40	2x5-10-20	8	2x10-20	125	9	5LGA/7MGA	74	57	—	60
IF7AFF250050662	52	50	2x5-2x10-20	10	10-2x20	125	9	5LGA/7MGA	78	57	—	60
IF7AFF260050662	62	60	2x10-2x20	6	3x20	250	9	5LGA/7MGA	100	57	—	60
IF7AFF270050662	73	70	10-3x20	7	10-3x20	250	9	5LGA/7MGA	112	58	—	61
IF7AFF280050662	83	80	2x10-3x20	8	4x20	250	9	5LGA/7MGA	126	58	—	61

MIDImatic

IL4FFF311050892	116	110	10-20-2x40	11	50-60	250	15	8BGA	205	64	—	—
IL4FFF315050892	158	150	10-20-3x40	15	40-50-60	400	20	8BGA	245	64	—	—
IL4FFF318050892	194	180	20-2x40-80	9	40-60-80	400	20	8BGA	285	64	—	—
IL4FFF322050892	235	220	20-40-2x80	11	60-2x80	630	20	8BGA	300	64	—	—

MULTImatic

IN7AFF310050701	107	100	20-2x40	5	40-60	250	17	8BGA	220	—	72	75
IN7AFF314050701	150	140	20-40-80	7	60-80	400	25	8BGA	260	—	72	75
IN7AFF318050701	194	180	20-2x40-80	9	40-60-80	400	25	8BGA	300	—	72	75
IN7AFF322050701	235	220	20-40-2x80	11	60-2x80	630	25	8BGA	325	—	72	75
IN7AFF326050701	278	260	20-2x40-2x80	13	40-60-2x80	630	25	8BGA	365	—	74	82
IN7AFF330050701	321	300	20-40-3x80	15	60-3x80	800	50	8BGA	385	—	74	82
IN7AFF334050701	364	340	20-2x40-3x80	17	40-60-3x80	800	50	8BGA	415	—	70	76
IN7AFF338050701	407	380	20-40-4x80	19	60-4x80	1250	50	8BGA	445	—	70	76
IN7AFF342050701	450	420	20-2x40-2x80-160	21	40-60-4x80	1250	50	8BGA	475	—	71	77
IN7AFF346050701	492	460	20-40-3x80-160	23	60-5x80	1250	50	8BGA	505	—	71	77
IN7AFF350050701	535	500	20-2x40-80-2x160	25	40-60-5x80	2x630	25	8BGA	775	—	94	86
IN7AFF356050701	600	560	80-3x160	7	7x80	2x800	50	8BGA	800	—	94	86
IN7AFF364050701	685	640	2x80-3x160	8	8x80	2x800	50	8BGA	860	—	94	86
IN7AFF372050701	770	720	80-4x160	9	9x80	2x1250	50	8BGA	920	—	90	96
IN7AFF380050701	856	800	2x80-4x160	10	10x80	2x1250	50	8BGA	980	—	90	96
IN7AFF388050701	942	880	80-5x160	11	11x80	2x1250	50	8BGA	1040	—	91	95
IN7AFF396050701	1027	960	2x80-3x160-320	12	12x80	2x1250	50	8BGA	1100	—	91	95

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.

2. Altri valori a richiesta. Per MIDImatic si intende corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione installato a monte.

3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



Cassetti con reattanze di sbarramento MINItrack | MULTItrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400-415V	550V	600V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Resistenze di scarica.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

La versione MULTItrack è disponibile anche in versione /S con inseritori statici per il rifasamento di carichi extrarapidi non lineari e/o dove è necessaria una elevata silenziosità.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)
	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kg]	

MINItrack

IW7TFK155050010	5,5	5	2x2.5	14	135
IW7TFK210050274	11	10	2x5	19	135
IW7TFK210050010	11	10	10	15	135
IW7TFK215050010	16	15	5-10	22	135
IW7TFK220050248	21	20	2x10	24	135
IW7TFK220050010	21	20	20	20	135

MULTItrack

IX7TFF220050010	21	20	20	25	130
IX7TFF240050010	42	40	40	38	130
IX7TFF250050877	54	50	10-40	56	130
IX7TFF260050010	63	60	20-40	63	130
IX7TFF280050010	84	80	80	54	130



Sistemi di rifasamento automatico con reattanze di sbarramento MINImatic | MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250Hz} %**	THDVR%	f _D
400-415V	550V	600V	50Hz	100%	>25%	≤6%	135Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5^a armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Multimetro di protezione e controllo MCP5 in standard, integrato nel regolatore 8BGA, sulle versioni MULTImatic.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=135Hz (N=2.7-p%=13.7%).

La versione MULTImatic è disponibile anche in versione /S con inseritori statici per il rifasamento di carichi extrarapidi non lineari e/o dove è necessaria una elevata silenziosità.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 8W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie [kvar]	Sez. ¹ [A]	I _{cc} ² [kA]	Reg.	Peso [kg]	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	U _e =415V	U _e =400V								IP3X	IP4X	IP55 ³

MINImatic

IF7JFF210050671	11	10	2x2.5-5	4	2x5	125	9	5LGA/7MGA	41	56	—	60
IF7JFF220050671	21	20	2x2.5-5-10	8	5-15	125	9	5LGA/7MGA	47	56	—	60
IF7JFF230050671	31	30	2x5-2x10	6	2x15	125	9	5LGA/7MGA	57	56	—	60
IF7JFF240050671	42	40	2x5-10-20	8	2x10-20	125	9	5LGA/7MGA	74	57	—	60
IF7JFF250050671	52	50	2x5-2x10-20	10	3x10-20	125	9	5LGA/7MGA	78	58	—	61
IF7JFF260050671	62	60	2x10-2x20	6	2x10-2x20	250	9	5LGA/7MGA	100	58	—	61
IF7JFF270050671	73	70	10-3x20	7	10-3x20	250	9	5LGA/7MGA	112	58	—	61

MULTImatic

IN7JFF310050702	107	100	20-2x40	5	40-60	250	17	8BGA	220	—	72	75
IN7JFF314050702	150	140	20-40-80	7	60-80	400	25	8BGA	260	—	72	75
IN7JFF318050702	194	180	20-2x40-80	9	40-60-80	400	25	8BGA	300	—	72	75
IN7JFF322050702	235	220	20-40-2x80	11	60-2x80	630	25	8BGA	325	—	72	75
IN7JFF326050702	278	260	20-2x40-2x80	13	40-60-2x80	630	25	8BGA	365	—	74	82
IN7JFF330050702	321	300	20-40-3x80	15	60-3x80	800	50	8BGA	385	—	74	82
IN7JFF334050702	364	340	20-2x40-3x80	17	40-60-3x80	800	50	8BGA	415	—	70	76
IN7JFF338050702	407	380	20-40-4x80	19	60-4x80	1250	50	8BGA	445	—	70	76
IN7JFF342050702	450	420	20-2x40-2x80-160	21	40-60-4x80	1250	50	8BGA	475	—	71	77
IN7JFF346050702	492	460	20-40-3x80-160	23	60-5x80	1250	50	8BGA	505	—	71	77
IN7JFF350050702	535	500	20-2x40-80-2x160	25	40-60-5x80	2x630	25	8BGA	775	—	94	86
IN7JFF356050702	600	560	80-3x160	7	7x80	2x800	50	8BGA	800	—	94	86
IN7JFF364050702	685	640	2x80-3x160	8	8x80	2x800	50	8BGA	860	—	94	86
IN7JFF372050702	770	720	80-4x160	9	9x80	2x1250	50	8BGA	920	—	90	96
IN7JFF380050702	856	800	2x80-4x160	10	10x80	2x1250	50	8BGA	980	—	90	96
IN7JFF388050702	942	880	80-5x160	11	11x80	2x1250	50	8BGA	1040	—	91	95
IN7JFF396050702	1027	960	2x80-3x160-320	12	12x80	2x1250	50	8BGA	1100	—	91	95

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.

2. Altri valori a richiesta.

3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



FH30

Cassetti con reattanze di sbarramento MINItrack | MULTItrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400-415V	550V	600V	50Hz	100%	>25%	≤6%	135Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa U_N=550V.
- Resistenze di scarica.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

La versione MULTItrack è disponibile anche in versione /S con inseritori statici per il rifasamento di carichi extrarapidi non lineari e/o dove è necessaria una elevata silenziosità.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x380s ogni 60 minuti) 3 I _n (x150s ogni 60 minuti) 4 I _n (x70s ogni 60 minuti) 5 I _n (x45s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+55°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 8W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)
	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kg]	

MINItrack

IW7JFK155050009	5.5	5	2x2.5	14	135
IW7JFK210050249	11	10	2x5	21	135
IW7JFK210050009	11	10	10	17	135
IW7JFK215050009	16	15	5-10	24	135
IW7JFK220050009	21	20	20	22	135

MULTItrack

IX7JFF220050009	21	20	20	27	130
IX7JFF240050009	42	40	40	40	130
IX7JFF260050009	63	60	20-40	65	130
IX7JFF280050009	84	80	80	56	130

SOLUZIONI DI RIFASAMENTO CON CONDENSATORI IN POLIPROPILENE METALLIZZATO AD ALTO GRADIENTE PLUS



Famiglia	Sistemi di rifasamento fisso	Sistemi di rifasamento automatico	Cassetti	Tensione nominale U_e	Tensione condensatori U_N	THDI _R %	THDI _C %	I _{250Hz} %	THDVR%	fd
VP10	✓	✓	✓	400V	400V	≤27%	≤85%	–	–	–
VP20	✓	✓	✓	400-415V	460V	≤27%	≤90%	–	–	–
FV25	✓	✓	✓	400V	460V	100%	–	≤25%	≤6%	180Hz
FV25V		✓	✓	400V	460V	100%	–	≤25%	≤8%	180Hz
FV35		✓	✓	400V	550V	100%	–	>25%	≤6%	135Hz

Condensatore utilizzato

CRM25-1



Generalità

- Condensatori in polipropilene metallizzato ad alto gradiente con spessore maggiorato (plus).
- Custodia metallica con grado di protezione IP00.
- Dispositivo di sicurezza interno a sovrappressione.
- Riempimento in resina.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	Ue=400-460V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max In	1,3 In (continuo) 2 In (x500s ogni 60 minuti) 3 In (x180s ogni 60 minuti) 4 In (x90s ogni 60 minuti) 5 In (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max Vn	3xUN (per 1 minuto)
Classe di temperatura	-25/70°C
Durata di vita	100.000h
Tolleranza di capacità	-5% ÷ +10%
Servizio	continuo
Tipologia costruttiva	polipropilene ad alto gradiente con spessore aumentato (plus)
Norme di riferimento	IEC 60831-1/2

Codice	Tensione nominale UN [V]	Tensione MAX UMAX [V]	Potenza [kvar]	Capacità [μF]	Dimensioni x h [mm]	Peso [kg]	Pezzi/confezione
VP10							
6DCRM00250D50	400	440	2,5	50	60x140	0,5	36
VP20 FV25 FV25V							
6DCRM00250B50	460	500	2,5	37	60x140	0,5	36
FV35							
6DCRM00250C50	550	600	2,5	28	60x140	0,5	36
VP10 kit*							
ICRM25250400	400	440	2,5	50	310x70x220	1,5	3
VP20 kit*							
ICRM25250460	460	500	2,5	37	310x70x220	1,5	3
FV35 kit*							
ICRM25250550	550	600	2,5	28	310x70x220	1,5	3

* Kit composto da 3 condensatori, dadi e rondelle, resistenze di scarica.



Rifasamento fisso SUPERriphaso | MICROfix

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDI _R %	THDI _C %**
400V	400V	440V	50Hz	≤27%	≤85%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

SUPERriphaso Generalità

- Custodia plastica autoestinguente, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7030.
- Grado di protezione IP40.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=400V.
- Resistenze di scarica.

I singoli moduli SUPERriphaso VP10 possono essere accorpati, con gli elementi di collegamento meccanico ed elettrico in dotazione, per realizzare monoblocchi fino a 6 unità (45kvar a 400V).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (@40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n	3xU _N (per 1 minuto)
Livello di isolamento	3/8kV - U _e ≤ 660V
Classe di temperatura	-5/+40°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 0,6W/kvar
Norme di riferimento	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Moduli	Peso	Dimensioni IP40 (vedi cap. 5)
	U _e =400V	[Nr.]	[kg]	

SUPERriphaso

IA3VFF175050001	7,5	1	2,1	21
-----------------	------------	---	-----	----

MICROfix Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Grado di protezione IP3X.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=400V.
- Resistenze di scarica.
- Lampade di segnalazione presenza tensione.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1xU _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3xU _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Sezionatore	Icc ¹	Peso	Dimensioni IP3X (vedi cap. 5)
	U _e =400V	[Nr.]	[kA]	[kg]	

MICROfix

IB5VFF215050987	15	40	50	12	43
IB5VFF222550987	22,5	80	50	15	44
IB5VFF230050987	30	80	50	18	44

1. Altri valori a richiesta. Corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione da installarsi a monte.



Sistemi di rifasamento automatico
MICROmatic | MINImatic | MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400V	400V	440V	50Hz	≤27%	≤85%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.
** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=400V.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Dispositivi di inserzione	contattori per condensatori (AC6b)
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	I _{cc} ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	U _e =400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP3X	IP4X	IP55 ³

MICROmatic

IC2VFF222050652	22	2-4-2x8	11	2-4-2x8	63	50	5LGA	16	50	–	–
IC2VFF230050652	30	2-4-8-16	15	2-4-3x8	80	50	5LGA	17	50	–	–
IC2VFF236050652	36	4-2x8-16	9	4-4x8	100	50	5LGA	22	50	–	–

MINImatic

IF2VFF237550652	37,5	7,5-2x15	5	37,5	125	9	5LGA/7MGA	81	55	–	60
IF2VFF252550652	52,5	7,5-15-30	7	15-37,5	125	9	5LGA/7MGA	84	56	–	60
IF2VFF275050652	75	7,5-15-22,5-30	10	2x37,5	250	9	5LGA/7MGA	94	56	–	60
IF2VFF290050652	90	7,5-15-30-38	12	15-2x37,5	250	9	5LGA/7MGA	106	57	–	60
IF2VFF311250652	112,5	7,5-15-30-60	15	3x37,5	250	9	5LGA/7MGA	115	57	–	60
IF2VFF313550652	135	15-2x30-60	9	22,5-3x37,5	400	9	5LGA/7MGA	126	58	–	61
IF2VFF315050652	150	15-30-45-60	10	4x37,5	400	9	5LGA/7MGA	132	58	–	61

MULTImatic

IN2VFF316550700	165	15-5x30	11	2x82,5	400	25	8BGA	240	–	72	75
IN2VFF320650700	206	19-5x38	11	41-2x83	630	25	8BGA	280	–	72	75
IN2VFF324850700	248	23-5x45	11	3x82,5	630	25	8BGA	300	–	72	75
IN2VFF328950700	289	26-5x53	11	41,25-3x82,5	630	25	8BGA	340	–	74	81
IN2VFF333050700	330	30-5x60	11	4x82,5	800	50	8BGA	360	–	74	81
IN2VFF337150700	371	34-5x68	11	41,25-4x82,5	800	50	8BGA	400	–	70	73
IN2VFF341350700	413	38-5x75	11	5x82,5	1250	50	8BGA	420	–	70	73
IN2VFF345450700	454	41-5x83	11	41,25-5x82,5	1250	50	8BGA	490	–	71	78
IN2VFF349550700	495	45-5x90	11	6x82,5	1250	50	8BGA	505	–	71	78
IN2VFF353650700	536	49-5x98	11	41,25-6x82,5	2x630	25	8BGA	640	–	94	85
IN2VFF357850700	578	53-5x105	11	7x82,5	2x800	50	8BGA	660	–	94	85
IN2VFF361950700	619	56-5x113	11	41,25-7x82,5	2x800	50	8BGA	700	–	94	85
IN2VFF366050700	660	60-5x120	11	8x82,5	2x800	50	8BGA	720	–	94	85
IN2VFF370150700	701	64-5x128	11	41,25-8x82,5	2x800	50	8BGA	740	–	90	93
IN2VFF374350700	743	68-5x135	11	9x82,5	2x1250	50	8BGA	760	–	90	93
IN2VFF378450700	784	71-5x143	11	41,25-9x82,5	2x1250	50	8BGA	820	–	90	93
IN2VFF382550700	825	75-5x150	11	10x82,5	2x1250	50	8BGA	840	–	90	93
IN2VFF390850700	908	83-5x165	11	11x82,5	2x1250	50	8BGA	980	–	91	98
IN2VFF399050700	990	90-5x180	11	12x82,5	2x1250	50	8BGA	1010	–	91	98

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.
2. Altri valori a richiesta. Per MICROmatic si intende corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione installato a monte.
3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



Cassetti MINIrack | MULTIrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDI _r %	THDI _c %**
400V	400V	440V	50Hz	≤27%	≤85%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=400V.
- Resistenze di scarica.

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MINIrack

IW2VFF175050000	7,5	7,5	10	110
IW2VFF215050000	15	15	11	110
IW2VFF222550000	22,5	7,5-15	13	110
IW2VFF230050000	30	2x15	14	110
IW2VFF237550000	37,5	7,5-2x15	16	110

MULTIrack

IX2VFF241250000	41,25	3,75-5x7,5	19	120
IX2VFF282550000	82,5	7,5-5x15	27	120



VP20

Rifasamento fisso SUPERriphaso

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDI _R %	THDI _C %**
400-415V	460V	500V	50Hz	≤27%	≤90%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Custodia plastica autoestinguente, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7030.
- Grado di protezione IP40.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.
- Resistenze di scarica.

