

I progressi nella tecnologia dei motori e le iniziative per l'efficienza energetica richiedono azionamenti di nuova generazione con capacità multiple



WHITE PAPER

Riduzione del TCO - Total Cost of Ownership

INDICE

PREMESSA

RISPARMIO ENERGETICO GRAZIE ALL'UTILIZZO DI TECNOLOGIA INVERTER

VANTAGGI DELL'USO DEGLI INVERTER OLTRE ALLE POMPE E AI VENTILATORI

AUMENTO DELL'USO DI MOTORI A MAGNETI PERMANENTI (IPM)

I MOTORI IPM E LE APPLICAZIONI SEMPRE PIÙ ESIGENTI RICHIEDONO AZIONAMENTI INVERTER

LA SERIE MITSUBISHI ELECTRIC FR-A800

SINTESI

I progressi nella tecnologia dei motori e le iniziative per l'efficienza energetica richiedono azionamenti di nuova generazione con capacità multiple

Risparmio energetico, ottimizzazione delle prestazioni, prolungamento della vita dei motori, manutenzione ridotta e preventiva sono tutti parametri che influenzano positivamente il TCO permettendo un'analisi corretta sui piani di rientro degli investimenti.

Premessa

End User e costruttori di macchine sono alla continua ricerca di tecnologie per incrementare l'efficienza dei motori con un'attenzione marcata al concetto di risparmio energetico. Si sta assistendo ad un progressivo passaggio dai motori ad induzione a quelli a magneti permanenti (IPM) sempre più spesso comandati tramite variatori di frequenza (INVERTER) che permettono l'ottimizzazione delle prestazioni. Qualsiasi applicazione di movimentazione di macchina o di processo può essere migliorata grazie all'utilizzo di inverter che agiscono su una regolazione elettronica della velocità del motore, seguendo le richieste in termini di prestazioni dell'intero sistema. Le applicazioni tipiche dei settori come Oil&Gas, estrazione mineraria, produzione di energia, gestione e pompaggio delle acque e laterizi, richiedono, spesso, motori con alte potenze e regolazioni estremamente precise al fine di massimizzare la produttività. Gli inverter devono soddisfare queste esigenze sia per le motorizzazioni ad induzione che per le nuove tecnologie IPM. Inoltre, non solo i motori con potenze importanti godono del controllo ottimizzato da parte degli inverter ma anche le motorizzazioni con potenze più contenute su applicazioni come: pompe, ventilatori, nastri, possono sfruttare le potenzialità di controllo degli inverter. Infine, non bisogna sottovalutare l'impatto sulla vita del motore che essendo regolato elettronicamente non subisce stress ripetuti allungando automaticamente la sua durata. Risparmio energetico, ottimizzazione delle prestazioni, prolungamento della vita dei motori, manutenzione ridotta e preventiva sono tutti parametri che influenzano positivamente il TCO permettendo un'analisi corretta sui piani di rientro degli investimenti.

Risparmi energetici degli azionamenti a tecnologia VFD

I fattori specifici alla base della necessità della tecnologia VFD per aumentare l'efficienza energetica includono l'aumento dei prezzi dell'energia e i severi regolamenti sull'efficienza energetica imposti da varie autorità di regolamentazione in tutto il mondo. (Negli Stati Uniti, l'Energy Independence and Security Act (EISA) ha reso obbligatori gli aggiornamenti delle efficienze a pieno carico, e anche il Comitato dei produttori europei di macchine elettriche ed elettroniche (CEMEP) ha sviluppato una propria classificazione di efficienza per i motori a induzione). Nell'ambito del mercato dell'automazione industriale, questi fattori sono aggravati dalla necessità di aumentare l'efficienza di impianti e macchinari e dalla richiesta di prestazioni più elevate a costi ridotti.

