

Introduzione al Controllo di Processo

Manuale di Funzionamento

IMN707IT

Indice

Modo Controllo di Processo 1-7 Descrizione del "Controllo di Processo" 1-7 Image: State of the st
Descrizione del "Controllo di Processo"
Definizione del controllo a loop aperto
Definizione del controllo a loop chiuso
Definizione del Setpoint di Processo (Ingresso) 1-8
Definizione del Feedback di Processo (Ingresso) 1-6
Definizione di Errore di Processo (Uscita) 1-6
Definizione di "P" (Guadagno proporzionale) 1-9
Definizione di "I" (Guadagno integrale) 1-10
Definizione di "D" (Guadagno differenziale) 1-12
Definizione di "PID" (Proporzionale, Integrale, Differenziale)
Considerazioni sull'Applicazione
Capitolo 2
Selezione e Installazione Ingresso
Selezione Ingresso
Installazione
Uscite Specifiche del Modo Processo 2-2
Lista di Controllo di Prefunzionamento
Capitolo 3 Parametri del Modo Processo
Parametri di Livello 1
Accel/Decel e S-Curve
Impostazioni JOG
Ingresso
Uscita
Controllo Vector
Parametri di Livello 2
Controllo di Processo
Capitolo 4 Calibrazione Manuale
Calibrazione Manuale con Multimetro
Calibrazione Manuale con Oscilloscopio

Capitolo 5 Ricerca Guasti	5-1
Appendice A Applicazioni Esemplificative	A-1
Applicazione Esemplificativa N. 1	A-1
Impianto Pompa ad Acqua a Pressione Costante	A-1
Avvio Esemplificativo della Pompa	A-2
Applicazione Esemplificativa N. 2	A-4
Troncatura da Rotolo con Regolazione Velocità	A-6
Applicazione Esemplificativa N. 3	A-8
Controllo Tensione Zonale mediante Retroazione della Cella Carico	A-8
Applicazione Esemplificativa N. 4	A-12
Controllo Tensione Zonale mediante Controllo Regolazione Velocità Carico	A-12
Applicazione Esemplificativa N. 5	A-17
Sistema a Condivisione di Coppia per Carichi Comuni su Alberi	A-17
Applicazione Esemplificativa N. 6	A-22
Alimentazione a Forza Costante per Segatrice	A-22
Appendice B Schema a Blocchi del Sistema Controllo Processo	B-1
Controller PI	B-2
Appendice C Elenco dei Parametri	C-1
Tabella A–1 Valori del Blocco Parametri Livello 1	C-1
Tabella A–2 Valori del Blocco Parametri Livello 2	C-2

Avviso sulla Sicurezza

Questa apparecchiatura o l'attrezzatura cui essa è collegata può presentare condizioni di rischio. Si raccomanda di leggere e comprendere gli avvisi sulla sicurezza e tutte le note di Attenzione e Avvertenza presenti nel manuale del controllo e in altri manuali concernenti la propria attrezzatura.

Modo Controllo di Processo Definisce termini e concetti e ne descrive l'uso, la programmazione e le prestazioni disponibili nel modo controllo di processo. L'Appendice A descrive alcuni esempi.

Il Modo Controllo di Processo è un sistema di controllo ausiliario a loop chiuso incorporato nel software standard. Il modo controllo di processo è disponibile nell'Inverter 15H software S15-4.02 o superiore, Vector 18H software S18-2.18 o superiore, Digital DC Drive 20H software S20-1.18 o superiore, e Brushless AC 23H software S23-1.03 o superiore.

Descrizione del "Controllo di Processo"

Il controllo di processo è un metodo mediante il quale un "Processo" di lavorazione può essere continuamente e automaticamente controllato, con risultato consistente. Il controllo di processo definisce i componenti generali del sistema e le loro capacità. Il Controllo di Processo può avere altre denominazioni, alcune delle quali sono:

- Batch continuo
- Controllo a loop chiuso
- Controllo pompa
- Controllo livello
- Controllo riscaldo zonale
- Controllo automatico

Il Controllo di Processo offre i seguenti vantaggi:

- Genera un prodotto con precisione ripetibile.
- Uso efficace ed efficiente delle attrezzature impianto.
- Consente all'operatore di effettuare un lavoro più specializzato e produttivo.
- Aumenta la soddisfazione del lavoro ed evita agli operatori di esporsi ad operazioni rischiose.
- Maggiore produttività, minore scarto.

