

For immediate release

IL NUOVO CONTROLLO PER MOTORE RFC ARRICCHISCE LE FUNZIONALITÀ DELLA GAMMA UNIDRIVE SP

Un metodo avanzato di controllo della velocità ad anello aperto sviluppato da Control Techniques è ora disponibile per gli azionamenti in c.a. della gamma Unidrive SP, che rappresentano il vertice della produzione dell'azienda.

La tecnologia Controllo di flusso Rotorico (RFC) è considerata un importante vantaggio nelle applicazioni che richiedono una combinazione di prestazioni dinamiche, stabilità e controllo di precisione della velocità senza retroazione da encoder, oltre a un basso livello di emissioni sonore.

“Si tratta di un'altra innovazione di Control Techniques” afferma Richard Smith, Product Manager. “Control Techniques è leader mondiale riconosciuto nella tecnologia ad anello chiuso. Ora, con RFC, siamo in grado di ottenere la retroazione della velocità simulata che fornisce un eccellente livello di precisione nel controllo della velocità; si tratta certamente dei migliori risultati ottenibili senza il costo della retroazione diretta di un encoder.”

Il controllo preciso e dinamico di un normale motore a induzione in c.a. senza la misura diretta della velocità non è semplice. Ingenti investimenti sono stati fatti nel tentativo di sviluppare l'algoritmo di controllo perfetto per realizzare questo obiettivo, ma il controllo ad anello chiuso offre tuttora importanti vantaggi che ne fanno ancora la scelta obbligata per alcune applicazioni. Questo nuovo metodo di controllo dei normali motori in c.a. utilizza i principi del controllo ad anello chiuso applicati però a un motore ad anello aperto e fornisce prestazioni quanto mai simili a quelle ottenibili con i sistemi ad anello chiuso. La nuova modalità di controllo RFC è stata sviluppata come caratteristica standard nella piattaforma Unidrive SP di Control Techniques.

Analisi del problema

Il problema principale è rappresentato dal fatto che i normali motori in c.a. presentano alcune caratteristiche di controllo indesiderate, come l'instabilità e la non linearità, che sono difficili da compensare. Anche se qualcuno afferma di avere sviluppato l'algoritmo universale per l'anello aperto, nella pratica il progettista dell'azionamento deve lavorare settimane per ottenere qualcosa che funzioni davvero.

Il metodo originale di variazione della velocità di un motore in c.a. consiste nell'applicare al motore una tensione e una frequenza variabile (controllo V/F) supponendo che il motore funzioni alla velocità approssimativamente corretta. Tuttavia, la velocità del motore varia considerevolmente in funzione del carico e della temperatura e pertanto una buona stabilità della velocità diviene impossibile a regimi molto bassi; in determinate condizioni di carico e a determinate frequenze, la velocità del motore può oscillare attorno al livello richiesto anche se la frequenza applicata è costante. Malgrado questi limiti intrinseci, il semplice sistema V/F presenta importanti vantaggi per alcune applicazioni: la messa a punto è semplice, è possibile collegare più motori a un unico azionamento e inoltre, per molte applicazioni, una regolazione grossolana della velocità non rappresenta un grande problema.

Un altro approccio si basa sul tentativo di applicare modelli matematici ad alcuni aspetti del motore per stimare come la velocità di quest'ultimo possa variare con il carico e con la temperatura e per effettuare le necessarie compensazioni. Questo approccio è spesso noto come controllo vettoriale ad anello aperto, ma molti produttori utilizzano un metodo di controllo simile che viene commercializzato con una specifica denominazione commerciale. Questo metodo risolve alcuni dei problemi associati al controllo V/F per fornire discrete prestazioni dinamiche e una messa a punto piuttosto intuitiva. Il vettore ad anello aperto è perfetto per applicazioni come il controllo dei trasportatori, o le centrifughe che richiedono stabilità della velocità relativamente buona ma non prestazioni dinamiche.

Ideato nel 1985 da Takahashi e Noguchi, il controllo diretto della coppia (DTC) ha riscosso molto interesse negli anni scorsi. Il DTC offre buone prestazioni dinamiche, simili a quelle degli azionamenti vettoriali ad anello aperto, che lo rendono adatto alla maggior parte delle applicazioni. Malgrado la popolarità, il sistema non è esente da limiti: il metodo di commutazione per i transistori di potenza è derivato da una tabella di consultazione nella memoria degli azionamenti, con conseguente frequenza variabile di commutazione, elevate emissioni sonore udibili e maggiori perdite del motore. Per molte applicazioni sensibili al rumore, come ascensori e sistemi di controllo per edifici, questo può rappresentare un problema. Inoltre, per evitare eccessive sollecitazioni all'isolamento del motore, l'algoritmo richiede anche l'impostazione di precisi limiti interni.