I singoli moduli SUPERriphaso VP10 possono essere accorpati, con gli elementi di collegamento meccanico ed elettrico in dotazione, per realizzare monoblocchi fino a 6 unità (36kvar a 415V).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (@40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n	3xU _N (per 1 minuto)
Livello di isolamento	3/8kV - U _e ≤ 660V
Classe di temperatura	-5/+40°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 0,5W/kvar
Norme di riferimento	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]		Moduli	Peso	Dimensioni IP40 (vedi cap. 5)
	U _N =460V	U _e =400V	[Nr.]	[kg]	

SUPERriphaso

IA3ZLK175050001	7,5	5,5	1	2,1	21
-----------------	------------	------------	---	-----	----



Sistemi di rifasamento automatico MINImatic | MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDI _R %	THDI _C %**
400-415V	460V	500V	50Hz	≤27%	≤90%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Dispositivi di inserzione	contattori per condensatori (AC6b)
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Gradini Ue=400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	Icc ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)		
	UN=460V	Ue=415V	Ue=400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP3X	IP4X	IP55 ³
MINImatic													
IF2ZLF237550652	37,5	30	28	5,6-2x11,2	5	28	125	9	5LGA/7MGA	81	55	–	60
IF2ZLF252550652	52,5	42	39	5,6-11,2-22,4	7	11-28	125	9	5LGA/7MGA	84	56	–	60
IF2ZLF275050652	75	60	56	5,6-11,2-16,8-22,4	10	2x28	250	9	5LGA/7MGA	94	56	–	60
IF2ZLF290050652	90	73	68	5,6-11,2-22,4-28	12	11-2x28	250	9	5LGA/7MGA	106	57	–	60
IF2ZLF311250652	112,5	90	84	5,6-11,2-22,4-44,8	15	3x28	250	9	5LGA/7MGA	115	57	–	60
IF2ZLF313550652	135	108	101	11,2-22,4-22,4-44,8	9	16.8-3x28	400	9	5LGA/7MGA	126	58	–	61
IF2ZLF315050652	150	120	112	11,2-22,4-33,6-44,8	10	4x28	400	9	5LGA/7MGA	132	58	–	61
MULTImatic													
IN2ZLF316550700	165	133	124	11-5x22	11	2x62	400	25	8BGA	240	–	72	75
IN2ZLF320650700	206	166	155	14-5x28	11	31-2x62	400	25	8BGA	280	–	72	75
IN2ZLF324850700	248	199	186	17-5x34	11	3x62	630	25	8BGA	300	–	72	75
IN2ZLF328950700	289	232	217	20-5x40	11	31-3x62	630	25	8BGA	340	–	74	81
IN2ZLF333050700	330	265	248	22,5-5x45	11	4x62	630	25	8BGA	360	–	74	81
IN2ZLF337150700	371	297	278	25-5x50	11	31-4x62	630	25	8BGA	400	–	70	73
IN2ZLF341350700	413	331	309	28-5x56	11	5x62	800	50	8BGA	420	–	70	73
IN2ZLF345450700	454	364	340	31-5x62	11	31-5x62	800	50	8BGA	490	–	71	78
IN2ZLF349550700	495	397	371	33-5x66	11	6x62	800	50	8BGA	505	–	71	78
IN2ZLF353650700	536	430	402	36-5x72	11	31-6x62	2x630	25	8BGA	640	–	94	85
IN2ZLF357850700	578	463	433	39-5x78	11	7x62	2x630	25	8BGA	660	–	94	85
IN2ZLF361950700	619	496	464	42-5x84	11	31-7x62	2x630	25	8BGA	700	–	94	85
IN2ZLF366050700	660	530	495	45-5x90	11	8x62	2x630	25	8BGA	720	–	94	85
IN2ZLF370150700	701	563	526	48-5x96	11	31-8x62	2x630	25	8BGA	740	–	90	93
IN2ZLF374350700	743	596	557	51-5x102	11	9x62	2x800	50	8BGA	760	–	90	93
IN2ZLF378450700	784	628	587	53-5x106	11	31-9x62	2x800	50	8BGA	820	–	90	93
IN2ZLF382550700	825	662	619	56-5x112	11	10x62	2x800	50	8BGA	840	–	90	93
IN2ZLF390850700	908	730	682	62-5x124	11	11x62	2x800	50	8BGA	980	–	91	98
IN2ZLF399050700	990	796	744	67-5x134	11	12x62	2x800	50	8BGA	1010	–	91	98

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.

2. Altri valori a richiesta.

3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



Cassetti MINIrack | MULTIrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THD _{IR} %	THD _{IC} %**
400-415V	460V	500V	50Hz	≤27%	≤90%

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Attenzione: in questa condizione è possibile incorrere in fenomeni di amplificazione delle armoniche presenti in rete.

Generalità

- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b).
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.
- Resistenze di scarica.

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400-415V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 2W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]			Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _N =460V	U _e =415V	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MINIrack

IW2ZLF175050000	7.5	6	5.6	5.6	10	110
IW2ZLF215050000	15	12	11.2	11.2	11	110
IW2ZLF222550000	22.5	18	16.8	5.6-11.2	13	110
IW2ZLF230050000	30	24	22.4	2x11.2	14	110
IW2ZLF237550000	37.5	32	30	5.6-2x11.2	16	110

MULTIrack

IX2ZLF241250000	41.25	33	31	2.8-5x5.6	19	120
IX2ZLF282550000	82.5	70	62	5.6-5x11.2	27	120



Rifasamento fisso con reattanze di sbarramento MICROfix

Ue	UN	UMAX*	f	THDIR%	I250HZ%**	THDVR%	fD
400V	460V	500V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Fusibili di potenza NH00-gG.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Grado di protezione IP3X.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa UN=460V.
- Resistenze di scarica.
- Lampade di segnalazione presenza tensione.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo $f_D=180\text{Hz}$ ($N=3.6-p\%=7.7\%$).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	Ue=400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max In (quadro)	1,3 In
Sovraccarico max In (condensatori @40°C)	1,3 In (continuo) 2 In (x500s ogni 60 minuti) 3 In (x180s ogni 60 minuti) 4 In (x90s ogni 60 minuti) 5 In (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max Vn (quadro)	1,1xUe
Sovraccarico max Vn (cond.)	3xUN (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Sezionatore	Icc ¹	Peso	Dimensioni
	Ue=400V	[A]	[kA]	[kg]	(vedi cap. 5)

MICROfix

IB5AFF212550988	12.5	40	50	30	45
IB5AFF225050988	25	80	50	36	45
IB5AFF250050988	50	125	50	41	45

1. Altri valori a richiesta. Corrente di corto circuito condizionata da dispositivo di protezione da installarsi a monte.



Sistemi di rifasamento automatico con reattanze di sbarramento MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400V	460V	500V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Multimetro di protezione e controllo MCP5 in standard, integrato nel regolatore 8BGA.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	I _{cc} ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)	
	U _e =400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP4X	IP55 ³

MULTImatic

IN5VFF288050701	88	12,5-25-50	7	37.5-50	250	17	8BGA	250	72	75
IN5VFF313850701	138	12,5-25-2x50	11	37.5-2x50	400	25	8BGA	315	72	75
IN5VFF317550701	175	25-3x50	7	25-3x50	400	25	8BGA	380	74	81
IN5VFF322550701	225	25-4x50	9	25-4x50	630	25	8BGA	460	70	76
IN5VFF327550701	275	25-5x50	11	25-5x50	630	25	8BGA	520	71	77
IN5VFF335050701	350	2x25-2x50-2x100	14	2x25-6x50	2x400	25	8BGA	740	94	85
IN5VFF340050701	400	2x50-3x100	8	8x50	2x630	25	8BGA	800	94	85
IN5VFF345050701	450	50-4x100	9	9x50	2x630	25	8BGA	860	90	96
IN5VFF350050701	500	2x50-4x100	10	10x50	2x630	25	8BGA	920	90	96
IN5VFF355050701	550	50-5x100	11	11x50	2x800	50	8BGA	980	91	95
IN5VFF360050701	600	2x50-3x100-200	12	12x50	2x800	50	8BGA	1040	91	95
IN5VFF365050701	650	50-4x100-200	13	13x50	3x630	25	8BGA	1330	101	103
IN5VFF370050701	700	2x50-2x100-2x200	14	14x50	3x630	25	8BGA	1355	101	103
IN5VFF375050701	750	50-3x100-2x200	15	15x50	3x630	25	8BGA	1380	101	103
IN5VFF380050701	800	2x50-100-3x200	16	16x50	3x800	50	8BGA	1495	102	104
IN5VFF385050701	850	3x50-3x100-2x200	17	17x50	3x800	50	8BGA	1525	102	104
IN5VFF390050701	900	3x100-3x200	9	18x50	3x800	50	8BGA	1560	102	104

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.

2. Altri valori a richiesta.

3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



Cassetti con reattanze di sbarramento MULTItrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400V	460V	500V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.
- Resistenze di scarica.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente manoteneruti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MULTItrack

IX5VFF225050010	25	25	32	130
IX5VFF237550010	37.5	12.5-25	35	130
IX5VFF250050010	50	50	46	130
IX5VFF250050560	50	10-40	56	130



FV25V

Sistemi di rifasamento automatico con reattanze di sbarramento

MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400V	460V	500V	50Hz	100%	≤25%	≤8%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.
** Corrente percentuale di 5^a armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Multimetro di protezione e controllo MCP5 in standard, integrato nel regolatore 8BGA.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	I _{cc} ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)	
	U _e =400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP4X	IP55 ³

IN5ZFF288050703	88	12,5-25-50	7	37.5-50	250	17	8BGA	250	72	75
IN5ZFF313850703	138	12,5-25-2x50	11	37.5-2x50	400	25	8BGA	315	72	75
IN5ZFF317550703	175	25-3x50	7	25-3x50	400	25	8BGA	380	74	81
IN5ZFF322550703	225	25-4x50	9	25-4x50	630	25	8BGA	460	70	76
IN5ZFF327550703	275	25-5x50	11	25-5x50	630	25	8BGA	520	71	77
IN5ZFF335050703	350	2x25-2x50-2x100	14	2x25-6x50	2x400	25	8BGA	740	94	85
IN5ZFF340050703	400	2x50-3x100	8	8x50	2x630	25	8BGA	800	94	85
IN5ZFF345050703	450	50-4x100	9	9x50	2x630	25	8BGA	860	90	96
IN5ZFF350050703	500	2x50-4x100	10	10x50	2x630	25	8BGA	920	90	96
IN5ZFF355050703	550	50-5x100	11	11x50	2x800	50	8BGA	980	91	95
IN5ZFF360050703	600	2x50-3x100-200	12	12x50	2x800	50	8BGA	1040	91	95

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.
2. Altri valori a richiesta.
3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



FV25V Cassetti con reattanze di sbarramento MULTIrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400V	460V	500V	50Hz	100%	≤25%	≤8%	180Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=460V.
- Resistenze di scarica.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=180Hz (N=3.6-p%=7.7%).

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MULTIrack

IX5ZFF250050526	50	50	46	130
-----------------	-----------	----	----	-----



Sistemi di rifasamento automatico con reattanze di sbarramento MULTImatic

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400V	550V	600V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	135Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5^a armonica.

Generalità

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035.
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V).
- Sezionatore sottocarico con blocco porta.
- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Regolatore a microprocessore.
- Multimetro di protezione e controllo MCP5 in standard, integrato nel regolatore 8BGA.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=550V.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=135Hz (N=2.7-p%=13.7%).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (quadro)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (quadro)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (quadro)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (quadro)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Numero gradini elettrici	Batterie	Sez. ¹	I _{cc} ²	Reg.	Peso	Dimensioni (vedi cap. 5)	
	U _e =400V			[kvar]	[A]	[kA]		[kg]	IP4X	IP55 ³

MULTImatic

IN5LFF260050702	60	20-40	3	20-40	250	17	8BGA	250	72	75
IN5LFF310050702	100	20-2x40	5	20-2x40	250	17	8BGA	315	72	75
IN5LFF314050702	140	20-3x40	7	20-3x40	400	25	8BGA	380	74	81
IN5LFF320050702	200	5x40	5	5x40	630	25	8BGA	460	70	76
IN5LFF324050702	240	6x40	6	6x40	630	25	8BGA	520	71	77
IN5LFF328050702	280	40-3x80	7	7x40	2x400	25	8BGA	740	94	85
IN5LFF332050702	320	2x40-3x80	8	8x40	2x630	25	8BGA	800	94	85
IN5LFF336050702	360	40-4x80	9	9x40	2x630	25	8BGA	860	90	96
IN5LFF340050702	400	2x40-4x80	10	10x40	2x630	25	8BGA	920	90	96
IN5LFF344050702	440	40-5x80	11	11x40	2x630	25	8BGA	980	91	95
IN5LFF348050702	480	2x40-3x80-160	12	12x40	2x630	25	8BGA	1040	91	95

1. I MULTImatic costituiti da più colonne hanno un sezionatore ed un ingresso cavi per ciascuna colonna.

2. Altri valori a richiesta.

3. Per i codici di questa esecuzione contattateci.



Cassetti con reattanze di sbarramento MULTIrack

U _e	U _N	U _{MAX} *	f	THDIR%	I _{250HZ} %**	THDVR%	f _D
400V	550V	600V	50Hz	100%	≤25%	≤6%	135Hz

* Massimo valore ammissibile secondo IEC 60831-1.

** Corrente percentuale di 5ª armonica.

Generalità

- Contattori per carichi capacitivi.
- Cavi FS17 450/750V autoestinguenti rispondenti alla norma EN 50525 - EN 50575 - EN 50575/A1.
- Condensatori monofasi CRM25 autorigenerabili in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e tensione di targa U_N=550V.
- Resistenze di scarica.
- Reattanza di sbarramento trifase con frequenza di accordo f_D=135Hz (N=2.7-p%=13.7%).

I cassettei possono essere usati come ricambi in quadri di rifasamento ICAR correttamente mantenuti e in quadri elettrici di terzi opportunamente ventilati/condizionati (temperatura max interna 55°C).

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego	U _e =400V
Frequenza nominale	50Hz
Sovraccarico max I _n (cassetto)	1,3 I _n
Sovraccarico max I _n (condensatori @40°C)	1,3 I _n (continuo) 2 I _n (x500s ogni 60 minuti) 3 I _n (x180s ogni 60 minuti) 4 I _n (x90s ogni 60 minuti) 5 I _n (x50s ogni 60 minuti)
Sovraccarico max V _n (cassetto)	1,1 x U _e
Sovraccarico max V _n (cond.)	3 x U _N (per 1 minuto)
Tensione di isolamento	690V
Classe di temperatura (cassetto)	-5/+40°C
Classe di temperatura (cond.)	-25/+70°C
Dispositivi di scarica	montati su ogni batteria
Installazione	per interno
Servizio	continuo
Collegamenti interni	a triangolo
Perdite totali	~ 6W/kvar
Finitura meccanica interna	zinco passivata
Norme di riferimento (cassetto)	IEC 61439-1/2, IEC 61921
Norme di riferimento (cond.)	IEC 60831-1/2

Codice	Potenza [kvar]	Gradini U _e =400V	Peso	Dimensioni
	U _e =400V	[A]	[kg]	(vedi cap. 5)

MULTIrack

IX5LFF220050009	20	20	38	130
IX5LFF240050009	40	40	62	130



REGOLATORI DI POTENZA REATTIVA

Il regolatore di potenza reattiva è, insieme ai condensatori ed alle reattanze (nei quadri con filtro di sbarramento), il componente fondamentale del sistema di rifasamento automatico

È infatti l'elemento "intelligente", preposto alla verifica dello sfasamento della corrente assorbita dal carico, in funzione del quale comanda l'inserimento ed il disinserimento delle batterie di condensatori allo scopo di mantenere il fattore di potenza dell'impianto oltre il limite fissato dall'Autorità.

I regolatori di potenza reattiva RPC utilizzati nei sistemi di rifasamento automatico a marchio ICAR sono progettati per garantire il fattore di potenza desiderato minimizzando al contempo la sollecitazione delle batterie dei condensatori; precisi ed affidabili nelle funzioni di misura e regolazione, sono semplici e intuitivi nell'installazione e nella consultazione.

Acquistando un sistema di rifasamento automatico a marchio ICAR lo si riceve pronto per la messa in servizio.

Il regolatore infatti è già configurato, basta collegarlo al TA di linea ed impostarne il valore del primario (solo per i regolatori 7MGA e 8MGA sarà necessario impostare anche la lingua e la tipologia di impianto se monofase o trifase): il regolatore riconosce automaticamente il verso della corrente proveniente dal secondario del TA, per correggere eventuali errori di cablaggio.

La flessibilità dei nostri regolatori permette di modificare tutti i parametri della logica per personalizzarne il funzionamento, adattandolo alle effettive caratteristiche dell'impianto da rifasare (soglia del fattore di potenza, velocità di inserimento delle batterie, tempo di attesa per la riconnessione di una batteria, presenza di fotovoltaico, etc).

Come descritto nel seguito, i regolatori offrono inoltre importanti funzionalità per la manutenzione e la gestione dell'impianto di rifasamento, finalizzate all'individuazione ed alla soluzione di problematiche impiantistiche che potrebbero portare ad un suo danneggiamento con conseguente riduzione della vita utile.

Apparecchiatura	Regolatore
MICROmatic	RPC 5LGA
MINImatic	RPC 5LGA / RPC 7MGA
MIDImatic	RPC 8LGA / RPC 8MGA
MIDImatic (con reattanza di sbarramento)	RPC 8BGA + MCP5
MULTImatic	RPC 8BGA + MCP5 (opzionale)
MULTImatic (con reattanza di sbarramento)	RPC 8BGA + MCP5

Il regolatore 7MGA è perfettamente intercambiabile con il regolatore 5LGA così come lo è il regolatore 8MGA con il regolatore 8LGA. Le funzioni di misura, calcolo e protezione sono identiche per tutti e 4 i modelli in modo da garantire sempre un ottimo funzionamento.