I Controlli Baldor con PID integrato offrono i seguenti vantaggi:

- Assenza dell'interfacciamento "Scatole nere" esterne.
- Bassi costi.
- Facile messa a punto per processi base.
- Assistenza in fabbrica.

Descrizione del controllo "PID"

Il controllo "PID" (Proporzionale, Integrale, Differenziale) è il metodo specifico mediante il quale viene eseguito il "Controllo di Processo". Il controllo "PID" offre la consistenza di un processo o operazione. Un sistema di controllo correttamente regolato opera indipendentemente dalla maggior parte degli influssi esterni (disturbi). Infatti, il controllo PID era specificatamente inteso per la consistenza del processo e per compensare i disturbi esterni.

Le applicazioni per il controllo "PID" sono numerose e varie, dalla cottura di cracker, dal controllo della temperatura dell'acciaio in fusione, dal pompaggio di alcune migliaia di ettolitri di acqua al minuto, al controllo ambientale, ecc.

leri, i "controller a loop singolo" "PID" erano venduti come dispositivi autonomi, per essere interfacciati ai controlli. Oggi, Baldor offre molti dei nostri prodotti di controllo con capacità di controllo di processo integrate, senza costo aggiuntivo per il cliente. Vedere Figura 1-1.



Sistema Controllo di Processo di Terzi

Figura 1-1 Controllo PID

Uso del Software Modo Processo Baldor



Definizione del controllo a loop aperto

Un sistema di controllo che non rileva la propria uscita e non effettua correzioni al processo è denominato sistema di controllo a loop aperto. Non esiste la retroazione verso il sistema di controllo affinché possa regolare il processo.

Esempio pratico di controllo a loop aperto

Un controllo Inverter e motore (Drive) la cui velocità è controllata soltanto mediante un potenziometro di velocità è un esempio di controllo a loop aperto. Senza alcuna retroazione, l'Inverter non conosce esattamente la velocità dell'albero motore. Vedere Figura 1-2.





Definizione del Controllo a Loop Chiuso

Un sistema di controllo che rileva la propria uscita ed effettua correzioni al processo è denominato sistema di controllo a loop chiuso. Esiste la retroazione verso il sistema di controllo perciò può regolare il processo.

Esempio pratico di un Controllo a Loop Chiuso

Un vector drive aziona una ventola il cui setpoint è controllato da un potenziometro, **Più**, la retroazione di un trasduttore pressione che consente al controllo vector di regolare accuratamente la pressione statica in un condotto di aria fredda di un sistema di ventilazione. Il controllo vector confronta la retroazione dal trasduttore di pressione (feedback di processo) con il potenziometro (setpoint). Se viene generato un errore come risultato di questa comparazione, il controllo accelera o decelera per tentare di ridurre l'errore di processo a zero. Quando (e se) l'errore di processo è zero, la velocità del motore in quel punto è esattamente la velocità richiesta per mantenere la pressione comandata nel condotto. Questo esempio è illustrato in Figura 1-3.

Figura 1-3 Controllo a Loop Chiuso HVAC



Esempio di Controllo a Loop Chiuso con Due Ingressi

Il controllo a loop chiuso con due ingressi confronta il valore dell'ingresso sorgente setpoint con il feedback di processo. La differenza (se presente) è definita "errore di processo". L'"errore di processo" è quindi usato per comandare la velocità del motore e tentare di forzare il feedback di processo affinché uguagli l'ingresso setpoint. Questa è la più semplice e la più comune configurazione illustrata in Figura 1-4.

Figura 1-4 Controllo a Loop Chiuso con Due Ingressi



L'ingresso numero 1 è il potenziometro Setpoint. (Sorgente setpoint, J1-1, 2, 3)

L'ingresso numero 2 è il segnale feedback di Processo. (Feedback di processo, J1-4, 5)

In questo esempio viene controllata la pressione statica del condotto. Il potenziometro setpoint di processo comanda la pressione statica, il segnale 4 – 20 mA è la chiusura del loop feedback, e il motore opera alla velocità richiesta per mantenere la pressione statica comandata.