L'uso dei VFD per iniziative di efficienza energetica nelle applicazioni HVAC è evidente, poiché questi azionamenti permettono di utilizzare solo la potenza necessaria per raffreddare o riscaldare una stanza o un edificio. Le applicazioni HVAC convenzionali per edifici azionano i ventilatori e le pompe a una velocità costante. I carichi degli edifici, tuttavia, non sono costanti. In un impianto convenzionale, l'uso di una strozzatura meccanica può ridurre il flusso d'acqua o d'aria nel sistema. Il motore a monte del sistema, tuttavia, continua a funzionare a piena velocità, utilizzando circa la stessa quantità di energia indipendentemente dal carico di raffreddamento o di riscaldamento del sistema. Anche se lo strozzamento meccanico può fornire un buon livello di controllo, non è efficiente. I VFD offrono un'alternativa efficiente ed efficace. Poiché gli impianti dell'edificio sono dimensionati per condizioni di carico di punta, i motori di pompe e ventilatori usano più energia del necessario durante la maggior parte delle relative ore di funzionamento. Gli azionamenti a frequenza variabile permettono di utilizzare l'energia all'aumentare della domanda, e solo nelle quantità necessarie.

Inoltre, l'uso dei VFD nelle unità di trattamento dell'aria, nelle pompe, nei refrigeratori e nei ventilatori a torre, per esempio, non solo fa risparmiare energia, ma riduce la corrente di avviamento del motore. Gli azionamenti a frequenza variabile riducono anche le sollecitazioni termiche e meccaniche su motori e cinghie durante gli avviamenti, con un conseguente fattore di potenza più alto e kVA più bassi. Di conseguenza, l'uso dei VFD non solo abbassa i costi energetici, ma può anche significare maggiori risparmi d'esercizio.

Gli azionamenti a frequenza variabile permettono di utilizzare l'energia all'aumentare della domanda, e solo nelle quantità necessarie.

Vantaggi dell'uso dei VFD oltre alle pompe e ai ventilatori

Oltre al suo utilizzo per il risparmio energetico e dei costi nelle applicazioni HVAC, la tecnologia VFD facilita l'efficienza energetica in tutti i tipi di motori utilizzati negli impianti industriali. I motori elettrici rappresentano quasi il 50% dell'energia industriale consumata negli Stati Uniti, secondo il Natural Resources Defense Council. Di conseguenza, il controllo della velocità di questi motori può avere un impatto molto significativo sulla capacità di un impianto di ottimizzare l'uso dell'energia, oltre ad aumentare l'efficienza dei macchinari e soddisfare la richiesta di prestazioni più elevate.

Gli inverter a frequenza variabile sono estremamente preziosi nelle applicazioni che richiedono un controllo preciso della velocità. E, facendo funzionare i motori alla velocità più efficiente per l'applicazione, si verificano meno errori e quindi i livelli di produzione aumentano.

Gli azionamenti a frequenza variabile, controllando la velocità di un motore in tempo reale, sono in grado di regolare l'uso dell'energia secondo le necessità. Variando la velocità del motore per soddisfare la richiesta esatta del processo, i VFD eliminano l'energia in eccesso utilizzata quando un motore è azionato a una velocità fissa. Di conseguenza, i VFD possono ridurre il consumo di energia permettendo di regolare il livello di potenza di un motore esattamente in base alle esigenze di prestazione.

In una condotta, per esempio, il motore funziona alla stessa velocità e consuma praticamente la stessa quantità di energia sia con fluido al 20% che al 100%. Installando un VFD, il motore può essere rallentato al 20% della propria velocità, risparmiando così denaro e consumando meno energia.

Gli azionamenti a frequenza variabile offrono molti vantaggi oltre al risparmio energetico, quindi vengono sempre più impiegati nelle applicazioni industriali. Uno di questi vantaggi è che i motori azionati da VFD rispondono rapidamente a condizioni di carico variabili, per esempio, in risposta a carichi d'urto. I motori azionati da VFD forniscono anche una coppia d'uscita

precisa.

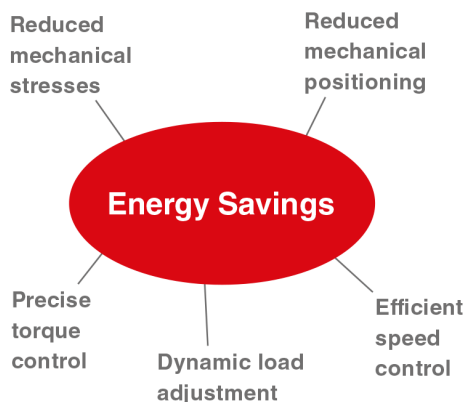
Inoltre, la maggior parte delle attrezzature pesanti è progettata e fabbricata in modo da poter funzionare in modo efficiente ai carichi di punta. Tuttavia, la richiesta degli utenti non richiede sempre di far funzionare le attrezzature a livelli di picco. Infatti, in molti casi, le aziende mantengono le attrezzature in funzione anche quando non sono necessarie a causa dello sforzo richiesto per spegnere completamente le macchine e poi farle ripartire. I VFD offrono anche l'opzione di mettere l'attrezzatura in modalità inattiva.