Controllo di Flusso Rotorico (RFC)

RFC, la nuova soluzione di Control Techniques, affronta il problema in modo diverso, vale a dire partendo dalla prospettiva della tecnologia di controllo ad anello chiuso. Utilizzando un modello matematico del motore semplice ma preciso per calcolare una retroazione simulata della velocità e della posizione, l'anello può essere chiuso senza la necessità di montare fisicamente e collegare un encoder. Tale approccio non è in sé esclusivo mentre è unica la semplicità dell'algoritmo che permette di eseguire i calcoli in modo sincrono con gli anelli di velocità e di corrente nell'azionamento. Ne risultano prestazioni dinamiche interessanti, un eccellente controllo della velocità e un funzionamento stabile anche con carichi leggeri e problematici.

La semplicità della messa in funzione è un fattore importante. Le operazioni di impostazione sono molto intuitive e l'azionamento è in grado di misurare molti dei principali parametri richiesti, mentre gli altri sono ricavabili direttamente dai dati di targa del motore.

La risposta di coppia è spesso utilizzata come indicatore delle prestazioni ed è definita come il tempo che occorre al motore per generare il 100% di coppia in risposta a una richiesta a gradino. Per un sistema su base DTC, questo tempo è normalmente fino a 2 ms. Il controllo RFC sviluppa invece la coppia piena in meno di 0,5 ms, incrementando considerevolmente le prestazioni dinamiche dell'azionamento e del motore e aumentando grandemente la capacità del sistema.

A differenza del DTC, la frequenza di commutazione è selezionabile e questo rende l'azionamento adatto alle applicazioni nelle quali è importante un basso livello di emissioni sonore udibili dell'azionamento. L'RFC non è tuttavia una soluzione per tutte le applicazioni. I sistemi più sofisticati che richiedono un controllo preciso della velocità e della coppia fino alla velocità zero, necessiteranno ancora di dispositivi di retroazione. Si tratta tuttavia di un importante passo avanti che permetterà di utilizzare gli azionamenti ad anello aperto in un maggior numero di applicazioni che in passato richiedevano esclusivamente un azionamento ad anello chiuso.

Molti azionamenti di diversi produttori hanno risolto il problema dell'anello aperto in svariati modi. Ognuno di essi può dare risultati buoni sotto certi aspetti e meno buoni sotto altri. Questo ne limita l'applicazione in determinati settori.

L'EFFICIENZA ENERGETICA DOVREBBE DIVENIRE UNO STILE DI VITA

Un'esigenza crescente d'efficienza energetica e il relativo impatto sul settore

Si rileva un'urgente necessità di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra. Persino gli scienziati più scettici ora riconoscono che il riscaldamento globale è un fatto, sebbene le previsioni sulle relative conseguenze effettive differiscano da un esperto all'altro. Mentre ognuno di noi dovrebbe fare la propria parte per ridurre i propri consumi domestici, spegnendo le luci non necessarie, non riempiendo eccessivamente il frigorifero ed abbassando il riscaldamento centrale di un paio di gradi, tuttavia è a livello industriale dove è ancora possibile effettuare riduzioni considerevoli del consumo energetico, e tali tagli del consumo energetico non diminuiscono soltanto i gas ad effetto serra per la produzione di energia, infatti con i costi per l'energia in aumento questa azione può conseguire enormi risparmi diretti.

I sistemi di azionamento del motore rappresentano i due terzi dell'elettricità consumata dall'industria europea ed è stato stimato che la conversione ai sistemi azionati da motori elettrici ad alta efficienza per il risparmio energetico potrebbe far risparmiare all'Europa fino a 200 miliardi di kWh di consumo di elettricità, pari ad una riduzione di 10 miliardi di euro l'anno di costi d'esercizio per l'industria.

Ciò ridurrebbe in modo significativo la necessità di nuove centrali elettriche e quindi renderebbe disponibili maggiori capitali e risorse. Gli esperti prevedono che stiamo per affrontare un "collasso energetico" e la prospettiva di maggiori tagli energetici nell'arco di cinque o sei anni.