RPC 5LGA



RPC 7MGA



RPC 8LGA

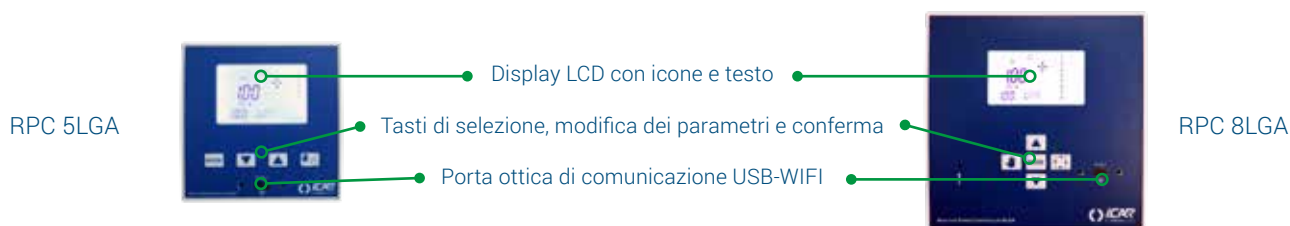


RPC 8MGA



RPC 8BGA

Regolatori di potenza reattiva RPC 5LGA e RPC 8LGA



Il regolatore di potenza reattiva RPC 5LGA equipaggia i rifasatori automatici MICROMatic e MINImatic, mentre il nuovo regolatore RPC 8LGA equipaggia i rifasatori MIDImatic. Entrambi sono gestiti da microprocessore e offrono numerose funzioni pur mantenendo una semplice modalità di parametrizzazione e consultazione, sia in locale che tramite PC via porta ottica frontale di cui sono dotati in standard. Si distinguono per l'ampio e ben leggibile display LCD retroilluminato, con messaggi a testo (in 6 lingue: ITA, ING, FRA, SPA, POR, TED) ed a icone, per una rapida ed intuitiva lettura e navigazione.

Oltre alla notevole flessibilità di utilizzo (sono in grado infatti di regolare il fattore di potenza tra 0,5 induttivi e 0,5 capacitivi, di funzionare con alimentazione da 100 a 440Vac, di funzionare su 4 quadranti per impianti di cogenerazione, di accettare

in ingresso TA con secondario 5A o 1A) offrono in standard il controllo della temperatura e la possibilità di configurare uno dei relè disponibili per l'attivazione di allarmi visivi/sonori a distanza; controllano inoltre la distorsione di corrente e tensione.

I regolatori RPC 5LGA-8LGA possono funzionare in modalità automatica o manuale: nel primo caso agiscono in completa autonomia inserendo e disinserendo le batterie disponibili fino al raggiungimento del fattore di potenza desiderato. Nel secondo caso sarà l'operatore a forzare l'inserimento e la disinserimento delle batterie: il regolatore comunque vigilerà per impedire operazioni potenzialmente in grado di danneggiare i condensatori (ad esempio verificando il rispetto dei tempi di scarica prima di una successiva inserzione).

Scheda tecnica	RPC 5LGA	RPC 8LGA
Controllo	a microprocessore	
Tensione alimentazione ausiliaria	100÷440Vac	
Frequenza	50Hz/60Hz	
Circuito voltmetrico di misura	100÷600V	
Circuito amperometrico di misura	5A (1A programmabile)	
Campo di lettura della corrente	da 25mA a 6A (da 25mA a 1,2A)	
Riconoscimento automatico del verso della corrente	sì	
Funzionamento in impianti con cogenerazione	sì	
Assorbimento	9,5VA	
Portata relè di uscita	5A - 250Vac	
Regolazione $\cos \varphi$	da 0,5 ind. a 0,5 cap.	
Tempo inserzione batterie	1s ÷ 1000s	
Relè di allarme	sì	
Grado di protezione	IP54 sul fronte, IP20 sui morsetti	
Temperatura di funzionamento	da -20°C a +60°C	
Temperatura di immagazzinamento	da -30°C a + 80°C	
Porta ottica frontale	per comunicazione USB o WIFI con accessori dedicati	
Rispondenza normativa	IEC 61010-1; IEC 61000-6-2; IEC 61000-6-4; UL508; CSA C22-2 nr.14	
Numero relè di uscita	5 (espandibili fino a 7)	8 (espandibili fino a 12)
Dimensioni	96x96mm	144x144mm
Peso	0,35kg	0,65kg
Codice	6CF46411050	6CF025

Funzioni di misura

I regolatori RPC 5LGA e 8LGA forniscono in standard numerose misurazioni atte a verificare e monitorare il corretto funzionamento elettrico e le condizioni climatiche del sistema di rifasamento.

Sul display frontale vengono visualizzate le seguenti grandezze: $\cos\phi$, tensione, corrente, delta kvar (potenza reattiva mancante per il raggiungimento del fattore di potenza target), fattore di potenza medio settimanale, tasso di distorsione armonica della corrente dell'impianto (THDI_R%) con dettaglio armonica per armonica dalla 2a alla 15a, tasso di distorsione armonica della tensione (THDV_R%) con dettaglio armonica per armonica dalla 2a alla 15a, tasso di distorsione armonica in corrente % (THDI_C%) sui condensatori, temperatura.

Il regolatore memorizza e rende disponibile alla consultazione il valore massimo di ciascuna di queste grandezze, per valutare la sollecitazione più gravosa subita dal sistema automatico di rifasamento a partire dall'ultimo reset: la temperatura, la tensione e il tasso di distorsione armonica hanno un forte impatto sui condensatori in quanto se si mantengono oltre i valori nominali possono ridurne drasticamente la vita utile.

Allarmi

I regolatori RPC offrono in standard molti allarmi differenti, che aiutano nella corretta conduzione dell'impianto.

Gli allarmi sono impostati sulle seguenti grandezze:

- Sottocompensazione: l'allarme si attiva se, con tutti i gradini di rifasamento inseriti, il fattore di potenza risulta inferiore al valore desiderato.
- Sovracompensazione: l'allarme si attiva se, con tutti i gradini di rifasamento disinseriti, il fattore di potenza risulta maggiore del valore desiderato.
- Minima e massima corrente: per valutare le condizioni di carico del sistema.
- Minima e massima tensione: per valutare le sollecitazioni dovute alle variazioni della tensione di alimentazione.
- Massimo THD%: per valutare la sollecitazione dell'inquinamento armonico della rete.
- Massima temperatura nel quadro: per monitorare le condizioni climatiche
- Microinterruzione della tensione di rete.

Gli allarmi sono programmabili (abilitazione, soglia, tempo di attivazione/disattivazione). Per l'interpretazione del significato impiantistico associato ad ogni allarme, consultateci.

Indicazioni a schermo

Il display LCD a icone e testo offre le seguenti informazioni, per una rapida identificazione dello stato di funzionamento del sistema:

- Modalità di funzionamento automatico/manuale.
- Stato di ciascuna batteria (inserita/disinserita).
- Rilevazione fattore di potenza induttivo/capacitivo.
- Tipo di misura visualizzata a display.
- Codice allarme attivo, e testo esplicativo (in una lingua a scelta tra le 6 disponibili).

Sicurezza

I regolatori RPC 5LGA e 8LGA dispongono di password per evitare accessi indesiderati. È inoltre sempre disponibile, nella memoria non volatile, una copia di backup delle parametrizzazioni di fabbrica.

Contatti

I regolatori RPC 5LGA e 8LGA dispongono di contatti di potenza per il comando dei gradini, per il comando della eventuale ventola di raffreddamento e per l'attivazione di allarmi a distanza; i contatti sono NO ed hanno una portata di 5A a 250Vac oppure 1,5A a 440Vac. Un contatto è in scambio, per funzioni di allarme (NO o NC).

Moduli aggiuntivi

Il regolatore RPC 5LGA ha la possibilità di accogliere, nello slot posteriore, un modulo aggiuntivo.

Il regolatore RPC 8LGA ha due slot posteriori, per accogliere fino a due moduli aggiuntivi.

Una volta installato un modulo aggiuntivo, il regolatore lo riconosce e attiva il menù per la sua programmazione. I moduli aggiuntivi possono essere installati anche a quadro già in servizio. Gli slot per i modulo aggiuntivi potrebbero essere già utilizzati per implementare funzioni necessarie al quadro su cui il regolatore è montato.

In caso si decidesse di aggiungere un modulo su un quadro già in funzione, verificare che ci sia uno slot disponibile.

Modulo	
OUT2NO	modulo due uscite digitali per comando gradini aggiuntivi (due relè 5A 250Vac)
COM232	interfaccia RS232 isolata
COM485	interfaccia RS485 isolata
WEBETH	interfaccia Ethernet (solo per RPC 8LGA)

Regolatori di potenza reattiva RPC 7MGA e RPC 8MGA



Il regolatore di potenza reattiva RPC 7MGA equipaggia i rifasatori automatici MINImatic, mentre il regolatore RPC 8MGA equipaggia i rifasatori MIDImatic. Entrambi sono gestiti da microprocessore e offrono numerose funzioni pur mantenendo una semplice modalità di parametrizzazione e consultazione, sia in locale che tramite PC via porta seriale RS485 posteriore di cui sono dotati in standard.

Si distinguono per l'ampio e ben leggibile display LCD retroilluminato, con messaggi a testo (in 5 lingue: ITA, ING, FRA, SPA, RUS), per una rapida ed intuitiva lettura e navigazione. Oltre alla notevole flessibilità di utilizzo (sono in grado infatti di regolare il fattore di potenza tra 0,85 induttivi e 0,9 capacitivi, di funzionare con alimentazione ausiliaria 110Vac oppure 230Vac, di funzionare su 4 quadranti per impianti di cogenerazione,

di accettare in ingresso TA con secondario 5A o 1A) offrono in standard il controllo della temperatura e la possibilità di configurare uno dei relè disponibili per l'attivazione di allarmi visivi/sonori a distanza; controllano inoltre la distorsione di corrente e tensione.

I regolatori RPC 7MGA-8MGA possono funzionare in modalità automatica o manuale: nel primo caso agiscono in completa autonomia inserendo e disinserendo le batterie disponibili fino al raggiungimento del fattore di potenza desiderato. Nel secondo caso sarà l'operatore a forzare l'inserimento e la disinserimento delle batterie: il regolatore comunque vigilerà per impedire operazioni potenzialmente in grado di danneggiare i condensatori (ad esempio verificando il rispetto dei tempi di scarica prima di una successiva inserzione).

Scheda tecnica	RPC 7MGA	RPC 8MGA
Controllo	a microprocessore	
Tensione alimentazione ausiliaria	110Vac oppure 230Vac	
Frequenza	50Hz/60Hz	
Circuito voltmetrico di misura	10÷460V	
Circuito amperometrico di misura	5A (1A programmabile)	
Campo di lettura della corrente	da 20mA a 5,5A	
Riconoscimento del verso della corrente	sì (con allarme in caso di inversione)	
Funzionamento in impianti con cogenerazione	sì	
Assorbimento	5,8VA	6,1VA
Portata relè di uscita	8A - 250Vac - AC1	
Regolazione $\cos \varphi$	da 0,85 ind. a 0,9 cap.	
Tempo inserzione batterie	5s ÷ 600s	
Relè di allarme	sì	
Grado di protezione	IP41 sul fronte, IP20 sui morsetti	
Temperatura di funzionamento	da -20°C a +60°C	
Temperatura di immagazzinamento	da -30°C a +70°C	
Porta seriale RS485 posteriore	per comunicazione con accessori dedicati	
Rispondenza normativa	IEC 61010-1; IEC 61010-2-030; IEC 61326-1	
Numero relè di uscita	7	8
Dimensioni	96x96mm	144x144mm
Peso	0,52kg	0,65kg
Codice	6CF033	6CF034

Funzioni di misura

I regolatori RPC 7MGA e 8MGA forniscono in standard numerose misurazioni atte a verificare e monitorare il corretto funzionamento elettrico e le condizioni climatiche del sistema di rifasamento.

Sul display frontale vengono visualizzate le seguenti grandezze: $\cos\phi$, tensione, corrente, delta kvar (potenza reattiva mancante per il raggiungimento del fattore di potenza target), fattore di potenza medio settimanale, tasso di distorsione armonica della corrente dell'impianto (THDI_r%) con dettaglio armonica per armonica dalla 2a alla 64a, tasso di distorsione armonica della tensione (THDV_r%) con dettaglio armonica per armonica dalla 2a alla 64a, tasso di distorsione armonica in corrente % (THDI_c%) sui condensatori, temperatura, potenza attiva, potenza reattiva, potenza apparente, energia attiva, energia reattiva e energia apparente.

Il regolatore memorizza e rende disponibile alla consultazione il valore massimo di: tensione, corrente, THDV%, THDI%, temperatura. Ciò consente di valutare la sollecitazione più gravosa subita dal sistema automatico di rifasamento. La temperatura, la tensione e il tasso di distorsione armonica hanno un forte impatto sui condensatori in quanto se si mantengono oltre i valori nominali possono ridurre drasticamente la vita utile.

Allarmi

I regolatori RPC offrono in standard molti allarmi differenti, che aiutano nella corretta conduzione dell'impianto.

Gli allarmi sono impostati sulle seguenti grandezze:

- Sottocompensazione: l'allarme si attiva se, con tutti i gradini di rifasamento inseriti, il fattore di potenza risulta inferiore al valore desiderato.
- Sovracompensazione: l'allarme si attiva se, con tutti i gradini di rifasamento disinseriti, il fattore di potenza risulta maggiore del valore desiderato.
- Minima e massima corrente: per valutare le condizioni di carico del sistema.
- Minima e massima tensione: per valutare le sollecitazioni dovute alle variazioni della tensione di alimentazione.
- Massimo THD%: per valutare la sollecitazione dell'inquinamento armonico della rete.
- Massima temperatura nel quadro: per monitorare le condizioni climatiche
- Microinterruzione della tensione di rete.
- TA invertito (nel caso di errore di collegamento del trasformatore di corrente).

Gli allarmi sono programmabili (abilitazione, soglia, tempo di attivazione/disattivazione).

Per l'interpretazione del significato impiantistico associato ad ogni allarme, consultateci.

Indicazioni a schermo

Il display LCD offre le seguenti informazioni, per una rapida identificazione dello stato di funzionamento del sistema:

- Modalità di funzionamento automatico/manuale.
- Stato di ciascuna batteria (inserita/disinserita).
- Rilevazione fattore di potenza induttivo/capacitivo.
- Tensione di impianto.
- Corrente di impianto.
- Fattore di potenza medio settimanale.
- Sovraccarico percentuale dei condensatori.
- Temperatura interna dell'apparecchiatura.
- Allarme attivo tramite illuminazione rossa della tastiera e testo esplicativo sulla relativa pagina degli allarmi (in una lingua a scelta tra le 5 disponibili).

Sicurezza

I regolatori RPC 7MGA e 8MGA dispongono di password per evitare accessi indesiderati.

Contatti

I regolatori RPC 7MGA e 8MGA dispongono di contatti di potenza per il comando dei gradini, per il comando della eventuale ventola di raffreddamento e per l'attivazione di allarmi a distanza; i contatti sono NO ed hanno una portata di 8A a 250Vac. Un contatto è in scambio, per funzioni di allarme (NO o NC).

Regolatori di potenza reattiva RPC 8BGA



Il regolatore di potenza reattiva RPC 8BGA equipaggia i rifasatori automatici MULTImatic. È un regolatore molto innovativo, con caratteristiche esclusive:

- Elevate prestazioni elettriche
- Funzionalità estese
- Display grafico ad elevata leggibilità
- Comunicazione evoluta
- Accessoriabilità, anche ad installazione avvenuta
- Software di supervisione potente
- Lingua a scelta (10 lingue disponibili)

Qualche dettaglio nel seguito, rimandando alle tabelle seguenti ed ai manuali per ulteriori approfondimenti.

Elevate prestazioni elettriche

Il regolatore 8BGA è dotato di un hardware performante, che permette notevoli prestazioni elettriche: può essere collegato a TA con secondario 5A o 1A, può funzionare su reti con tensioni da 100 a 600Vac con un range di misura da 75Vac a 760Vac, può essere collegato ad un solo TA (configurazione tipica dei rifasatori) o a tre TA (per una misura più accurata del fattore di potenza dell'impianto; questa configurazione di fatto permette al regolatore 8BGA di essere al contempo un multimetro aggiunto).

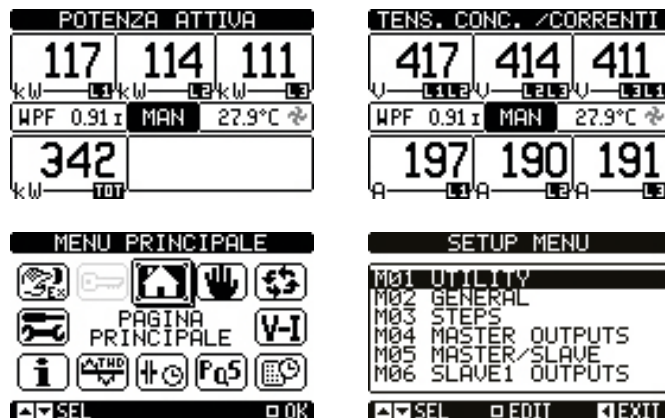
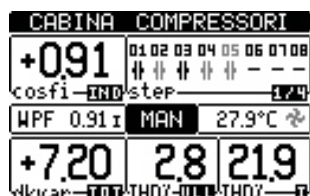
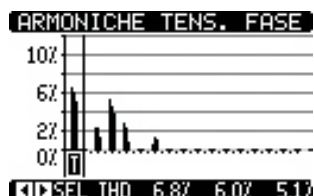
Funzionalità estese

Il regolatore di potenza reattiva 8BGA è controllato da un potente microprocessore che permette un corredo di nuove funzioni in grado di risolvere problematiche impiantistiche anche complesse.