Se dovesse aprirsi una porta della stanza controllata dal sistema precedente, la pressione della stanza diminuisce, come diminuisce la pressione statica del condotto. Il segnale feedback di processo diminuisce, perciò risulta un errore. Questo errore di processo fa incrementare la velocità del motore, incrementando così la pressione statica nel condotto.

Esempio di Controllo a Loop Chiuso con Tre Ingessi

Il controllo a loop chiuso con tre ingressi è analogo a quello con due ingressi, ma con l'aggiunta di un ingresso "feedforward" (che costituisce il terzo ingresso). L'ingresso feedforward serve per applicazioni più complesse, hanno tipicamente grandi disturbi esterni che possono influire sul feedback di processo. Riferirsi alla Figura 1-5.

Figura 1-5 Esempio di Controllo a Loop Chiuso con Tre Ingressi

Controller di Tensione azionato nel modo Process Control, in un velocity loop, con la cella carico per la chiusura del loop di posizione. Richiede i termini "P" e "I". Controller Master azionato in modo Standard Run. Questo controller imposta la velocità macchina.



- L'ingresso numero 1 è il potenziometro Setpoint. (Sorgente setpoint, J1-1, 2, 3)
- L'ingresso numero 2 è il segnale feedback di processo. (Feedback di processo, J1-4, 5)
- 3 L'ingresso numero 3 è il segnale feedforward di Processo. (Feedforward di processo, ingresso encoder alla scheda di espansione pulse follower.)

In Figura 1-5, gli impulsi dell'uscita bufferizzata encoder provenienti dal controller master rappresentano la velocità del processo principale. Questo segnale serve per comandare la velocità del controller tensione approssimativamente alla velocità corretta. La cella carico regola la velocità restante (fino al 5%) per controllare la tensione nastro. Questa applicazione utilizza un segnale di tensione proveniente dal sensore cella carico per chiudere il loop feedback. La cella carico è un dispositivo che converte la tensione nastro (forza in libbre o chilogrammi) in un segnale elettrico proporzionale. Il controller master avvia ed aziona i rulli alla velocità di produzione desiderata. Come i rulli fanno avanzare il materiale nel processo, la cella carico indica l'aumento di tensione. Ciò induce il controller master è alla velocità di produzione, il controllo tensione trattiene il materiale per mantenere la tensione al valore desiderato.

Descrizione dei Diagrammi a Blocchi del Loop Chiuso

Un sistema di controllo è illustrato in Figura 1-6. Il controllo è rappresentato con blocchi funzione singoli. Ogni blocco è interconnesso da una linea con freccia per indicare il senso del flusso di informazioni.





I sistemi a loop chiuso possono essere divisi in quattro operazioni base:

- 1. Misurazione della variabile controllata. La variabile controllata può essere pressione di un fluido, temperatura, velocità, spessore, ecc. Questa apparecchiatura di misurazione è completata da un sensore che converte la variabile in un segnale elettrico compatibile con gli ingressi del controller, generalmente tensione o corrente. Questo segnale ora rappresenta la variabile controllata (Ingresso Feedback).
- Determinazione dell'errore. La sommatoria giunzione confronta il valore misurato della variabile controllata (Ingresso Feedback) con l'Ingresso Setpoint (valore desiderato) e genera un segnale di errore. L'operazione è una semplice sottrazione matematica come segue:

Segnale di Errore (ϵ) = Ingresso Setpoint – Ingresso Feedback

- ϵ o "epsilon" è il simbolo tradizionale per questo segnale.
- 3. Il segnale di errore viene quindi usato dal controller per cambiare la velocità motore o la coppia.
- 4. La velocità motore o la coppia è quindi usata per ridurre il segnale di errore pilotando la variabile controllata finale, affinché il valore reale della variabile controllata si avvicini al valore Ingresso Setpoint o valore desiderato. Occorre notare che i sistemi di controllo a loop chiuso sono attuati dall'errore. In altre parole, occorre la presenza di un errore prima che il sistema tenti di correggerlo.