Inoltre si stima che si potrebbero risparmiare altri 5-10 miliardi di euro grazie alla riduzione dei costi di manutenzione e di funzionamento. Ciò potrebbe comportare una massiccia diminuzione di 79 miliardi di tonnellate di CO₂, oppure di un quarto dell'obiettivo europeo di Kyoto! Per inquadrarlo nella giusta prospettiva ciò equivale alla quantità di anidride carbonica assorbita dalle foreste della Finlandia.

Allora dove si possono applicare questi risparmi?

Le industrie utilizzano un gran numero di motori elettrici, per la produzione di aria compressa, per i sistemi di ventilazione e di pompaggio, che rappresentano circa il 60% del carico dei motori. La lavorazione dei materiali – laminatoi, miscelatori, macchine centrifughe, ecc. e le applicazioni per la movimentazione dei materiali, nastri trasportatori, sollevatori ed elevatori rappresentano il resto.

L'efficienza di un sistema a motore dipende da numerosi fattori, tra cui il dimensionamento corretto del motore, l'efficienza, le perdite della macchina (attrito), l'efficienza meccanica, la qualità dell'alimentazione elettrica e il controllo della velocità del motore, quindi è proprio in quest'ultimo settore che è possibile conseguire alcuni dei maggiori risparmi, grazie agli azionamenti a velocità variabile ad alta efficienza.

Gli azionamenti a velocità variabile, nella forma base, variano la frequenza e la tensione dell'alimentazione del motore, controllando così la velocità. Ciò consente di migliorare il controllo del processo, una minore usura delle attrezzature meccaniche, meno rumorosità e un notevole risparmio energetico.

Tuttavia questa è una risposta troppo semplicistica. Infatti, il mondo degli azionamenti elettrici a velocità variabile è ampio e variegato per gamma ed applicazioni, quanto le tecnologie comprese. Infatti, l'applicazione degli azionamenti elettrici a velocità variabile oggi è tanto diffuso che, in molti casi, non se ne nota nemmeno la presenza. Dalle pompe multi-

megawatt fino ai sistemi di trazione; applicazioni industriali quali i nastri trasportatori, avvolgitrici, miscelatori, torni e centri di lavoro; elevatori e gru; attrezzi elettrici manuali, lavatrici, attrezzature di refrigerazione; alternatori automobilistici, pompe per carburante e tendine elettriche, videoregistratori, unità a disco per computer, stampanti industriali.....

L'elenco è praticamente infinito. Se un componente si muove, probabilmente da qualche parte c'è un azionamento.

Eppure, si possono rilevare tanti casi in cui si sprecano migliaia di kWh a causa di metodi di controllo rozzi ed obsoleti, in particolare nell'area del controllo delle ventole durante la fase di creazione degli schemi gestionali o delle soffianti per gli inceneritori, per esempio, dove il controllo dell'aria è ottenuto mediante bobine meccaniche o deviatori, con le ventole ancora in funzione a pieno carico anche quando non è necessario. Spesso, in tali casi, l'installazione di inverter a velocità variabile si è ripagata in pochi mesi! Di conseguenza, il messaggio del risparmio energetico deve essere ancora compreso dai grandi utenti di energia. Forse gli aumenti incombenti dei costi energetici rinnoveranno l'interesse per l'efficienza energetica?

Come è migliorata la tecnologia degli azionamenti sin dagli esordi?

Gli azionamenti a velocità variabile sono talmente cambiati da divenire irriconoscibili rispetto agli azionamenti dei primi anni '80, tra i fattori principali di questo progresso si annoverano la convenienza dei prodotti elettronici, microprocessori più rapidi e costi generalmente più bassi per i componenti, per non parlare di una maggiore efficienza.

Nel 1980, un azionamento allo stato dell'arte era costituito, tipicamente, da una struttura di 19 pollici montata a rack, contenente i pacchetti di tiristori isolati appena lanciati e due dispositivi in un'unica confezione. Pochi anni dopo, i transistor bipolari iniziavano la rivoluzione degli azionamenti CA e il telaio plastico annunciava l'era degli azionamenti generali di grande volume.

All'inizio degli anni 80' la tecnologia degli azionamenti ha fatto un balzo in avanti grazie all'introduzione di inverter digitali in corrente continua programmabili ed estremamente precisi, Mentor di Control Techniques è stato il primo modello lanciato sul mercato, che ha offerto nuove possibilità con prestazioni della massima precisione e migliore qualità di lavorazione. Sono stati lanciati altri azionamenti che contengono i circuiti integrati ASIC (Application Specific Integrated Circuits - ASIC), che fino ad allora, erano stati utilizzati in applicazioni per volumi eccezionalmente ingombranti / usi domestici.