Inoltre, contribuiscono ad ottenere un controllo più rigoroso del processo. Nessun altro metodo di controllo dei motori AC è paragonabile agli azionamenti a velocità variabile quando si tratta di un controllo accurato del processo. Gli azionamenti a frequenza variabile possono essere programmati per far funzionare il motore a una velocità precisa, fermarsi in una posizione accurata o applicare una quantità specifica di coppia. Inoltre, i VFD prolungano anche la vita delle apparecchiature, riducendo i tempi di fermo. Grazie al controllo ottimale della frequenza e della tensione del motore da parte del variatore di velocità, i VFD offriranno una migliore protezione del motore da problemi come sovraccarichi elettrotermici, protezione di fase, sottotensione e sovratensione.

Inoltre, i metodi di avviamento a velocità singola attivano i motori bruscamente, sottoponendoli a un'elevata coppia di avviamento e a picchi di corrente. I VFD, invece, fanno accelerare gradualmente il motore fino alla velocità di funzionamento. Questo riduce lo stress meccanico ed elettrico, diminuendo i costi di manutenzione e riparazione e prolungando la vita del motore e dell'attrezzatura azionata. Gli azionamenti a frequenza variabile possono anche far funzionare un motore secondo modelli specializzati per minimizzare ulteriormente lo stress meccanico ed elettrico. Per esempio, un modello di curva a S può essere adottato per un'applicazione di trasporto per un controllo più fluido della decelerazione/accelerazione, riducendo il gioco che può verificarsi quando un trasportatore accelera o decelera.

I professionisti dell'automazione di fabbrica sono continuamente sotto pressione per aumentare la produttività migliorando l'affidabilità delle attrezzature e la disponibilità dell'impianto. Tuttavia, con le realtà di costi operativi crescenti, budget operativi ridotti e costi energetici in aumento, questi obiettivi possono essere in contrasto tra loro. Grazie alle alte prestazioni e al basso consumo energetico, i VFD possono aiutare gli utenti finali a raggiungere questi obiettivi in una varietà di applicazioni industriali esigenti.

FIGURA 1, Vantaggi dei VFD



I motori IPM forniscono migliori prestazioni e integrità del motore.

Aumento dell'uso di motori a magneti permanenti (IPM)

Con l'aumento della diffusione degli azionamenti a velocità regolabile, i motori a magneti permanenti interni (IPM) si stanno affermando per le prestazioni ad alta efficienza. In linea di principio, non ci sono limiti alle dimensioni dei progetti IPM; possono essere sviluppati con potenze da piccolissime fino a molto elevate, il che li rende ideali per applicazioni complesse ed esigenti.

Con una progettazione relativamente nuova, un motore IPM utilizza la riluttanza attraverso la resistenza magnetica oltre alla coppia magnetica, incorporando un magnete permanente nel rotore stesso. Poiché i magneti sono montati all'interno della struttura del rotore, a differenza dei motori a magneti permanenti convenzionali dove i magneti sono montati sulla superficie del rotore, i motori IPM forniscono prestazioni e integrità del motore migliorate. I motori IPM sono particolarmente vantaggiosi quando vengono usati insieme al controllo vettoriale, nel qual caso il controllore elettronico traccia la posizione del rotore rispetto al campo dello statore e inietta la corrente per ottimizzare la produzione di coppia e l'efficienza.

In un'applicazione che richiede una coppia costante, come un trasportatore, il risparmio energetico in fabbrica può essere ottenuto sostituendo i motori a induzione con motori IPM. I motori IPM sono più efficienti perché la corrente non scorre verso il rotore, quindi non c'è perdita secondaria di rame. Il flusso magnetico è generato dai magneti permanenti, quindi è necessaria meno corrente per azionare un motore. Così, un motore IPM utilizzato in un trasportatore può mantenere una velocità di trasporto costante, risparmiando energia.