Definizione del Setpoint di Processo (Ingresso)

Il setpoint di processo è il segnale di ingresso impostato dall'operatore. E' il valore di uscita desiderato. Può rappresentare un setpoint di pressione, flusso, velocità, coppia, livello o temperatura. Questo ingresso è generalmente impostato con un potenziometro o altra tensione analoga di riferimento.

Definizione del Feedback di Processo (Ingresso)

Il feedback di processo è il segnale di ingresso che rappresenta il valore reale misurato dal sensore di processo. Può rappresentare un sensore di pressione, flusso, velocità, coppia, livello o temperatura. Questo ingresso è generalmente una tensione di sensore (0 - 10 V) o corrente (4 - 20 mA) che rappresenta il valore misurato.

Definizione di Errore di Processo (Uscita)

L'errore di processo è il risultato della sottrazione tra i segnali di ingresso setpoint di processo e ingresso feedback di processo. Questa operazione è illustrata in Figura 1-7 ed è riferita come sommatoria giunzione (rilevatore errori).

L'errore di processo è matematicamente definito come:

Segnale di Errore (&) = Ingresso Setpoint – Ingresso Feedback

Figura 1-7 Diagramma a Blocchi di un Sistema a Loop Chiuso



Definizione di "P" (Guadagno proporzionale)

Il guadagno proporzionale è l'amplificazione applicata al segnale errore di processo, che risulta in un'uscita particolare del controller. E' stato definito che il segnale errore di processo è la somma del setpoint di processo e del feedback di processo.

Il guadagno proporzionale è matematicamente definito come:

 $A_{out} = K_p \epsilon$

Dove;

A_{out} = Uscita controller

K_p = Guadagno proporzionale

E = Segnale errore di processo = (setpoint - feedback)

Quanto sopra significa semplicemente che l'uscita del controller (A_{out}) è uguale al segnale di errore (\mathcal{E}) moltiplicato per il guadagno proporzionale (K_p) .

Per definire il guadagno proporzionale, riferirsi alla Figura 1-8.

La Figura 1-8 indica che l'ampiezza dell'uscita del controller dipende dall'errore di processo, moltiplicato per il guadagno proporzionale.

Per una data quantità di errore, più grande è il guadagno proporzionale, più grande è l'uscita.

E' anche vero che, per una data quantità di guadagno proporzionale, più grande è l'errore, più grande è l'uscita.

Figura 1-8 Diagramma a Blocchi di un Sistema a Loop Chiuso



Definizione di "I" (Guadagno integrale)

Il guadagno integrale (analogamente al guadagno proporzionale) è l'amplificazione del segnale errore di processo, ma è in funzione del tempo. Se esiste un errore di stato permanente per lunghi periodi di tempo, è comunemente noto come offset. Il guadagno integrale compensa questo errore a lungo termine o offset. Generalmente parlando, se si usa soltanto il controllo proporzionale in un processo, l'uscita del controller non condurrà mai la variabile controllata esattamente uguale al setpoint. Vi sarà sempre una piccola quantità di errore. Questo errore è sovente denominato offset. Il termine Integrale rileva questo lungo offset a termine, e corregge l'uscita del controller per ridurre l'effetto offset.

Il guadagno integrale è matematicamente definito come:

$$A_{out} = K_i \int \varepsilon \, \varDelta t$$

Dove Aout = Uscita controller

K_i = Guadagno integrale

 \int = Simbolo integratore

 \mathcal{E} = Segnale errore di processo = (setpoint - feedback)

 $\Delta t = Variazione tempo$

Questa formula definisce che una data uscita del controller (A_{out}) è uguale al guadagno integrale (K_i), moltiplicato per l'integrale (\int) dell'errore (\mathcal{E}), moltiplicato per la variazione (Δ) tempo (t). Ciò dice semplicemente che si usa in un loop Integratore e si è accumulato un errore nel tempo (o integrato), e il guadagno integrale viene usato per ridurre l'errore di lungo termine. La Figura 1-9 illustra questo processo.