8BGA può realizzare funzioni master-slave, gestisce fino a 10 lingue contemporaneamente, può essere utilizzato in impianti MT gestendo il rapporto di trasformazione dei TV, può supportare molteplici ingressi e uscite via moduli opzionali, può gestire cos phi target tra 0,5 induttivi e 0,5 capacitivi. 8BGA può realizzare una rete di 4 unità cablate (un master, otto slave) per poter gestire fino a 32 gradini di rifasamento in maniera coerente e uniforme.

Display grafico ad elevata leggibilità

Scordatevi i regolatori con display piccoli e poco leggibili: 8BGA vi stupirà con il suo display grafico a matrice LCD 128x80 pixel. Il dettaglio e la nitidezza permettono una navigazione intuitiva tra i diversi menù, rappresentati con testo ed icone.



Comunicazione all'avanguardia

8BGA nasce per essere un regolatore in grado di comunicare con modalità in linea con la tecnologia più aggiornata: Ethernet, RS485, USB, WIFI. Finalmente è possibile consultare le informazioni del cos phi dell'azienda, senza doversi recare davanti al regolatore. Lo si potrà consultare da PC perché le informazioni relative al cos phi sono importanti, impattano anche pesantemente sul conto economico dell'azienda.

Accessoriabilità

Al regolatore 8BGA "basic" possono essere installati fino a quattro moduli aggiuntivi "plug and play" che ampliano notevolmente le sue prestazioni. È possibile aggiungere ulteriori relè di comando (fino ad un totale di 16) anche di tipo statico per comando di tiristori, ingressi analogici e digitali, uscite analogiche, moduli di comunicazione. Il vostro regolatore può diventare un piccolo PLC, ed il rifasatore può diventare un punto di aggregazione di dati dell'impianto, per comunicazione a distanza.

Funzioni di misura e aiuto alla manutenzione

8BGA è un vero multimetro evoluto, anche grazie al display grafico di ottima leggibilità ed al microprocessore di notevole potenza. Le grandezze misurate sono quelle fondamentali (cos phi, FP, V, I, P, Q, A, Ea, Er) con in più un'analisi della distorsione delle tensioni e della corrente (THD, istogramma del valore di ciascuna armonica, visualizzazione grafica delle forme d'onda). Se 8BGA viene connesso a tre TA, l'analisi armonica viene dettagliata per ciascuna fase, allo scopo di identificare eventuali anomalie di carichi monofasi. 8BGA misura e conteggia i valori in grado di aiutare nella conduzione del rifasatore (temperatura, numero di manovre di ogni gradino). Mediante semplici messaggi a display 8BGA suggerisce inoltre le manutenzioni da effettuare. Tenere efficiente il rifasatore diventa molto più semplice. 8BGA memorizza i valori massimi della corrente, della tensione, della temperatura: ciascuno associato a data ed ora dell'evento per una migliore analisi dell'accaduto.

Allarmi

La dotazione degli allarmi (massima e minima tensione, massima e minima corrente, sovra e sottocompensazione, sovraccarico dei condensatori, massima temperatura, microinterruzione) associata alla maggiore leggibilità dei messaggi a display permette una migliore comprensione dell'accaduto. Anche la programmazione degli allarmi (abilitazione/disabilitazione, ritardo, etc) è più semplice e veloce.

Scheda tecnica	RPC 8BGA
Controllo	a microprocessore
Tensione alimentazione ausiliaria	100÷440Vac
Frequenza	50Hz/60Hz
Circuito voltmetrico di misura	100÷600V (-15% / +10%)
Circuito amperometrico di misura	5A (1A programmabile)
Campo di lettura della corrente	da 25mA a 6A (da 10mA a 1,2A)
Riconoscimento automatico del verso della corrente	sì
Funzionamento in impianti con cogenerazione	sì
Assorbimento	12VA (10,5W)
Portata relè di uscita	5A - 250Vac
Regolazione cos φ	da 0,5 ind. a 0,5 cap. (tan φ da -1,732 a +1,732)
Tempo inserzione batterie	1s ÷ 1000s (20ms con modulo STR4NO)
Relè di allarme	sì
Grado di protezione	IP54 sul fronte, IP20 sui morsetti
Temperatura di funzionamento	da -30°C a +70°C
Temperatura di immagazzinamento	da -30°C a +80°C
Porta ottica frontale	per comunicazione USB o WIFI con accessori dedicati
Controllo temperatura	da -30°C a +85°C
Rispondenza normativa	IEC 61010-1; IEC 61000-6-2; IEC 61000-6-4; UL508; CSA C22-2 nr.14
Numero relè di uscita	8 (espandibili fino a 16)
Dimensioni	144x144mm
Peso	0,98kg
Codice	6CF46411000

Moduli aggiuntivi

Il regolatore RPC 8BGA accoglie fino a 4 moduli aggiuntivi "plug & play". Una volta aggiunto un modulo aggiuntivo, il regolatore lo riconosce ed attiva il menù per la sua programmazione. I moduli aggiuntivi possono essere installati anche a posteriori (consultateci).

Ingressi e uscite digitali

Questi moduli permettono di potenziare la dotazione di contatti per comando dei gradini a contattori (modulo OUT2NO) o a tiristori (modulo STR4NO) bordo quadro, oppure di aggiungere ingressi e/o uscite digitali/analogiche per acquisizione di grandezze e implementazione di semplici logiche da parte del regolatore.

- **OUT2NO** modulo 2 uscite digitali per comando gradini aggiuntivi (due relè 5A 250 Vac)
- **STR4NO** modulo 4 uscite statiche per comando gradini a tiristori (famiglie SPEED)
- **INP4OC** modulo 4 ingressi digitali

Funzioni di protezione

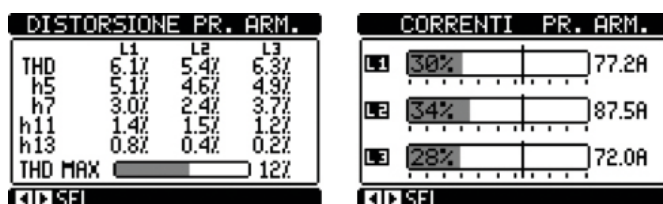
Il modulo di protezione e controllo MCP5 permette un monitoraggio ancora più dettagliato sia delle grandezze elettriche che possono danneggiare i condensatori, che della temperatura. È particolarmente utile per le apparecchiature automatiche con induttanze di sbarramento.

- **MCP5** modulo protezione e controllo per ulteriori funzioni di protezione dei condensatori particolarmente indicate nei quadri detuned

I quadri delle famiglie MULTImatic dotati di induttanze di blocco sono equipaggiati in standard di regolatore RPC 8BGA con modulo MCP5. Questo modulo espleta una funzione molto importante: monitora direttamente, tramite due TA installati internamente al quadro, la corrente che fluisce nei condensatori del rifasatore analizzandone il contenuto armonico. In caso di anomalia, questo contenuto armonico cresce (ad esempio per invecchiamento dei condensatori) e di conseguenza, oltrepassato un determinato valore limite, il rifasatore viene messo fuori servizio escludendo il rischio di scoppio o di sovraccarico dei condensatori.

Il modulo MCP5 permette di monitorare direttamente sulle schermate del regolatore RPC 8BGA le correnti armoniche che interessano i condensatori, come si può vedere nelle due schermate riportate qui nel seguito.

Vengono tenute sotto controllo le singole armoniche, con la possibilità di impostare su ciascuna un livello di allarme ed un livello di intervento. Il modulo MCP5 permette inoltre di monitorare due ulteriori temperature, per evitare riscaldamento eccessivi anche puntuali interni al quadro. Senza tale funzionalità, il regolatore effettuerebbe la valutazione del contenuto armonico con maggiore difficoltà e minore precisione.



Analisi della corrente armonica assorbita dai condensatori, in valore percentuale, dettagliato armonica per armonica, e assoluto.

Funzioni di comunicazione

RPC 8BGA è un regolatore molto potente in termini di comunicazione. I moduli dedicati a tali funzioni permettono molteplici soluzioni per controllare a distanza il fattore di potenza dell'impianto e tutte le altre grandezze misurate, calcolate o acquisite dallo strumento.

Modulo	
COM232	interfaccia RS232 isolata
COM485	interfaccia RS485 isolata
WEBETH	interfaccia Ethernet
COMPRO	interfaccia Profibus-DP isolata
CX01	cavo per connessione dalla porta ottica dell'RPC 8BGA alla porta USB del computer: per programmazione, download/upload dati, diagnostica etc
CX02	dispositivo per connessione dalla porta ottica dell'RPC 8BGA a computer via WIFI: per programmazione, download/upload dati, diagnostica etc





DIMENSIONI

Nelle pagine seguenti sono riportate le dimensioni delle apparecchiature del presente catalogo, individuate con il rispettivo codice numerico. In questa pagina sono riportati gli ingombri totali, per una prima valutazione dello spazio occupato. Gli ingombri in tabella sono comprensivi di (ove presenti) maniglie, scambiatori, torrette, etc. Per maggiori dettagli, consultate i singoli disegni.

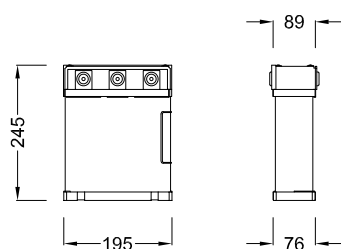
	Nr. dimensionale	Dimensioni [mm]		
		L	P	H
SUPERriphaso	21	195	89	245
MICROfix	43	310	200	450
	44	430	250	600
	45	550	500	900
MICROmatic	49	460	260	480
	50	610	260	480
MINImatic	55	420	425	745
	56	420	425	965
	57	420	425	1183
	58	420	425	1403
	60¹	600	440	1500
	61¹	600	440	1700
MIDImatic	64	600	690	1835
MULTImatic	70	610	670	2160
	71	610	670	2360
	72	610	670	1760
	73	610	670	2160
	74	610	670	1960
	75	610	777	1760
	76¹	822	670	2160
	77¹	822	670	2360
	78²	610	777	2360
	80	822	670	1760
	81²	610	777	1960
	82¹	822	670	1960
	83²	1220	777	1760
	84³	1432	777	1760
	85²	1220	777	1960
	86³	1432	777	1960
	90	1220	670	2160
	91	1220	670	2360
	92	1220	670	1760
	93	1220	777	2160
	94	1220	670	1960
	95³	1432	777	2360
	96³	1432	777	2160
	98²	1220	777	2360
	101	1830	670	2160
	102	1830	670	2360
	103³	2042	777	2160
	104³	2042	777	2360

1. Lasciare 250mm di aria libera su ciascun laterale (consultateci).

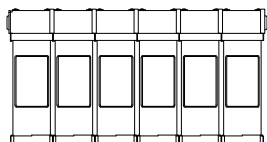
2. Lasciare 250mm di aria libera posteriormente (consultateci).