I recenti progressi nella tecnologia dei motori IPM hanno portato a motori che sono notevolmente più efficienti in un'ampia gamma di funzionamento rispetto alla progettazione dei motori a induzione AC. Questi progressi, combinati con i moderni metodi di controllo, stanno facendo accettare sempre più i motori IPM per le applicazioni più difficili. La densità di potenza di un motore IPM è maggiore di quella di un motore a induzione, quindi produce più potenza con dimensioni minori. I motori IPM possono anche fornire continuamente una coppia elevata a bassa velocità. L'alta densità di potenza dei motori IPM combinata con la capacità di fornire un'alta coppia continua su tutta la loro gamma di velocità elimina la necessità di ingranaggi o altri dispositivi di trasmissione meccanica in alcune applicazioni. Possono anche ridurre i costi di manutenzione e i requisiti di spazio, ma aumentano l'affidabilità.

I motori IPM stanno guadagnando sempre più popolarità in applicazioni esigenti di controllo del movimento grazie alla loro alta efficienza e al potenziale di riduzione dell'energia in varie gamme di coppia e velocità. Questi motori IPM di nuova generazione, se accoppiati con azionamenti a frequenza variabile, sono ideali per le applicazioni industriali più complesse e impegnative.



Gli azionamenti a frequenza variabile sono sempre più utilizzati negli avvolgimenti ad alta velocità, garantendo la precisione richiesta in tali applicazioni.

I motori IPM e le applicazioni sempre più esigenti richiedono l'utilizzo di Inverter

Con l'aumento della popolarità degli azionamenti a velocità regolabile, l'unione di motori IPM e VFD in applicazioni industriali ad alte prestazioni crea la necessità di progressi ancora maggiori nella tecnologia a frequenza variabile per garantire prestazioni, affidabilità, precisione, velocità e capacità di rete.

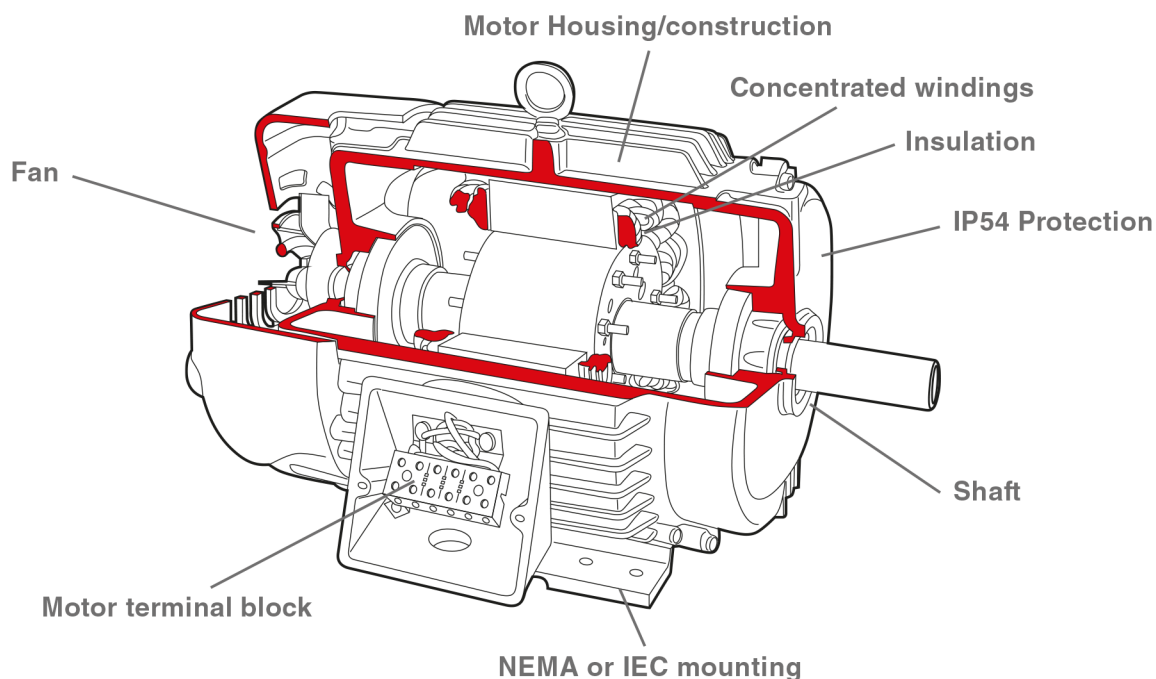
Mentre il numero di applicazioni adatte ai VFD di prima generazione era limitato in base alla potenza in cavalli del motore, le innovazioni nella tecnologia della frequenza variabile li rendono ora adatti ad applicazioni industriali ad alte prestazioni. I sistemi di prima generazione presentavano anche un basso fattore di potenza. I VFD di oggi operano con un fattore di potenza quasi costante su tutta la gamma di velocità del motore. Mentre i VFD continuano ad evolversi, si stanno dimostrando più utili e potenti.