La tecnologia IGBT annuncia l'era di azionamenti a velocità variabile relativamente compatti ed efficienti e la prima implementazione dell'orientamento di campo o azionamento a controllo vettoriale è stata introdotta sul mercato dei prodotti di grande volume e basso consumo da società quali Control Techniques. Grazie alle proprie prestazioni elevate e alla capacità di generare una coppia piena fino all'arresto è stata utilizzata immediatamente nelle applicazioni OEM, quali gli azionamenti per i mandrini delle macchine utensili e gli azionamenti per gru.

Gli anni '90 sono iniziati con un considerevole aumento della tendenza verso maggiori fatturati nelle vendite di azionamenti e prodotti di minori dimensioni, più semplici da progettare. Una spinta significativa è stata determinata dai moduli di potenza intelligenti (IPM) integrati nei semiconduttori con il pilotaggio necessario del gate e le funzioni di protezione.

Tutti questi progressi offrivano le potenzialità per una maggiore efficienza energetica insieme ad un controllo migliorato, di conseguenza i vantaggi della riduzione dei costi energetici con l'utilizzo degli azionamenti a velocità variabile rappresentano un messaggio promosso con impegno dai media settoriali.

Anche i motori sono divenuti più efficienti per il risparmio energetico e compensano considerevolmente gli utilizzatori per il loro investimento, se installati insieme agli azionamenti a velocità variabile CA, che sono particolarmente importanti nei mercati HVAC e delle pompe.

Il primo azionamento veramente universale è stato lanciato nel 1990 da Control Techniques. Si trattava di un singolo prodotto in grado di soddisfare i diversi requisiti di un azionamento vettoriale ad anello aperto generale, di un

azionamento vettoriale ad anello chiuso, un servozionamento e un convertitore di alimentazione sinusoidale con selezione eseguita esclusivamente da parametri di selezione.

Anche negli anni '90 la Climate Change Levy ha obbligato l'industria a riesaminare le efficienze, facendo lievitare le vendite di migliaia di azionamenti con il principale obiettivo di ridurre il consumo energetico di ventole e pompe. L'azionamento a velocità variabile è divenuto veramente "maggiorante".

Gli azionamenti attuali

Le generazioni successive di azionamenti a velocità variabile hanno perfezionato le proprie strategie di controllo ed ora presentano sofisticate funzionalità integrate che consentono all'azionamento di ottimizzare il controllo per assicurare la migliore efficienza per particolari caratteristiche del motore o per soddisfare le esigenze dell'applicazione con precisione, in modo da non sprecare inutilmente energia.

Un settore in cui si "consuma" generalmente energia è la frenatura, con le resistenze di frenatura che trasformano l'energia in calore. Molte applicazioni ora utilizzano l'ingresso ad onda sinusoidale negli azionamenti a velocità variabile per assicurare la frenatura rigenerativa, vale a dire il recupero dell'energia, la quale viene rinviata alla rete di alimentazione elettrica migliorando l'efficienza con carichi accoppiati che sopportano le perdite supplementari dovute alla distorsione armonica della tensione.

La generazione più recente di azionamenti e di motori presentano efficienze enormemente migliorate. Nella fase di potenza, gli IGBT e i metodi di commutazione sono stati perfezionati; nei circuiti di controllo, gli ultimi microprocessori utilizzano potenze minime; i motori di livello Eff 1, 2 e 3 si ripagano rapidamente grazie al minore consumo energetico.

CONCLUSIONE

L'efficienza energetica è una sfida che dobbiamo affrontare di comune accordo. La motivazione finanziaria è più forte che mai. La motivazione ambientale è persino più importante. L'eventuale revisione degli azionamenti elettrici potrebbe rapidamente permettere di pagare i dividendi. Non sprecate energia o i profitti della vostra azienda!

COME CONTROL TECHNIQUES CONTRIBUISCE ALLO SVILUPPO DI FONTI ENERGETICHE ALTERNATIVE CON NAREC

NaREC, il New and Renewable Energy Centre (Centro per le energie nuove e rinnovabili) di Blyth nel Northumberland, è la maggiore autorità mondiale per lo sviluppo di fonti energetiche alternative e rappresenta un elemento fondamentale per la strategia del Regno Unito di rispettare gli obiettivi per le risorse rinnovabili concordati nel 1997 nella Conferenza di Kyoto.