3. Lasciare 250mm di aria libera sia posteriormente che su ciascun laterale (consultateci).

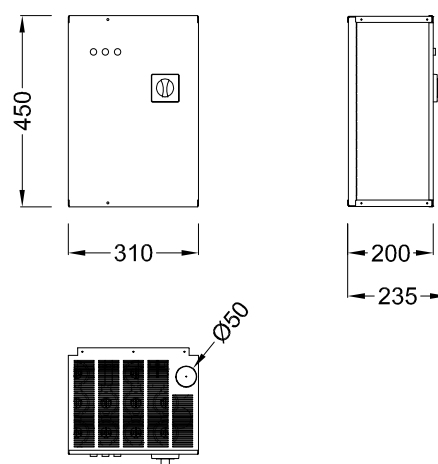
21



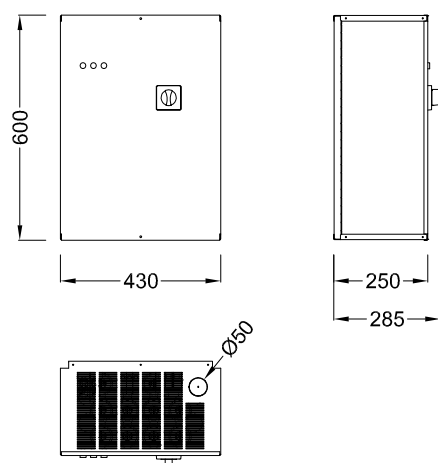
Max N° of modules in parallel: 6



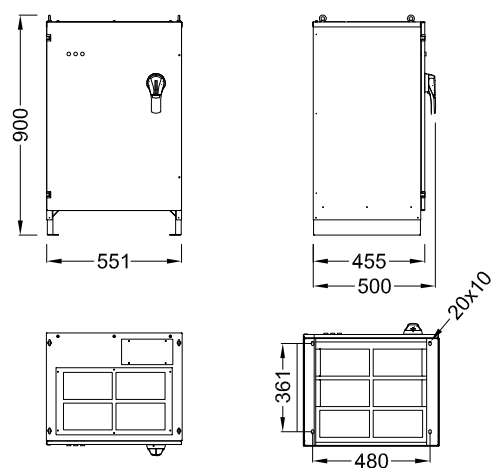
43



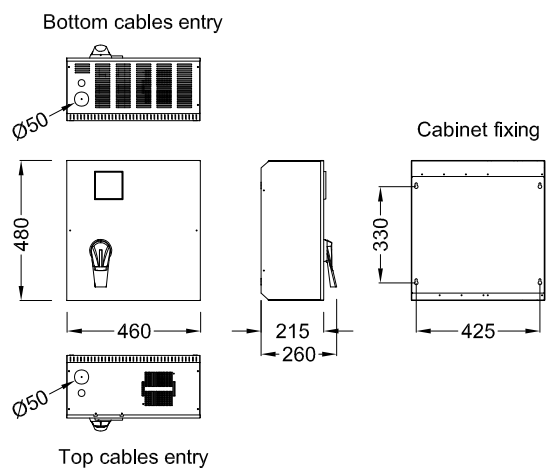
44



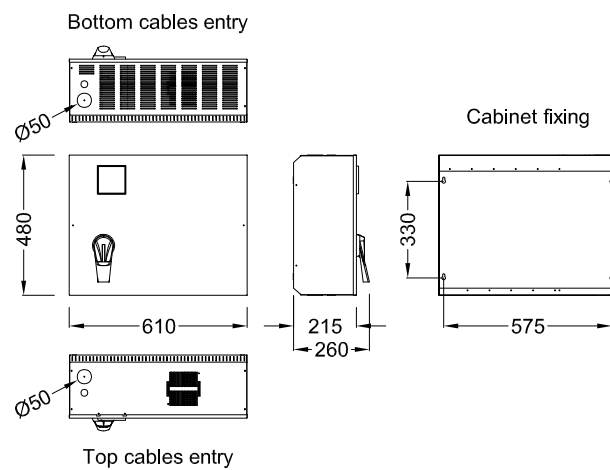
45



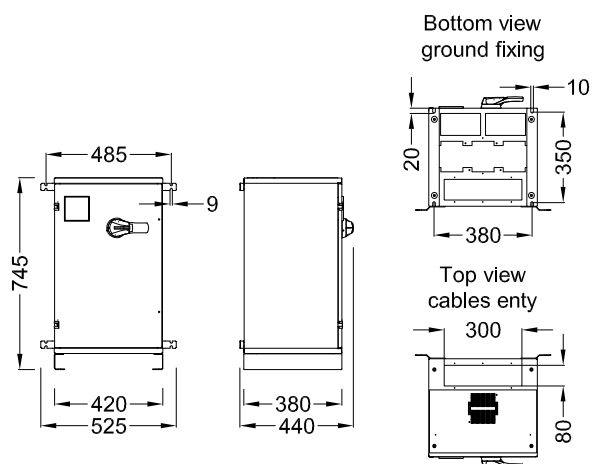
49



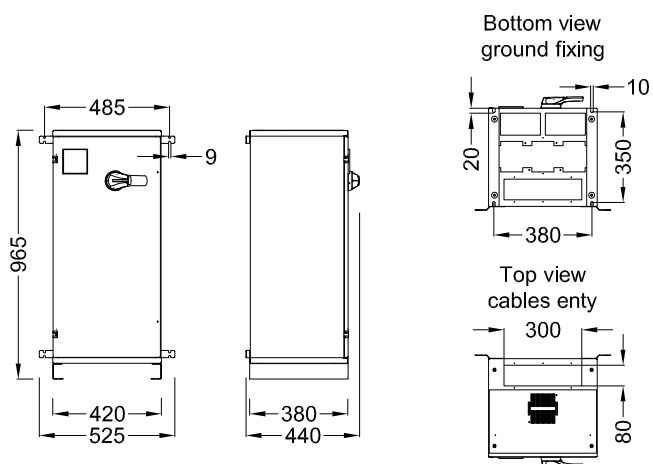
50



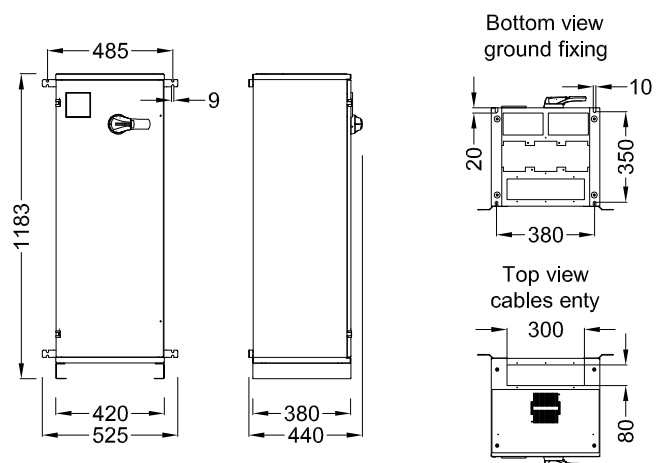
55



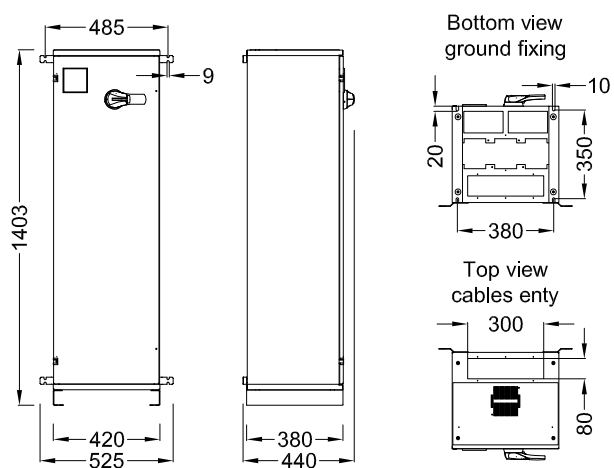
56



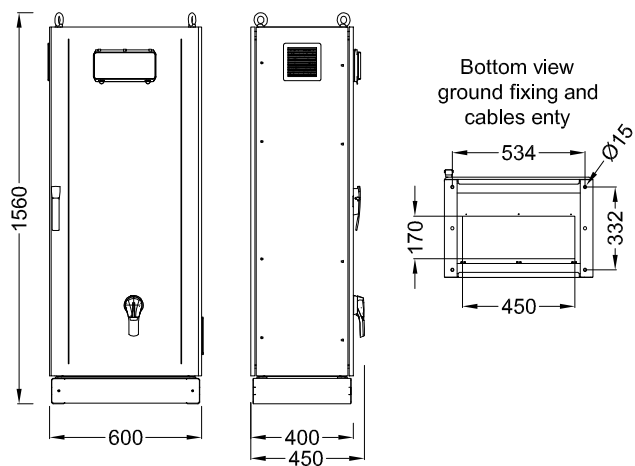
57



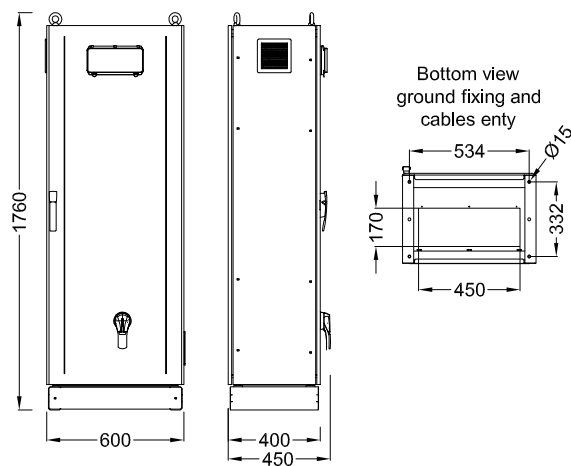
58



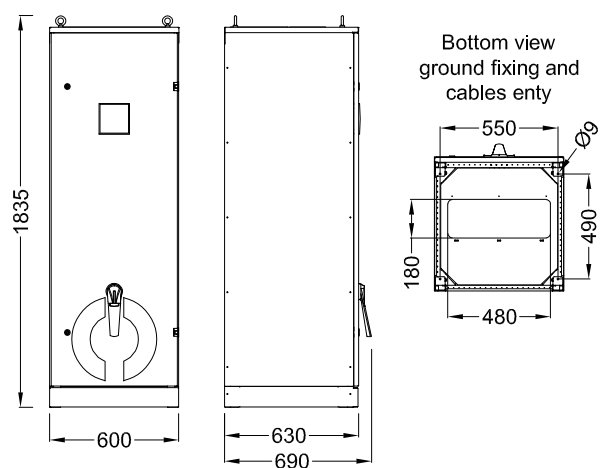
60



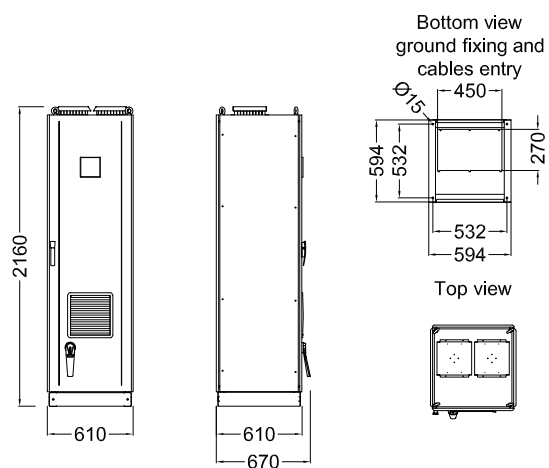
61



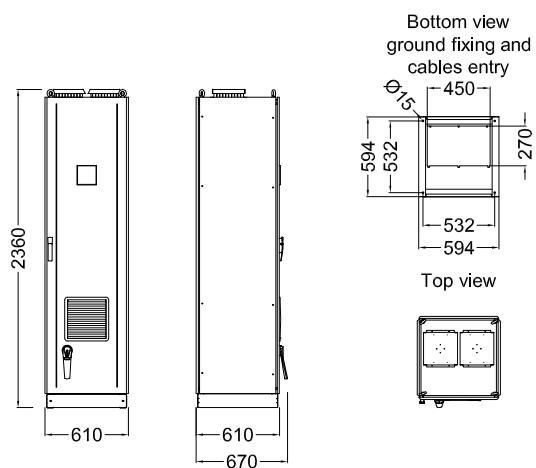
64



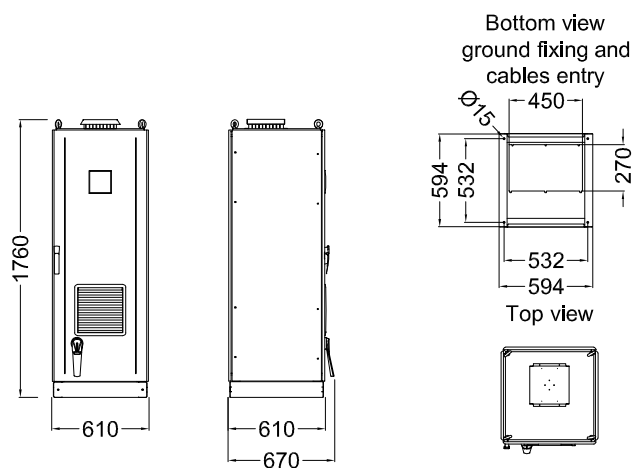
70



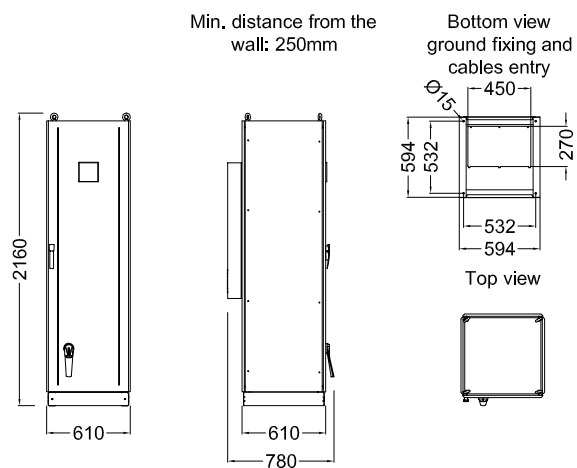
71



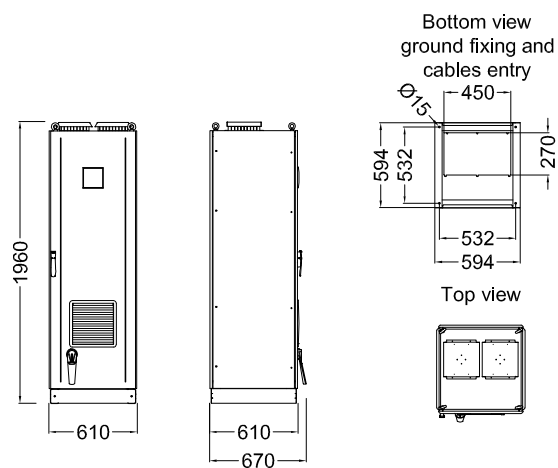
72



73



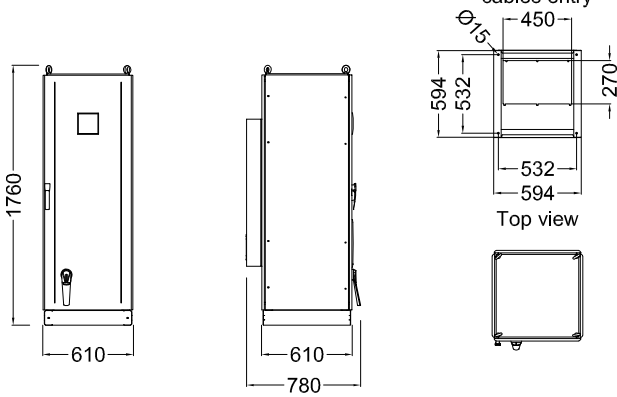
74



75

Min. distance from the wall: 250mm

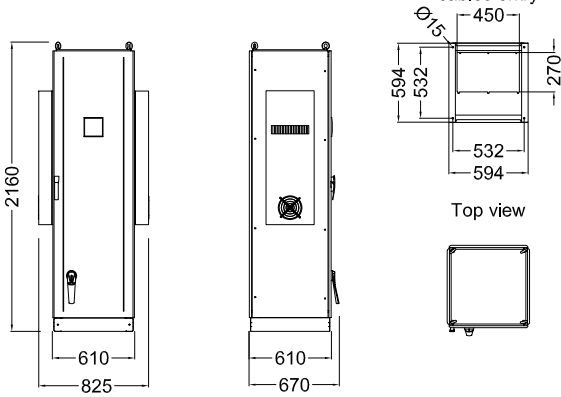
Bottom view ground fixing and cables entry



76

Min. distance from the wall: 250mm

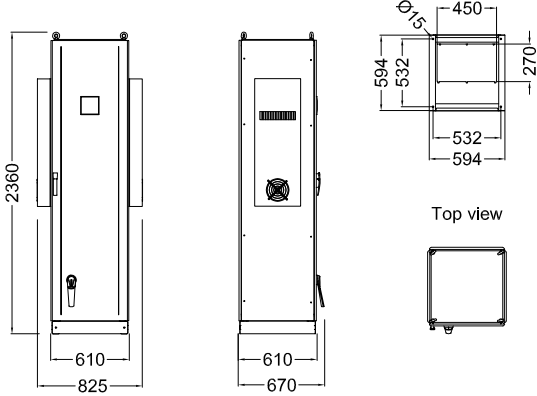
Bottom view ground fixing and cables entry



77

Min. distance from the wall: 250mm

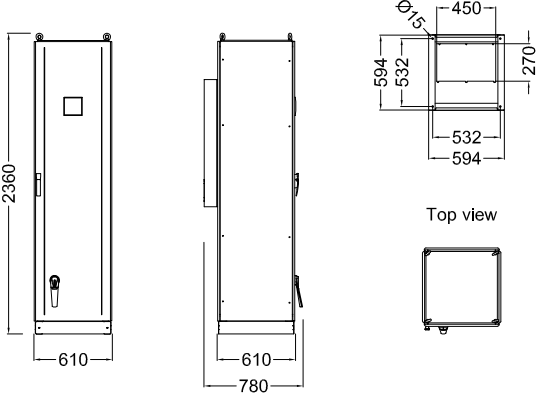
Bottom view ground fixing and cables entry



78

Min. distance from the wall: 250mm

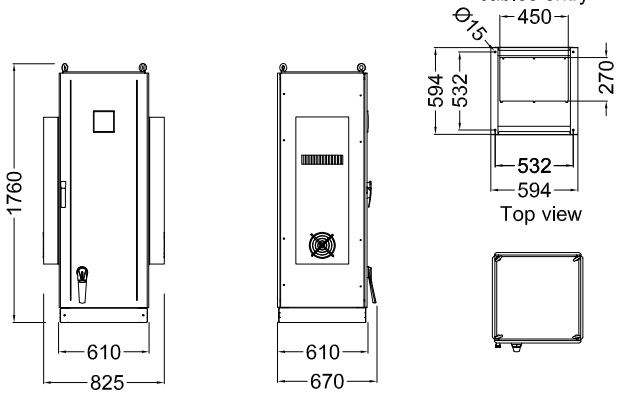
Bottom view ground fixing and cables entry



80

Min. distance from the wall: 250mm

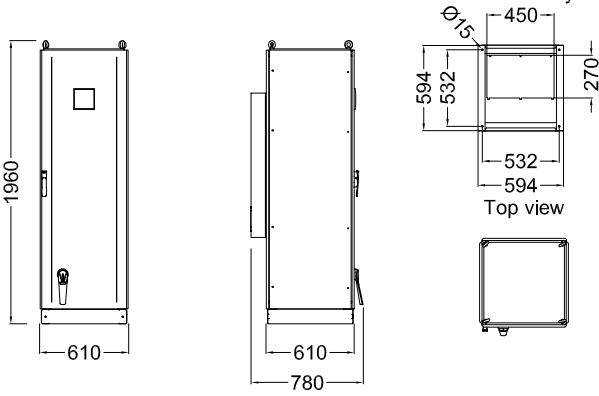
Bottom view ground fixing and cables entry



81

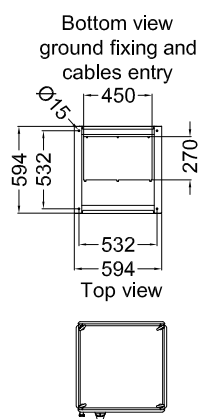
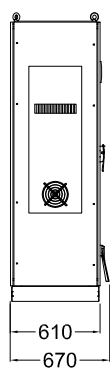
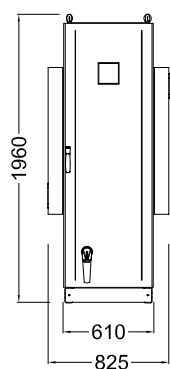
Min. distance from the wall: 250mm

Bottom view ground fixing and cables entry

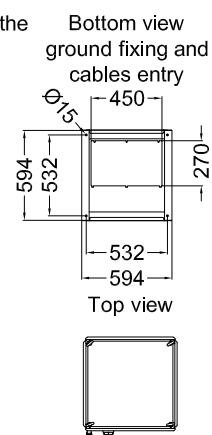
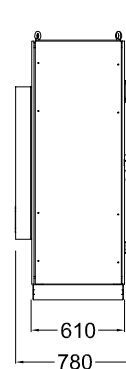
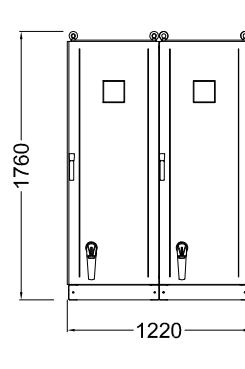


82

Min. distance from the wall: 250mm

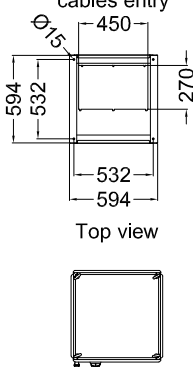
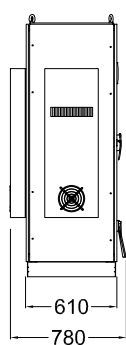
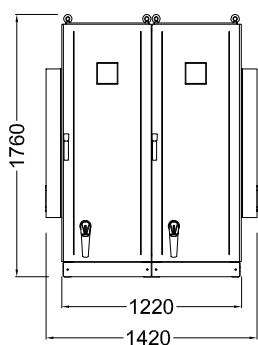
**83**

Min. distance from the wall: 250mm

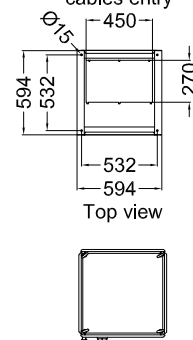
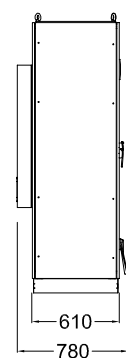
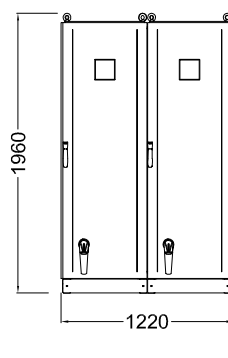
**84**

Min. distance from the wall: 250mm

Min. distance from the wall: 250mm

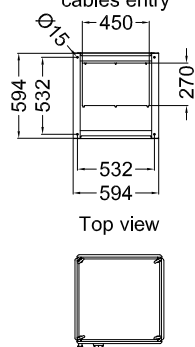
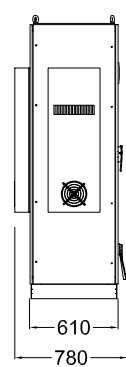
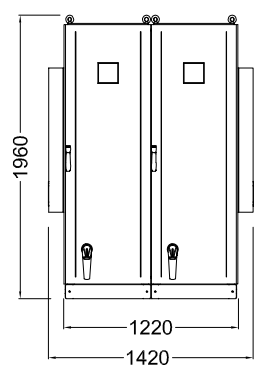
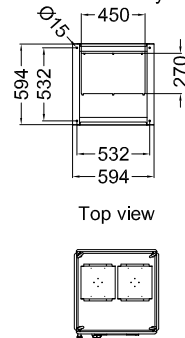
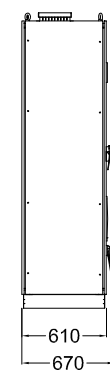
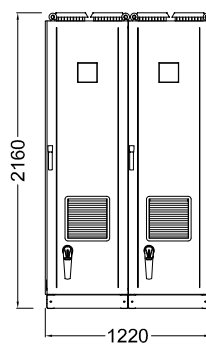
Bottom view
ground fixing
and cables entry**85**

Min. distance from the wall: 250mm

Bottom view
ground fixing
and cables entry**86**

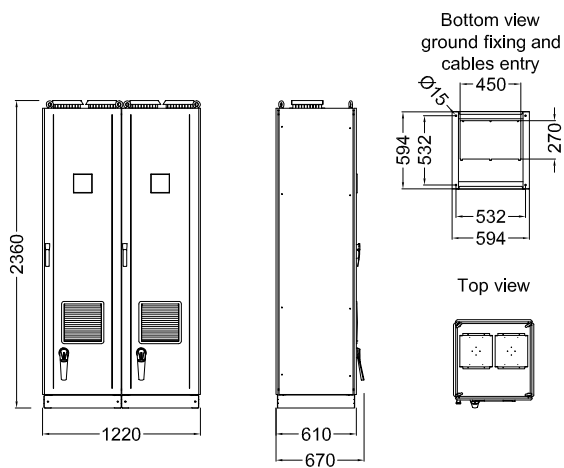
Min. distance from the wall: 250mm

Min. distance from the wall: 250mm

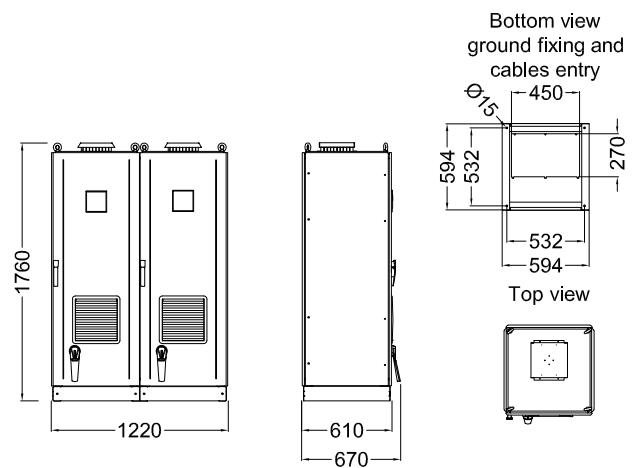
Bottom view
ground fixing
and cables entry**90**Bottom view
ground fixing
and cables entry

NB: I MULTImatic in due colonne hanno due sezionatori e necessitano di due ingressi cavo.
Per versioni con unico ingresso cavi, consultateci.