Questo è particolarmente vero per le operazioni in cui le macchine superano di gran lunga il personale, come in una segheria. Per un dipendente in una sala di controllo che carica alberi su un trasportatore, un azionamento guasto significa che l'intero processo si ferma. Nel processo di caricamento degli alberi su un trasportatore, analizzando le dimensioni del legname per una resa ottimale, e poi tagliando il tronco, l'affidabilità dell'azionamento è imprescindibile.

Se l'azionamento si inceppa per l'uso eccessivo o se c'è un inconveniente nel sistema, ne derivano alti costi per individuare il problema e ripararlo o resettarlo.

In alcune applicazioni, come la movimentazione dei materiali, la velocità è importante quanto l'affidabilità. Per la consegna della posta e dei pacchi, specialmente durante il mese di dicembre, quando i servizi possono aumentare fino al 13%, la reputazione di una azienda di consegne dipende dalla puntualità di queste. Spostare migliaia di lettere e pacchetti su un grande trasportatore, scansionare i codici a barre, cercare le informazioni del codice a barre in un database, quindi inviare il segnale tramite il VFD al deviatore richiede una velocità estremamente elevata. C'è una finestra molto piccola in cui il deviatore riceve quel segnale e reagisce. Solo un azionamento a frequenza variabile offre sia l'alto tasso di velocità, sia la capacità di controllare la velocità richiesta in un'applicazione così esigente. Allo stesso modo, nell'industria alimentare e delle bevande, dove la velocità è fondamentale per il rendimento e la produttività, l'utilizzo di una combinazione di motori IPM e VFD può aiutare le aziende a rimanere competitive.

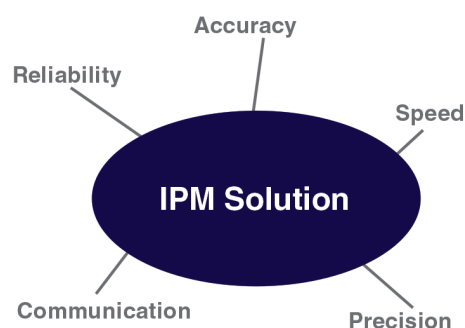
FIGURA 2, Motore AC tipico



I tecnici, adesso, possono utilizzare inverter per ogni possibile applicazione motore.

Gli azionamenti a frequenza variabile sono anche sempre più utilizzati negli avvolgimenti ad alta velocità, garantendo la precisione richiesta in tali applicazioni. Nell'intricato e complesso processo di stampa, per esempio, per ottenere un'immagine nitida, lo svolgimento della carta e la relativa alimentazione attraverso la macchina da stampa richiedono una precisa sincronizzazione. I VFD devono controllare la velocità e la precisione, e mantenere la tensione mentre la carta viene alimentata attraverso la macchina in modo che l'inchiostro sia distribuito correttamente e non crei un'immagine sbavata. L'utilizzo di un VFD con controllo vettoriale sensorless può garantire ulteriormente la precisione perché riduce al minimo le fluttuazioni di velocità dell'asse del rullo dell'inchiostro e del rullo dell'acqua per eliminare le irregolarità di stampa.

FIGURA 3, Vantaggi della soluzione IPM



I moderni VFD devono anche fornire capacità di networking avanzate. Le imprese automatizzate di oggi sono sempre più interconnesse e "collaborative". Un produttore automobilistico, per esempio, è dotato di vari reparti che utilizzano diverse tecnologie di una miriade di produttori. Un azionamento a frequenza variabile che potrebbe essere usato in modo intercambiabile dai reparti di saldatura, verniciatura e altri, può rappresentare un ponte che collega i reparti, con l'azionamento che agisce come un componente hardware comune. Solo la scheda opzionale per la rete sarebbe diversa. L'azionamento dovrebbe offrire numerose opzioni di rete che permettono la compatibilità con varie reti aperte.