Di conseguenza, quando si tratta di selezionare gli azionamenti per assicurare un controllo di massima precisione per i numerosi banchi di prova, inclusi gli organi per le prove delle pale delle turbine e numerose applicazioni nel laboratorio EnergyLINK, fattori quali efficienza, versatilità, comunicazione e prestazioni dinamiche resistenti giocano un ruolo fondamentale nella selezione. Dopo valutazioni e prove complete gli azionamenti di Control Techniques sono stati scelti come standard per tutti gli attuali e i futuri requisiti degli azionamenti.

"Gli azionamenti Unidrive SP di Control Techniques hanno superato facilmente i nostri requisiti ad un prezzo competitivo", afferma l'esperto meccanico del NaREC, Dave Slee. "Oltre a fornire la prestazione dinamica e la programmazione localizzata che cercavamo, la loro capacità di comunicazione aperta consente di utilizzare qualsiasi sistema di automazione desiderato, Unidrive SP si collega in rete con tutti."

Sei azionamenti per “soluzioni applicative” Unidrive SP di Control Techniques sono installati nel laboratorio EnergyLINK, che comprende una serie di sottosistemi elettrici a bassa tensione che possono essere configurati in tantissimi modi per studiare l’ottimizzazione della presa di forza, l’evoluzione della rete e l’integrazione delle fonti rinnovabili. Si collegano così le fonti energetiche reali (eoliche, solari, gas, ecc.) a veri generatori ed a dispositivi fisici o con uscite simulate.

Nello stesso laboratorio un unico banco di prova fornisce le informazioni complete sulla prova delle caratteristiche dei generatori lineari utilizzati negli schemi per la generazione della “potenza ondosa”, energia generata dalle onde del mare. Questo programma di ricerca da 250.000 sterline impiega un servomotore da 15 kW azionato da un azionamento CA Unidrive SP da 20 kW programmato per simulare qualsiasi moto ondoso.

“Gli Unidrive SP sono gli unici azionamenti in grado di assicurarci la flessibilità necessaria”, afferma l’esperto meccanico del NaREC, Dave Slee. “Li utilizziamo come convertitori di energia bidirezionali, in molti casi, ad ogni estremità sono inseriti dei moduli plug-in per fornire la possibilità di collegarsi alle reti DeviceNet ed Ethernet per l’acquisizione di dati e, potenzialmente, il controllo remoto da qualunque luogo, se necessario,” afferma.

Il centro per le prove delle pale delle turbine al NaREC è l’unica struttura in Europa equipaggiata per garantire la prova biassiale completa delle pale, fino a 70 m di lunghezza! Qui sei argani, ognuno controllato da un inverter Unidrive SP (cinque da 11 kW, tre da X kW) assicurano la curva simultanea, distribuita lungo la lunghezza della pala, ognuna a carichi predeterminati, che variano da 10 a 40 tonnellate di tiro fune.

“Unidrive SP si inserisce molto bene nel nostro ambiente di ricerca,” aggiunge Dave Slee. “È in grado di funzionare in diverse modalità operative, inclusa la modalità rigenerativa, che permette di contenere i costi energetici ed è programmabile come un PLC, inoltre possiede un collegamento universale per tutti i tipi di retroazioni e di reti. Ciò lo rende uno strumento che può essere adattato alle necessità del momento e pertanto è inestimabile!”

- fine -

Se si riconosce che un unico algoritmo non può fornire la soluzione per tutti i casi possibili, perché non integrare più algoritmi e un controllo ad anello chiuso in un’unica piattaforma di azionamento e permettere all’utente di passare da una modalità all’altra per ottenere le prestazioni migliori per la propria applicazione?

Unidrive SP permette all’utente di selezionare il metodo di controllo più adatto per la propria applicazione, come il controllo V/F, vettoriale ad anello aperto, RFC e realmente ad anello chiuso. Poiché l’RFC si basa sulla tecnologia ad anello chiuso, l’azionamento è in grado di passare senza interruzioni dalla modalità realmente ad anello chiuso alla nuova modalità RFC e viceversa. Questa possibilità può rivelarsi utile in numerose applicazioni, ad esempio per i motori dei mandrini con un ampio campo di variazione della velocità, i quali richiedono un encoder per il posizionamento e il controllo a bassa velocità senza che l’encoder sia tuttavia in grado di trasmettere dati coerenti ad alta velocità, o per aggiungere un livello integrato di ridondanza dell’encoder senza costi aggiuntivi.

– fine –