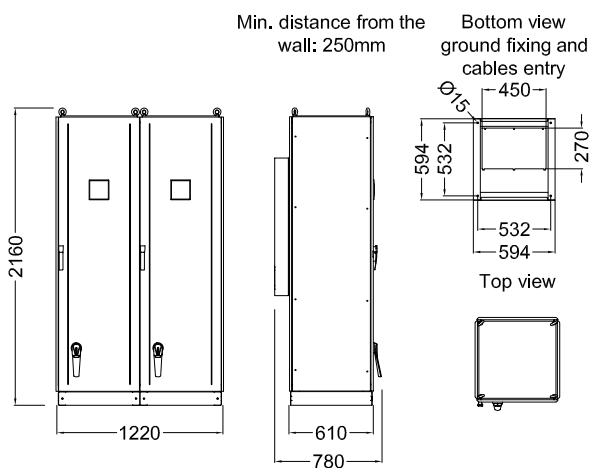
91



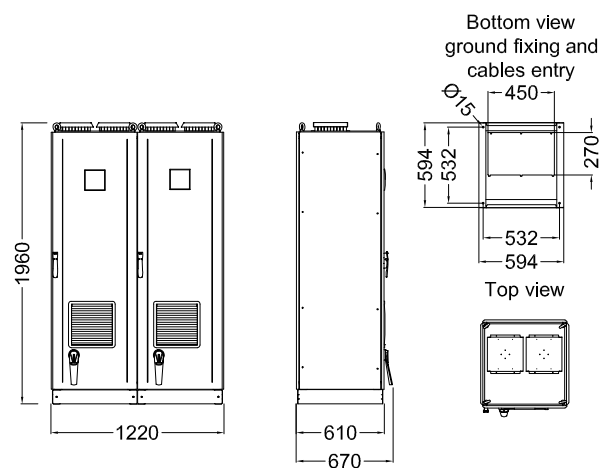
92



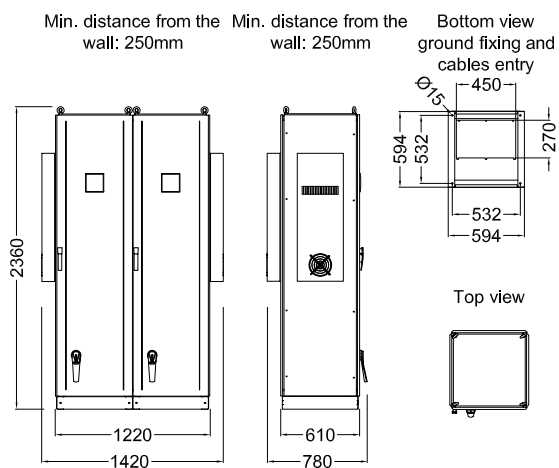
93



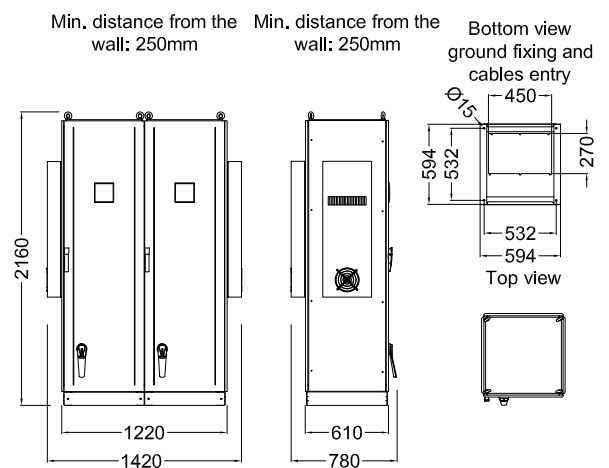
94



95

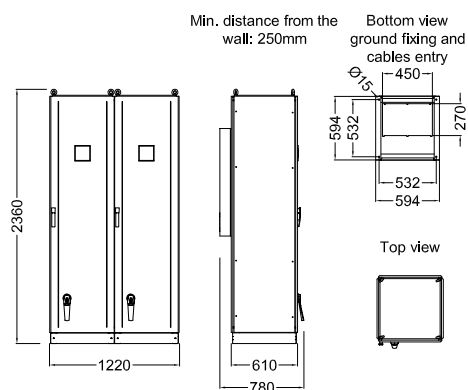


96

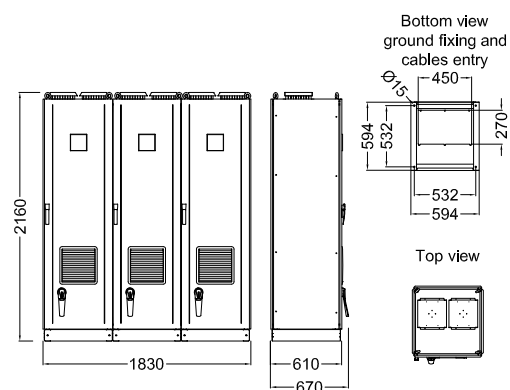


NB: I MULTImatic in due colonne hanno due sezionatori e necessitano di due ingressi cavo.
Per versioni con unico ingresso cavi, consultateci.

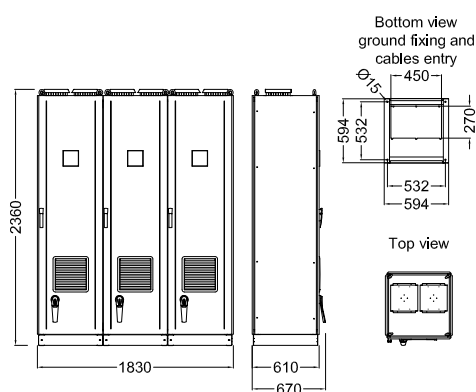
98



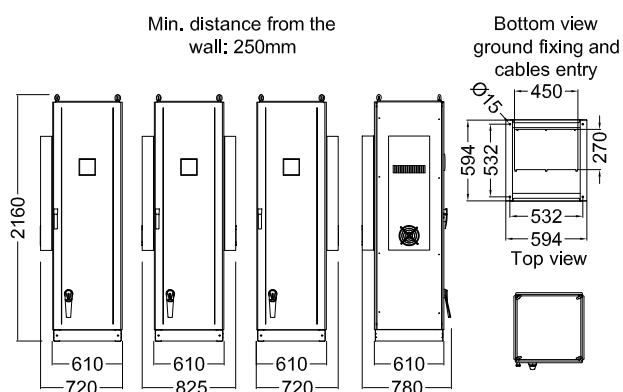
101



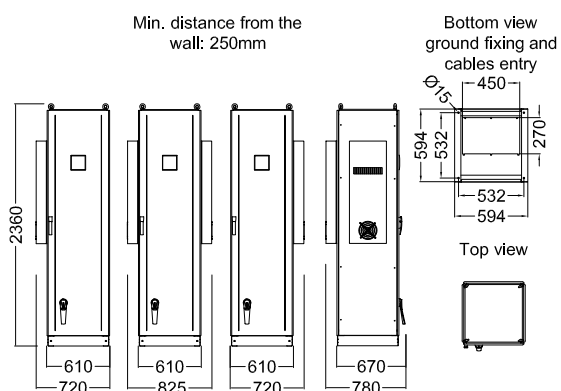
102



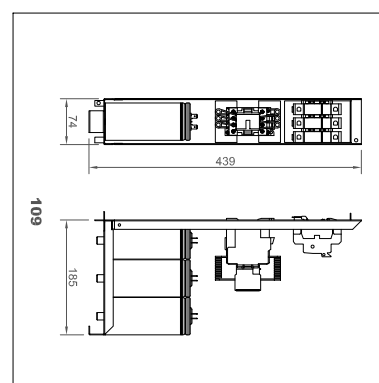
103



104

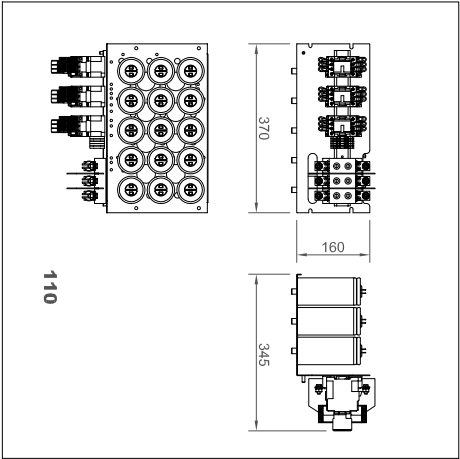


109

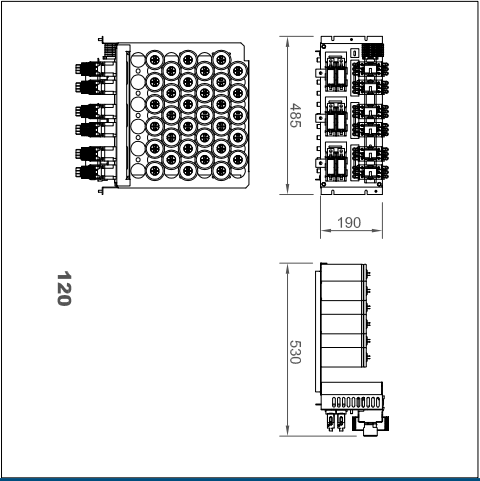


NB: I MULTImatic in due colonne hanno due sezionatori e necessitano di due ingressi cavo.
Per versioni con unico ingresso cavi, consultateci.

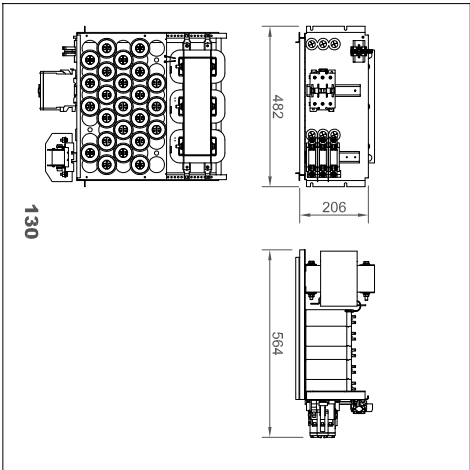
110



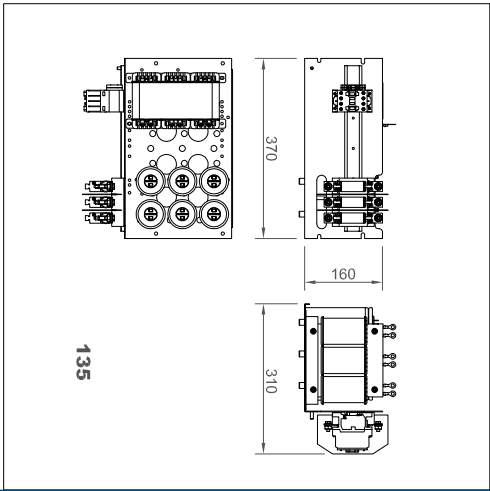
120



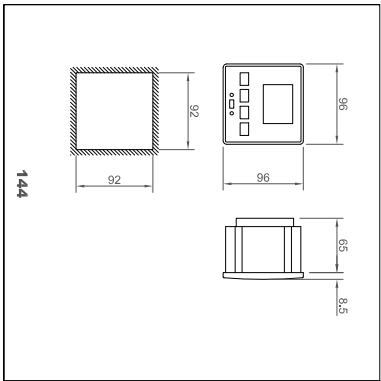
130



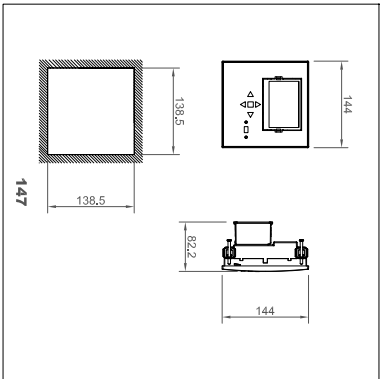
135



144



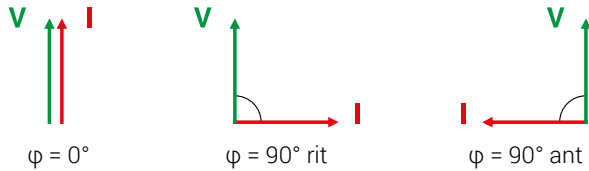
147



NOTE TECNICHE

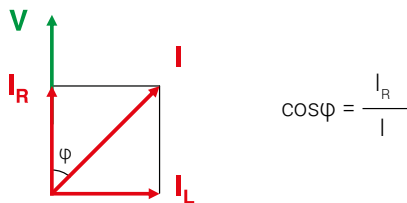
Rifasare: perchè?

Nei circuiti elettrici la corrente è in fase con la tensione quando siamo in presenza di un carico ohmico (resistenze), mentre è sfasata in ritardo se il carico è induttivo (motori, trasformatori a vuoto) ed in anticipo se il carico è capacitivo (condensatori).



La corrente totale assorbita ad esempio da un motore è determinata dalla somma vettoriale di:

- I_R corrente ohmica dovuta alla componente resistiva del carico;
- I_L corrente reattiva dovuta alla componente induttiva del carico.

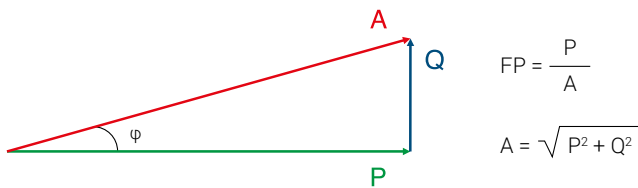


A queste correnti sono associate le seguenti potenze:

- **Potenza attiva** associata alla parte resistiva del carico;
- **Potenza reattiva** associata alla parte induttiva del carico;

La potenza reattiva induttiva avendo valore medio nullo nel periodo non è utile ai fini della produzione di lavoro meccanico e costituisce un carico supplementare per il fornitore di energia, che lo impegna a sovradimensionare i propri generatori e le reti di trasmissione e distribuzione.

Il parametro che definisce l'assorbimento di potenza reattiva induttiva è il fattore di potenza. Si definisce fattore di potenza il rapporto tra potenza attiva e potenza apparente:



In assenza di armoniche, il fattore di potenza equivale al coseno dell'angolo compreso fra il vettore corrente ed il vettore tensione ($\cos\phi$). Il $\cos\phi$ diminuisce all'aumentare della potenza reattiva assorbita. Un impianto funzionante a basso $\cos\phi$, presenta i seguenti svantaggi:

- Elevate perdite di potenza nella trasmissione nelle linee elettriche;
- Elevate cadute di tensione;
- Maggior dimensionamento degli impianti di generazione, trasporto e trasformazione.

Da quanto esposto si capisce l'importanza di ovviare o almeno ridimensionare gli effetti di un basso fattore di potenza. I condensatori servono a raggiungere questo risultato.

Rifasare: come?

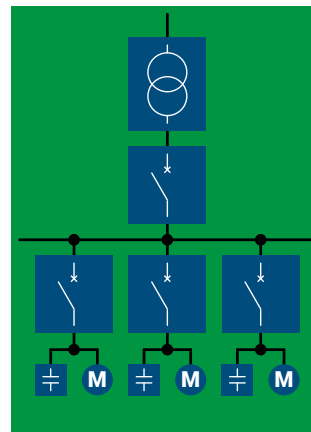
Installando una batteria di condensatori è possibile ridurre la potenza reattiva assorbita dai carichi induttivi presenti nell'impianto e conseguentemente innalzare il valore del fattore di potenza. È opportuno avere un $\cos\phi$ superiore a 0,95 per evitare di pagare le penalità previste.