La serie Mitsubishi Electric FR-A800

La maggior parte degli azionamenti a frequenza variabile forniscono un migliore controllo del processo, risparmi energetici e una manutenzione ridotta. Le pressioni concorrenziali all'interno dell'industria manifatturiera e di altre industrie richiedono che forniscano anche alte prestazioni, affidabilità, precisione e compatibilità di rete, così come un TCO inferiore, meno ricambi richiesti e un ingombro minore. Questo può essere ottenuto solo con un VFD multi-capacità che può essere utilizzato nei motori a induzione così come nei motori IPM di ultima generazione, e nelle applicazioni a basse prestazioni così come nelle applicazioni industriali più esigenti.

Fino ad ora, i tecnici dovevano considerare molti fattori nella scelta di un VFD o di un controller del motore. Le variabili del motore come i cavalli, l'ampereaggio a pieno carico, la tensione, il numero di giri e il fattore di servizio dovevano essere considerate. Inoltre, altre informazioni specifiche per le esigenze dell'impianto e dell'applicazione, come il tipo di carico (coppia costante o coppia variabile), la gamma di velocità, il metodo di controllo e le necessità di speciali protezioni, dovrebbero essere abbinate alle specifiche dell'azionamento.

L'inverter a frequenza variabile multifunzione Mitsubishi Electric FR-A800 permette ai tecnici di specificare una singola soluzione VFD per tutte le relative esigenze di controllo del motore. Il VFD FR-A800 è progettato per la massima capacità, per ottimizzare l'efficienza del motore nelle situazioni di picco e garantire che non ci siano guasti nei momenti di massima richiesta. Pur fornendo alte prestazioni in situazioni di servizio esigenti, l'FR-A800 può essere scalato per adattarsi a qualsiasi ambiente, eliminando la necessità di soluzioni multiple per affrontare varie sfide di controllo del motore. È anche progettato con la flessibilità di crescere insieme ad un'applicazione.

Gli azionamenti a frequenza variabile possono ridurre significativamente il TCO sia del motore che dell'azionamento.

Una funzione di autocalibrazione del motore permanente permette all'FR-A800 di funzionare con tutti i motori a induzione e a magneti permanenti di Mitsubishi Electric, così come praticamente con tutti i motori a induzione e a magneti permanenti di altri produttori. Questo implica un minor numero di motori di ricambio da tenere a magazzino.

FIGURA 4, FR-A800



L'inverter FR-A800 è dotato di un vero controllo vettoriale sensorless per fornire un controllo della velocità ad alta precisione e a risposta rapida. L'inverter offre anche una scelta di controllo V/F o di controllo vettoriale del flusso magnetico avanzato, consentendo una semplice sostituzione di un inverter tradizionale.

Il VFD di ultima generazione di Mitsubishi Electric dispone inoltre di una funzione PLC. Ora, quando si usano i sensori per controllare la presenza e l'arrivo delle merci su un trasportatore, per esempio, l'azionamento può ricevere direttamente tali segnali dai sensori e poi comandare la velocità di conseguenza.

Il monitoraggio energetico del sistema di azionamento permette agli utenti di confermare il risparmio energetico con un'occhiata. Si ha quindi la possibilità di visualizzare l'uso dell'energia in tempo reale, piuttosto che aspettare le bollette, permettendone la gestione e l'ottimizzazione. Il software di ottimizzazione energetica di Mitsubishi Electric aumenta l'efficienza del motore e massimizza in modo intelligente il risparmio energetico. Nel frattempo, il controllo ottimale della corrente di eccitazione massimizza l'efficienza del motore per un'ulteriore riduzione di energia.

L'eccellente VFD FR-A800 offre compatibilità con varie reti aperte. È dotato di interfacce RS485, Modbus®-RTU e USB. Le opzioni di comunicazione sono disponibili anche per i principali protocolli di rete come CC-Link® IE Field e CC-Link, EtherCat®, e SSCNET III/H così come DeviceNet™, PROFIBUS®-DP e LONWORKS®. Sono supportate anche altre reti Ethernet. Con un ciclo di vita da progetto di 10 anni, l'inverter FR-A800 è costruito per un funzionamento affidabile e a lungo termine ed è supportato dalle eccellenti attività di manutenzione e assistenza di Mitsubishi Electric per tutta la vita dell'unità. Il suo costo totale di proprietà non si misura solo ammortizzando il costo dell'unità nei suoi 10 anni di vita, ma dalla riduzione dei costi energetici in quei 10 anni.