Le modalità secondo cui effettuare il rifasamento sono molteplici e la loro scelta è funzione della natura e dell'andamento giornaliero dei carichi, della loro distribuzione nell'impianto e del tipo di servizio.

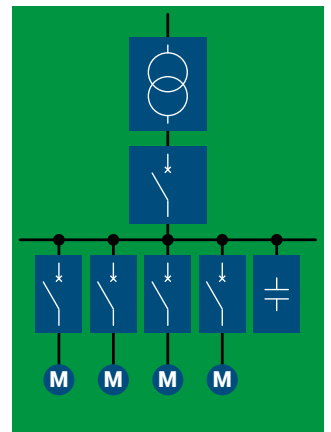
La scelta va effettuata tra **refasamento distribuito** e **refasamento centralizzato**.

Nel caso di rifasamento distribuito, le unità rifasanti sono disposte nelle immediate vicinanze di ogni singolo carico che si vuole rifasare.

Nel caso di rifasamento centralizzato, si installa un'unica batteria automatica a monte di tutti i carichi da rifasare e immediatamente a valle del punto di misura del $\cos\phi$ (ad esempio nella cabina di trasformazione MT/BT o nel Quadro di Distribuzione Principale).



Rifasamento distribuito



Rifasamento centralizzato

Tecnicamente, il rifasamento distribuito è la soluzione preferibile: condensatori e apparecchio utilizzatore seguono le stesse sorti durante l'esercizio giornaliero, per cui la regolazione del fp diventa sistematica e rigidamente legata al carico rifasato. Inoltre, con il rifasamento distribuito lo sgravio di energia reattiva interessa sia l'Ente Distributore sia l'utente. Negli impianti industriali, ad esempio, il risparmio ottenibile con il rifasamento distribuito si manifesta sia sotto forma tariffaria, sia sotto forma di miglior dimensionamento di tutte le linee interne allo stabilimento che collegano la cabina MT/bt con le utenze.

Un altro notevole vantaggio di questo tipo di rifasamento è l'installazione semplice e poco costosa, in quanto rifasatori e carico sono inseriti e disinseriti contemporaneamente e possono usufruire delle stesse protezioni contro i sovraccarichi ed i corti circuiti.

L'andamento giornaliero dei carichi ha un'importanza fondamentale per la scelta del tipo di rifasamento più conveniente. In molti impianti, non tutte le utenze funzionano contemporaneamente e alcune addirittura funzionano solo per poche ore al giorno. È evidente che la soluzione del rifasamento distribuito diventa troppo costosa per l'elevato numero di rifasatori che si dovrebbero prevedere e molti di questi condensatori sarebbero per lungo tempo inutilizzati. Il rifasamento distribuito è conveniente qualora la maggior parte della potenza reattiva richiesta sia concentrata su pochi carichi di grossa potenza che lavorano molte ore al giorno. Il rifasamento centralizzato conviene invece nel caso di impianti con molti carichi eterogenei che lavorano saltuariamente. In tal caso la potenza della batteria risulta

molto inferiore alla potenza complessiva che bisognerebbe prevedere con il rifasamento distribuito. È opportuno collegare la batteria permanentemente solo se l'assorbimento di energia reattiva durante la giornata è sufficientemente regolare, altrimenti deve essere manovrata al fine di evitare di avere il fp in anticipo. Se l'assorbimento di potenza reattiva è molto variabile durante il funzionamento dell'impianto, è consigliabile prevedere una regolazione automatica frazionando la batteria in più gradini. Si può prevedere la manovra manuale quando la batteria deve essere azionata poche volte al giorno.

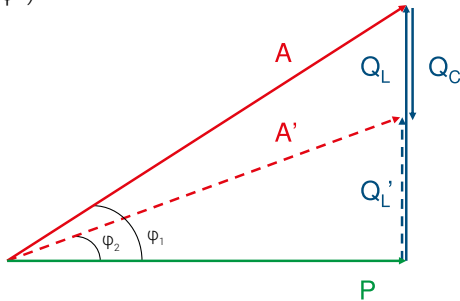
Rifasare: quanto?

La scelta della batteria di condensatori da installare in un impianto è direttamente dipendente da:

- valore del $\cos\varphi_2$ che si vuole ottenere;
- valore del $\cos\varphi_1$ di partenza;
- potenza attiva installata.

La relazione è la seguente:

$$Q_C = P \cdot (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)$$



La formula può anche essere scritta $Q_C = k \cdot P$

dove il parametro k è facilmente calcolabile utilizzando la Tabella 1 (in APPENDICE).

Supponiamo di avere installato un carico che assorbe una potenza attiva pari a 300kW con un fattore di potenza iniziale 0,7 e lo si voglia innalzare a 0,97.

Dalla tabella 1 si ricava: $k = 0,770$, e quindi:

$$Q_C = 0,770 \cdot 300 = 231 \text{ kvar}$$

dove:

Q_C = potenza reattiva capacitiva da installare (kvar);
 P = potenza attiva installata (kW);
 Q_L, Q_L' = potenza reattiva induttiva prima e dopo l'installazione della batteria di condensatori;
 A, A' = potenza apparente prima e dopo il rifasamento (kVA).

Un tipico rifasamento a volte poco considerato ma decisamente importante è quello dei trasformatori MT/bt per la distribuzione di energia.

Si tratta essenzialmente di un rifasamento fisso che ha lo scopo di compensare la potenza reattiva assorbita dal trasformatore nel suo funzionamento a vuoto (cioè accade spesso durante le ore notturne). Il calcolo della potenza reattiva necessaria è molto semplice e si basa sulla seguente formula:

$$Q_C = I_0\% \cdot \frac{A_N}{100}$$

dove

$I_0\%$ = corrente a vuoto percentuale del trasformatore;
 A_N = potenza apparente espressa in kVA del trasformatore.

In assenza di questi dati, si può far riferimento alla seguente tabella:

Potenza del trasformatore [kVA]	Standard		A basse perdite	
	In olio [kvar]	in resina [kvar]	In olio [kvar]	in resina [kvar]
10	1	1,5	—	—
20	2	1,7	—	—
50	4	2	—	—
75	5	2,5	—	—
100	5	2,5	1	2
160	7	4	1,5	2,5
200	7,5	5	2	2,5
250	8	7,5	2	3
315	10	7,5	2,5	3,5
400	12,5	8	2,5	4
500	15	10	3	5
630	17,5	12,5	3	6
800	20	15	3,5	6,5
1000	25	17,5	3,5	7
1250	30	20	4	7,5
1600	35	22	4	8
2000	40	25	4,5	8,5
2500	50	35	5	9
3150	60	50	6	10

Un altro esempio di rifasamento molto importante riguarda il motore asincrono trifase che è rifasato localmente.

La potenza reattiva da installare è riportata nella tabella sottostante:

Potenza del motore		Potenza rifasante necessaria [kvar]				
HP	KW	3000 giri/min	1500 giri/min	1000 giri/min	750 giri/min	500 giri/min
0,4	0,55	—	—	0,5	0,5	—
1	0,73	0,5	0,5	0,6	0,6	—
2	1,47	0,8	0,8	1	1	—
3	2,21	1	1	1,2	1,6	—
5	3,68	1,6	1,6	2	2,5	—
7	5,15	2	2	2,5	3	—
10	7,36	3	3	4	4	5
15	11	4	5	5	6	6
30	22,1	10	10	10	12	15
50	36,8	15	20	20	25	25
100	73,6	25	30	30	30	40
150	110	30	40	40	50	60
200	147	40	50	50	60	70
250	184	50	60	60	70	80

Unica avvertenza nel caso di rifasamento di motori asincroni trifase è quella di mantenere la potenza reattiva della batteria di condensatori al di sotto della potenza reattiva a vuoto del motore per evitare di incorrere nel fenomeno della auto-eccitazione. Nel caso di motori con rotore avvolto la potenza reattiva della batteria di condensatori deve essere aumentata del 5%.

Rifasare: le ragioni tecniche

La liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica ha portato ad un'offerta di molteplici tipologie di contratti di fornitura, e non sempre nelle bollette sono esplicitate le penali per basso fattore di potenza.

Oltre alla riduzione/eliminazione delle penali in bolletta, i vantaggi tecnico-economici dovuti all'installazione di una batteria di condensatori sono i seguenti:

- diminuzione delle perdite in linea e nei trasformatori dovuta alla minor corrente assorbita;
- diminuzione delle cadute di tensione nelle linee;
- ottimizzazione del dimensionamento dell'impianto.

La corrente I che circola nell'impianto è data da:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

dove

P = potenza attiva assorbita dall'impianto

V = tensione di esercizio

Aumentando il fp, a pari potenza assorbita si ottiene la riduzione del valore della corrente e conseguentemente delle perdite in linea e nei trasformatori. Pertanto si ha un importante risparmio sul materiale utilizzato per il trasporto di energia (miglior dimensionamento dell'impianto). Il miglior dimensionamento dell'impianto si riflette sulle cadute di tensione in linea, fenomeno che si può facilmente interpretare considerando la seguente formula:

$$\Delta V = R \cdot \frac{P}{V} + X \cdot \frac{Q}{V}$$

dove

P = Potenza attiva trasportata dalla linea (kW)

Q = Potenza reattiva trasportata dalla linea (kvar)

R è la resistenza del cavo e X la sua reattanza ($R \ll X$).

L'installazione di una batteria di condensatori diminuisce il valore di Q consentendo così di avere una caduta di tensione inferiore. Se per un errato calcolo del valore della batteria di condensatori installata nell'impianto il termine ΔV dovesse diventare negativo, anziché una riduzione di caduta di tensione si avrebbe un aumento di tensione a fine linea (Effetto Ferranti) con conseguenze dannose per i carichi installati.

Ecco un esempio tabellare dei concetti esposti precedentemente:

$\cos\varphi$	Potenza dissipata ¹ [kW]	Potenza attiva erogata ² [kW]
0,5	3,2	50
0,6	2,3	60
0,7	1,6	70
0,8	1,3	80
0,9	1	90
1	0	100

1. In funzione del fp, da un cavo in rame 3 x 25mm² lungo 100m che trasporta 40kW a 400Vac

2. Da un trasformatore da 100kVA, in funzione del fp

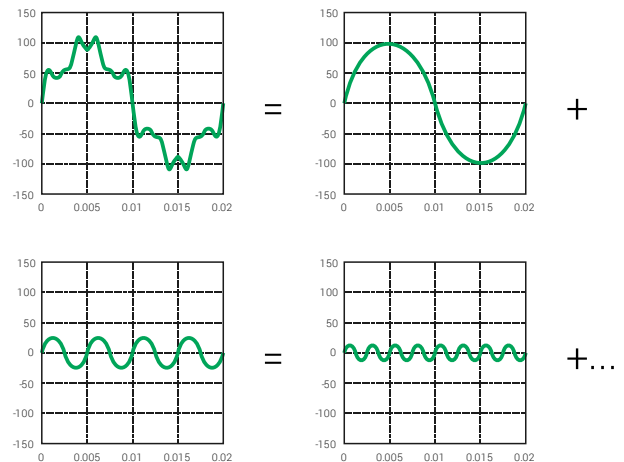
Come si vede aumentando il fattore di potenza si hanno meno perdite in linea e una maggiore potenza attiva erogata dal trasformatore. Questo permette di ottimizzare il dimensionamento dell'impianto con notevole risparmio di materiali.

Rifasare: le armoniche nelle reti elettriche

Le distorsioni della corrente (e quindi le armoniche, vedasi nel seguito), sono generate da carichi non lineari (inverter, saldatrici ad arco, trasformatori saturati, raddrizzatori etc.). La loro presenza in rete comporta molteplici problemi sugli elementi di un impianto elettrico:

- nelle macchine rotanti si ha l'insorgere di coppie parassite (con conseguenti vibrazioni) che ne minano la durata meccanica. L'aumento delle perdite provoca inoltre riscaldamento indesiderati con conseguente danneggiamento degli isolamenti;
- nei trasformatori causano l'aumento delle perdite nel rame e nel ferro con possibile danneggiamento degli avvolgimenti. L'eventuale presenza di componenti continue di tensione o corrente può comportare la saturazione del nucleo con conseguente aumento della corrente magnetizzante;
- i condensatori ne risentono dal punto di vista del riscaldamento e dell'aumento della tensione con una riduzione della vita media.

La forma d'onda della corrente generata da un carico non lineare essendo periodica può essere rappresentata come la somma di più onde sinusoidali (una a 50Hz detta fondamentale e altre con frequenza multipla della fondamentale dette armoniche).

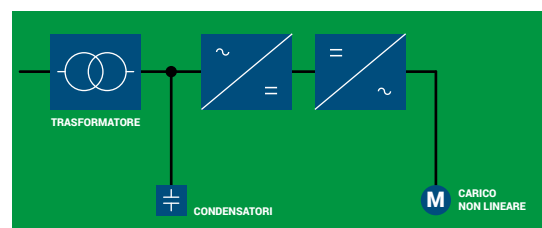


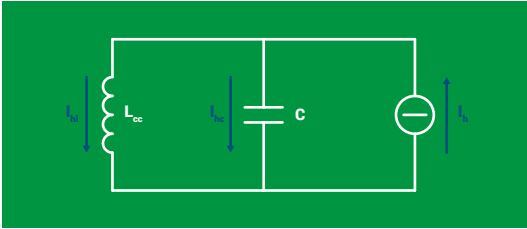
$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

È in generale sconsigliabile rifasare senza alcun accorgimento una linea con contenuto armonico elevato.

Questo perché, anche se si possono costruire condensatori in grado di sopportare forti sovraccarichi, il rifasamento eseguito con soli condensatori si traduce in un incremento del contenuto armonico, con gli effetti negativi appena visti. Si parla di fenomeno di risonanza ogni qual volta una reattanza induttiva è uguale a quella capacitiva:

$$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$$





Il generatore di corrente rappresenta il motore che genera le componenti armoniche I_h indipendenti dall'impedenza del circuito mentre L_{cc} è ricavabile dalla potenza di corto circuito a monte del condensatore (normalmente coincide con l'induttanza di corto-circuito del trasformatore).

La risonanza si calcola nel seguente modo:

$$N = \sqrt{\frac{S_{cc}}{Q}} \cong \sqrt{\frac{A \cdot 100}{Q \cdot V_{cc}\%}}$$

dove

S_{cc} = potenza di corto circuito della rete (MVA)

Q = potenza della batteria di rifasamento (kvar)

A = potenza del trasformatore (kVA)

$V_{cc}\%$ = tensione di corto circuito del trasformatore

N = ordine di armonicità (multiplo della frequenza di rete)

In condizioni di risonanza parallelo la corrente e la tensione relative alla maglia $L_{cc} - C$ sono fortemente amplificate così come le armoniche vicine.

Un esempio chiarirà i concetti appena esposti:

$A = 630\text{kVA}$ (potenza apparente del trasformatore MT/bt)

$V_{cc}\% = 6$ (tensione di corto circuito % del trasformatore MT/bt)

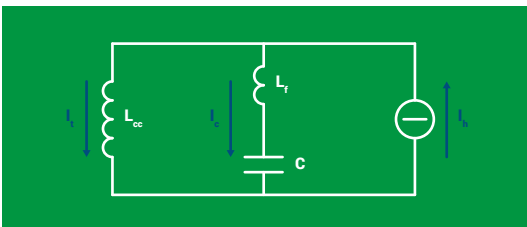
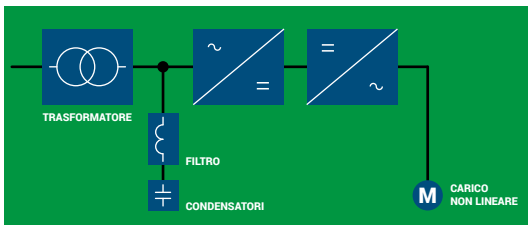
$Q = 300\text{kvar}$ (potenza reattiva installata)

$$N = \sqrt{\frac{A \cdot 100}{Q \cdot V_{cc}\%}} = \sqrt{\frac{630 \cdot 100}{300 \cdot 6}} \cong 6$$

Quindi il sistema trasformatore-batteria di condensatori ha ha ordine di armonicità $N = 6$ ovvero la frequenza di risonanza parallelo è pari a $6 \times 50\text{Hz} = 300\text{Hz}$.

C'è pericolo di risonanza sulla 5a e sulla 7a armonica.

La soluzione più conveniente per evitare questo tipo di problematiche è il filtro di sbarramento (Detuned Filter), ottenibile ponendo in serie ai condensatori delle reattanze che, spostando la frequenza di risonanza parallelo dell'impianto al di sotto dell'armonica più bassa esistente, sono in grado di proteggere i condensatori e nel frattempo evitano risonanze pericolose.



Con questo tipo di soluzione la frequenza di risonanza parallelo si modifica da

$$f_{rp} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_{cc} \times C}}$$

a

$$f_{rp} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{(L_{cc} + L_f) \times C}}$$

Normalmente la frequenza di risonanza tra condensatore e reattanza serie viene abbassata al di sotto dei 250Hz ed è generalmente compresa tra 135Hz e 210Hz. I valori più bassi corrispondono a carichi armonici più elevati. L'installazione di una reattanza in serie alla batteria di condensatori dà origine anche ad una frequenza di risonanza serie:

$$f_{rs} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_f \times C}}$$

Se esiste un'armonica I_h con frequenza uguale a quella della risonanza serie, questa verrà totalmente assorbita dal complesso condensatori - reattori senza interessare la rete. Su questo semplice principio si basa la realizzazione del filtro di assorbimento (Tuned Filter). La sua applicazione viene richiesta quando si vuole la riduzione della distorsione totale in corrente (THD) presente nell'impianto:

$$THD = \frac{\sqrt{I_3^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}}{I_1}$$

dove

I_1 = componente alla frequenza fondamentale (50Hz) della corrente armonica di linea

$I_3 - I_5 - \dots$ = componenti armoniche alle frequenze multiple della fondamentale (150Hz, 250Hz, 350Hz, ...)