Progettato per la facilità d'uso in qualsiasi parte del mondo, il modello FR-A800 include un'unità di parametrizzazione LCD multilingue ed è conforme agli standard globali più esigenti. Grazie alla precisione dell'azionamento, al controllo della velocità, al potente avvio, alla facilità d'uso, alla semplicità di installazione e integrazione e alla lunga vita operativa che non hanno uguali, l'inverter multifunzione FR-A800 soddisfa le richieste di OEM, integratori di sistemi e utenti finali per un inverter con capacità multiple in grado di fornire prestazioni superiori in qualsiasi ambiente.

I marchi commerciali e registrati di terzi sono di proprietà dei loro rispettivi proprietari.

FIGURA 5, Caratteristiche e vantaggi del modello FR-A800

Feature	Benefit
Real Sensorless Vector (RSV) Control	High precision and fast response speed control
PLC Function	Sequence control and flexibility for complex applications
Energy Monitoring	Real-time confirmation and energy savings at a glance
Open Network Compatibility	Simple connection to other devices on the plant floor or facility
Autotuning	Optimized control for standard induction and IPM motors
Reliability	Built with 10-year design life
Satisfies Global Standards	Can be used anywhere in the world

Sintesi

Storicamente, gli acquisti di motori si sono basati essenzialmente sui costi in euro per Kilowatt. Sempre più spesso, gli acquirenti esperti guardano attentamente il vero costo sia per il motore che per l'azionamento. Questa ampia prospettiva include il costo di alimentazione dell'attrezzatura nel corso della vita utile e l'opportunità di ridurre sostanzialmente questi costi. La spesa per l'hardware a breve termine dei motori e degli azionamenti deve essere valutata rispetto ai risparmi a lungo termine. Con poche eccezioni, gli azionamenti a frequenza variabile possono ridurre significativamente il costo totale di proprietà sia del motore che dell'azionamento.

La versatilità del modello FR-A800

Mitsubishi Electric riduce esponenzialmente il costo totale di proprietà di un tipico VFD diminuendo il numero di ricambi richiesti e fornendo capacità di risparmio energetico di punta nel settore. Tuttavia, ancora più importante dei suoi vantaggi relativi al costo, il modello FR-A800 soddisfa le richieste del settore per un VFD veloce, affidabile, sicuro, multi-capacità che può fornire prestazioni superiori sia nei motori a induzione sia nei motori permanenti di prossima generazione.

Mitsubishi Electric Europe B.V., Factory Automation, Sales Offices

Germany

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone: +49 (0)2102 / 486-0

Czech Rep.

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Pekařská 621/7
CZ-155 00 Praha 5
Phone: (+) 420 734 402 587

France

Mitsubishi Electric Europe B.V.
2, rue de l'Union
F-92741 Nanterre Cedex
Tél.: (+33)-1-41-02-83-00

Italy

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Viale Colleoni 7 Palazzo Sirio
I-20864 Agrate Brianza (MB)
Phone: +39 039 / 60 53 1

Ireland

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Phone: +353 (0)1 4198800

Netherlands

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Nijverheidsweg 23C
NL-3641RP Mijdrecht
Phone: +31 (0) 297 250 350

Poland

Mitsubishi Electric Europe B.V.
ul. Krakowska 48
PL-32-083 Balice
Phone: +48 (0) 12 347 65 00

Russia

Mitsubishi Electric (Russia) LLC
2 bld. 1, Letnikovskaya st.
RU-115114 Moscow
Phone: +7 495 / 721 2070

Spain

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Carretera de Rubí 76-80 Apdo. 420
E-08147 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Phone: +34 (0) 93 / 5653131

Sweden

Mitsubishi Electric Europe B.V. (Scandinavia)
Hedvig Möllers gata 6
SE-223 55 Lund
Phone: +46 (0) 8 625 10 00

Turkey

Mitsubishi Electric Turkey Elektrik Ürünleri A.Ş.
Şerifali Mahallesi Kale Sokak No:41
TR-34775 Ümraniye-İSTANBUL
Phone: +90 (216) 969 25 00

UK

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Phone: +44 (0)1707 / 28 87 80

Mitsubishi Electric Europe B.V.

Factory Automation EMEA
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen Germany
Tel.: +49(0)2102-4860
info@mitsubishi-automation.com
<https://eu3a.mitsubishielectric.com>

Specifications subject to change. All trademarks and copyrights acknowledged.