Il dimensionamento di queste apparecchiature è legato ai seguenti parametri circuitali:

- impedenza della rete (l'effetto filtrante è tanto minore quanto maggiore è la potenza di corto circuito della rete: in alcuni casi può essere necessario aggiungere in serie alla rete una reattanza in modo da aumentare l'effetto filtrante);
- presenza di eventuali ulteriori utenze distorcenti allacciate ad altri nodi della rete;
- tipologia dei condensatori utilizzati.

Riguardo a quest'ultimo punto si devono fare alcune considerazioni.

È noto che i condensatori tendono a diminuire di capacità nel tempo: variando la capacità varia inevitabilmente la frequenza di risonanza serie:

$$f_{rs} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_f \times C}}$$

e questo inconveniente può essere molto pericoloso perché il sistema si potrebbe portare in condizioni di risonanza parallelo. In questo caso non solo il filtro non assorbe più le armoniche ma addirittura le amplifica.

Per avere garanzia di capacità costante nel tempo è necessario utilizzare un'altra tipologia di condensatori realizzati in carta bimetallizzata e polipropilene totalmente impregnato.

Oltre al filtro di assorbimento realizzato con condensatori e induttanze (filtro passivo) è possibile, per eliminare le armoniche in rete, utilizzare anche un'altra tipologia costruttiva di filtro di assorbimento: il Filtro Attivo. Il principio di funzionamento si basa sulla iniezione in linea delle medesime armoniche di corrente prodotte dai carichi non lineari, ma cambiate di segno.

Rifasamento in presenza di tensioni deformate

In molti impianti elettrici industriali o del terziario la presenza di utenze non lineari (inverter, saldatrici, lampade non a filamento, computer, azionamenti, etc) determina una distorsione della corrente, che viene sintetizzata mediante il parametro numerico THDI%: se la corrente è sinusoidale il suo THDI% è nullo, tanto più la corrente è deformata tanto più è elevato il suo THDI%.

In impianti elettrici con correnti molto deformate, le apparecchiature di rifasamento vengono realizzate in versione "filtro di sbarramento" (o "di blocco" o "sbarrato" o "detuned"), ovvero con a bordo induttanze che impediscono alle armoniche di corrente di raggiungere e danneggiare i condensatori.

Solitamente la tensione di alimentazione rimane pressoché sinusoidale anche se nell'impianto fluisce una corrente molto deformata; se però l'impedenza del trafo MT/bt di utente è elevata, anche la tensione può essere affetta da deformazione: quest'impedenza, percorsa da una corrente distorta, creerà una caduta di tensione altrettanto distorta, causando sulle utenze BT una tensione di alimentazione non sinusoidale (ovvero con un certo THDVR%).

È raro che il THDVR% raggiunga l'8% (valore limite della IEC 50160), ciò accade ad esempio quando il trasformatore MT/bt è caratterizzato da un'elevata impedenza serie e/o risulta sovraccaricato (saturazione).

In un impianto con tensione deformata ci saranno problemi di vari tipi, a seconda delle utenze (malfunzionamento o rottura di parti elettroniche quali relè, plc, controller, computer; produzione oltre le tolleranze accettabili, etc).

Per quanto riguarda il rifasamento, un THDVR% elevato crea problemi alle reattanze di blocco utilizzate nei rifasatori "detuned": queste possono saturare e surriscaldarsi per sovraccarico fino a danneggiarsi, determinando il fuori servizio di tutto il rifasatore e/o problematiche ai condensatori.

Questo si tradurrà in un danno economico (pagamento delle penali per basso cosφ) e tecnico, poiché l'impianto si troverà percorso da una corrente più elevata, con conseguente ulteriore sovraccarico dei conduttori (cavi, sbarre) e del trasformatore.

Per questo problema, Ortea Next ha sviluppato una soluzione dedicata, ovvero la famiglia dei rifasatori MULTImatic FV25V. È realizzata con condensatori in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato e con strumentazione elettronica ad alta prestazione per il controllo dei parametri elettrici; le reattanze ad alta linearità permettono di sopportare fino a THDVR dell'8% continuativo.

Rifasamento in presenza di impianto fotovoltaico in scambio sul posto

Se ad un impianto elettrico di un'utenza industriale viene aggiunto un impianto fotovoltaico, la potenza attiva assorbita dalla rete si riduce a causa della potenza fornita dal fotovoltaico e consumata dall'impianto (autoconsumo). Cambia dunque il rapporto tra energia reattiva ed energia attiva prelevate dalla rete e, di conseguenza, il fattore di potenza risulta inferiore a quello dello stesso impianto senza fotovoltaico.

Bisogna quindi porre particolare attenzione al rifasamento, per non incappare nelle penali per basso cosφ che potrebbero erodere pesantemente i benefici economici dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto di rifasamento dovrà essere rivisto sia per potenza installata che per tipologia costruttiva. Infatti, aumentando la potenza del rifasatore, si modificheranno le condizioni di risonanza con il trasformatore MT/bt che alimenta l'impianto. Quando l'impianto fotovoltaico ha una potenza maggiore di quella delle utenze, o se comunque è possibile che venga immessa potenza in rete, il rifasatore dovrà inoltre essere in grado di funzionare su quattro quadranti ovvero i due quadranti "standard", relativi al funzionamento dell'impianto come utenza che assorbe dalla rete sia potenza attiva che potenza reattiva induttiva (quadranti di funzionamento normale) e i due quadranti relativi al funzionamento dell'impianto come generatore che fornisce alla rete potenza attiva ma assorbe potenza reattiva induttiva (quadranti di generazione).

Tutti i regolatori elettronici di cosφ della gamma Icar by Ortea Next sono in grado di funzionare su quattro quadranti, gestendo due cosφ target differenti per ottimizzare il rendimento economico dell'impianto.

Per gestire i quadranti di cogenerazione basta modificare le impostazioni di alcuni parametri. È consigliabile inserire un valore pari ad 1, per ottimizzare la resa dell'impianto. Fare riferimento ai manuali dei regolatori per maggiori dettagli. Per ottenere il massimo beneficio nel tempo dal rifasatore, consigliamo l'utilizzo di rifasatori con condensatori in polipropilene metallizzato con spessore maggiorato.

APPENDICE

Tabella 1

Coefficiente moltiplicativo da applicare alla potenza attiva dell’impianto per passare da un determinato fattore di potenza iniziale al fattore di potenza finale scelto come obiettivo.

Fattore di potenza iniziale	Fattore di potenza finale										
	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
0,30	2,695	2,724	2,754	2,785	2,817	2,851	2,888	2,929	2,977	3,037	3,180
0,31	2,583	2,611	2,641	2,672	2,704	2,738	2,775	2,816	2,864	2,924	3,067
0,32	2,476	2,505	2,535	2,565	2,598	2,632	2,669	2,710	2,758	2,818	2,961
0,33	2,376	2,405	2,435	2,465	2,498	2,532	2,569	2,610	2,657	2,718	2,861
0,34	2,282	2,310	2,340	2,371	2,403	2,437	2,474	2,515	2,563	2,623	2,766
0,35	2,192	2,221	2,250	2,281	2,313	2,348	2,385	2,426	2,473	2,534	2,676
0,36	2,107	2,136	2,166	2,196	2,229	2,263	2,300	2,341	2,388	2,449	2,592
0,37	2,027	2,055	2,085	2,116	2,148	2,182	2,219	2,260	2,308	2,368	2,511
0,38	1,950	1,979	2,008	2,039	2,071	2,105	2,143	2,184	2,231	2,292	2,434
0,39	1,877	1,905	1,935	1,966	1,998	2,032	2,069	2,110	2,158	2,219	2,361
0,40	1,807	1,836	1,865	1,896	1,928	1,963	2,000	2,041	2,088	2,149	2,291
0,41	1,740	1,769	1,799	1,829	1,862	1,896	1,933	1,974	2,022	2,082	2,225
0,42	1,676	1,705	1,735	1,766	1,798	1,832	1,869	1,910	1,958	2,018	2,161
0,43	1,615	1,644	1,674	1,704	1,737	1,771	1,808	1,849	1,897	1,957	2,100
0,44	1,557	1,585	1,615	1,646	1,678	1,712	1,749	1,790	1,838	1,898	2,041
0,45	1,500	1,529	1,559	1,589	1,622	1,656	1,693	1,734	1,781	1,842	1,985
0,46	1,446	1,475	1,504	1,535	1,567	1,602	1,639	1,680	1,727	1,788	1,930
0,47	1,394	1,422	1,452	1,483	1,515	1,549	1,586	1,627	1,675	1,736	1,878
0,48	1,343	1,372	1,402	1,432	1,465	1,499	1,536	1,577	1,625	1,685	1,828
0,49	1,295	1,323	1,353	1,384	1,416	1,450	1,487	1,528	1,576	1,637	1,779
0,50	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,440	1,481	1,529	1,590	1,732
0,51	1,202	1,231	1,261	1,291	1,324	1,358	1,395	1,436	1,484	1,544	1,687
0,52	1,158	1,187	1,217	1,247	1,280	1,314	1,351	1,392	1,440	1,500	1,643
0,53	1,116	1,144	1,174	1,205	1,237	1,271	1,308	1,349	1,397	1,458	1,600
0,54	1,074	1,103	1,133	1,163	1,196	1,230	1,267	1,308	1,356	1,416	1,559
0,55	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518
0,56	0,995	1,024	1,053	1,084	1,116	1,151	1,188	1,229	1,276	1,337	1,479
0,57	0,957	0,986	1,015	1,046	1,079	1,113	1,150	1,191	1,238	1,299	1,441
0,58	0,920	0,949	0,979	1,009	1,042	1,076	1,113	1,154	1,201	1,262	1,405
0,59	0,884	0,913	0,942	0,973	1,006	1,040	1,077	1,118	1,165	1,226	1,368
0,60	0,849	0,878	0,907	0,938	0,970	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,333
0,61	0,815	0,843	0,873	0,904	0,936	0,970	1,007	1,048	1,096	1,157	1,299
0,62	0,781	0,810	0,839	0,870	0,903	0,937	0,974	1,015	1,062	1,123	1,265
0,63	0,748	0,777	0,807	0,837	0,870	0,904	0,941	0,982	1,030	1,090	1,233
0,64	0,716	0,745	0,775	0,805	0,838	0,872	0,909	0,950	0,998	1,058	1,201
0,65	0,685	0,714	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,919	0,966	1,027	1,169
0,66	0,654	0,683	0,712	0,743	0,775	0,810	0,847	0,888	0,935	0,996	1,138
0,67	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857	0,905	0,966	1,108
0,68	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,787	0,828	0,875	0,936	1,078
0,69	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798	0,846	0,907	1,049
0,70	0,536	0,565	0,594	0,625	0,657	0,692	0,729	0,770	0,817	0,878	1,020
0,71	0,508	0,536	0,566	0,597	0,629	0,663	0,700	0,741	0,789	0,849	0,992
0,72	0,480	0,508	0,538	0,569	0,601	0,635	0,672	0,713	0,761	0,821	0,964
0,73	0,452	0,481	0,510	0,541	0,573	0,608	0,645	0,686	0,733	0,794	0,936
0,74	0,425	0,453	0,483	0,514	0,546	0,580	0,617	0,658	0,706	0,766	0,909
0,75	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,739	0,882
0,76	0,371	0,400	0,429	0,460	0,492	0,526	0,563	0,605	0,652	0,713	0,855
0,77	0,344	0,373	0,403	0,433	0,466	0,500	0,537	0,578	0,626	0,686	0,829
0,78	0,318	0,347	0,376	0,407	0,439	0,474	0,511	0,552	0,599	0,660	0,802
0,79	0,292	0,320	0,350	0,381	0,413	0,447	0,484	0,525	0,573	0,634	0,776
0,80	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,499	0,547	0,608	0,750
0,81	0,240	0,268	0,298	0,329	0,361	0,395	0,432	0,473	0,521	0,581	0,724
0,82	0,214	0,242	0,272	0,303	0,335	0,369	0,406	0,447	0,495	0,556	0,698
0,83	0,188	0,216	0,246	0,277	0,309	0,343	0,380	0,421	0,469	0,530	0,672
0,84	0,162	0,190	0,220	0,251	0,283	0,317	0,354	0,395	0,443	0,503	0,646
0,85	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620
0,86	0,109	0,138	0,167	0,198	0,230	0,265	0,302	0,343	0,390	0,451	0,593
0,87	0,082	0,111	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567
0,88	0,055	0,084	0,114	0,145	0,177	0,211	0,248	0,289	0,337	0,397	0,540
0,89	0,028	0,057	0,086	0,117	0,149	0,184	0,221	0,262	0,309	0,370	0,512
0,90	-	0,029	0,058	0,089	0,121	0,156	0,193	0,234	0,281	0,342	0,484
0,91	-	-	0,030	0,060	0,093	0,127	0,164	0,205	0,253	0,313	0,456
0,92	-	-	-	0,031	0,063	0,097	0,134	0,175	0,223	0,284	0,426
0,93	-	-	-	-	0,032	0,067	0,104	0,145	0,192	0,253	0,395
0,94	-	-	-	-	-	0,034	0,071	0,112	0,160	0,220	0,363
0,95	-	-	-	-	-	-	0,037	0,078	0,126	0,186	0,329

Rifasamento a vuoto dei trasformatori MT/bt

Potenza del trasformatore [kVA]	Standard		A basse perdite	
	In olio [kvar]	in resina [kvar]	In olio [kvar]	in resina [kvar]
10	1	1,5	–	–
20	2	1,7	–	–
50	4	2	–	–
75	5	2,5	–	–
100	5	2,5	1	2
160	7	4	1,5	2,5
200	7,5	5	2	2,5
250	8	7,5	2	3
315	10	7,5	2,5	3,5
400	12,5	8	2,5	4
500	15	10	3	5
630	17,5	12,5	3	6
800	20	15	3,5	6,5
1000	25	17,5	3,5	7
1250	30	20	4	7,5
1600	35	22	4	8
2000	40	25	4,5	8,5
2500	50	35	5	9
3150	60	50	6	10

Rifasamento dei motori asincroni trifasi

Attenzione all'eventuale autoeccitazione.

Potenza del motore		Potenza rifasante necessaria [kvar]				
HP	KW	3000 giri/min	1500 giri/min	1000 giri/min	750 giri/min	500 giri/min
0,4	0,55	–	–	0,5	0,5	–
1	0,73	0,5	0,5	0,6	0,6	–
2	1,47	0,8	0,8	1	1	–
3	2,21	1	1	1,2	1,6	–
5	3,68	1,6	1,6	2	2,5	–
7	5,15	2	2	2,5	3	–
10	7,36	3	3	4	4	5
15	11	4	5	5	6	6
30	22,1	10	10	10	12	15
50	36,8	15	20	20	25	25
100	73,6	25	30	30	30	40
150	110	30	40	40	50	60
200	147	40	50	50	60	70
250	184	50	60	60	70	80

Fattore di potenza tipico di alcune tipologie standard di utenze

Tipologia di utenza		cosφ
apparecchiature alimentate da inverter		0,99
apparecchiature elettroniche da ufficio (stampanti, computer, etc)		0,7
banchi frigoriferi		0,8
centro commerciale		0,85
centro direzionale		0,8
estrusori		0,4÷0,7
forni a resistenza		1
forni ad arco		0,8
forni ad induzione		0,85
impianti con fotovoltaico in scambio sul posto		0,1÷0,9
lampade ad incandescenza		1
lampade a scarica		0,4÷0,6
lampade fluorescenti non rifasate		0,5
lampade fluorescenti rifasate		0,9÷0,93
lampade a led non rifasate		0,3÷0,6
lampade a led rifasate		0,9÷0,95
motore asincrono	fattore di carico	
	0	0,2
	25%	0,55
	50%	0,72
	75%	0,8
	100%	0,85
officina lavorazioni meccaniche		0,6÷0,7
officina lavorazione legname		0,7÷0,8
ospedale		0,8
vetreria		0,8

I NOSTRI MARCHI:



STABILIZZATORI DI TENSIONE
COMPENSATORI DI BUCHI DI TENSIONE
TRASFORMATORI E REATTORI BT



SISTEMI DI RIFASAMENTO
FILTRI ATTIVI



DISPOSITIVI INTELLIGENTI
DI EFFICIENZA ENERGETICA



OTTIMIZZATORI DI TENSIONE
PER RISPARMIO ENERGETICO

ORTEA NEXT

**Soluzioni innovative dal 1969
per un power quality sostenibile**

ORTEA SPA

Via dei Chiosi, 21
20873 Cavenago di Brianza MB | ITALY
phone: +39 02 95 917 800
email: sales@ortea.com

WWW.ORTEANEXT.COM



Il presente documento è proprietà riservata di ORTEA SPA:

è fatto obbligo di informare gli uffici centrali dell'Azienda e richiedere autorizzazione prima di procedere con qualsiasi rilascio o riproduzione.

Ortea SpA non sarà ritenuta perseguibile o responsabile in alcun modo a seguito di copie, alterazioni o aggiunte non autorizzate apportate al testo o alle parti illustrate del presente documento. Qualsiasi modifica che riguardi il logo della società, i simboli delle certificazioni, denominazioni e dati ufficiali è severamente proibita.

Per scopi migliorativi, Ortea SpA si riserva la facoltà di modificare il prodotto descritto in questo documento in qualsiasi momento e senza preavviso. Pertanto, dati tecnici e descrizioni non hanno alcun valore contrattuale.