Figure 1-9 Diagramma a Blocchi dell'Elemento I



Per illustrare il concetto di offset, riferirsi alla forma d'onda seguente. Quando è stabilizzato il feedback di processo, non è uguale al comando di setpoint. In questo caso, la differenza tra setpoint e feedback di processo è l'offset. Notare che il guadagno integrale è posto a zero.



La forma d'onda seguente illustra cosa succede all'offset di sistema quando si applica il guadagno integrale. Con l'aggiunta del guadagno integrale (2,00 Hz), l'offset di sistema si riduce a zero. Ma è successo altro, la variabile di processo (come indicato dal feedback di processo) risponde molto più rapidamente di come fece nella forma d'onda precedente. Ciò è dovuto al fatto che il guadagno proporzionale era stato aumentato da 25 a 100.



Definizione di "D" (Differenziale o Guadagno differenziale)

L'elemento Differenziale è proporzionale al valore della variazione dell'errore di processo. Il guadagno differenziale è fornito per ridurre il supero del controllo di processo durante disturbi improvvisi e grandi. L'elemento differenziale risponde soltanto durante le condizioni transitorio. Il guadagno differenziale non è attivo per gli errori di stato permanente perché il valore della loro variazione è zero.

Il guadagno differenziale è matematicamente definito come:

$$\mathbf{1}_{out} = K_d \frac{\Delta \varepsilon}{\Delta t}$$

Dove Aout = Uscita controller

K_d = Guadagno differenziale

 $\frac{\Delta \varepsilon}{\Delta t}$ = Variasegnale erzione nel rore di processo diviso per la variazione tempo

Questa formula indica che una data uscita controller (Aout) è uguale al guadagno differenziale (Kd) moltiplicato per la variazione segnale errore di processo ($\Delta \epsilon$) diviso per la variazione tempo (Δt).

Per una grande variazione nell'errore di processo in un periodo fisso di tempo, il termine differenziale ha un grande effetto sull'uscita del controller. Una piccola variazione nell'errore di processo in un periodo fisso di tempo avrà meno effetto sull'uscita del controller.

Nella maggior parte delle applicazioni, il guadagno differenziale è usato raramente. Se richiesto, occorre usarlo con cautela poiché può causare instabilità. Vedere Figura 1-10.

Figura 1-10 Diagramma a Blocchi del Guadagno Differenziale



Definizione di "PID" (Proporzionale, Integrale, Differenziale)

Proporzionale, Integrale, Differenziale quindi è la somma dei tre elementi di guadagno, e può essere espressa nel modo seguente (vedere Figura 1-11):

$$A_{out} = K_p \varepsilon + K_i \int \varepsilon \, \Delta t + K_d \frac{\Delta \varepsilon}{\Delta t}$$

La formula precedente può essere divisa in componenti singoli relativamente facili da comprendere già precedentemente descritti.

Un modo facile per ricordare ognuno dei termini:

- Proporzionale è un guadagno su stato permanente, è sempre attivo.
- Il guadagno integrale è attivo soltanto per gli errori offset a lungo termine. Per gli errori di breve durata, non è attivo nel loop di controllo.
- Il guadagno differenziale è attivo soltanto per errori a breve termine, transitori. Per gli errori di lunga durata, non è attivo nel loop di controllo.

Figura 1-11 Diagramma a Blocchi del Sistema Loop PID



Considerazioni sull'Applicazione

Per raggiungere le prestazioni ottimali e più consistenti, il sensore feedback deve essere scalato entro la gamma appropriata per il motore. Il motore deve anche avere effetto diretto sul dispositivo feedback selezionato.

Un esempio di scalatura appropriata è un trasduttore di pressione acqua che fornisce una tensione lineare proporzionale alla pressione dell'acqua. In questo esempio, il valore nominale della pompa è 200 PSI massimo e per il trasduttore pressione acqua un'uscita +10 Volt con ingresso 200 PSI. Il sensore pressione acqua è montato vicino alla pompa centrifuga che è condotta direttamente dal motore. Il numero di giri del motore ha effetto diretto sulla pressione dell'acqua. Inoltre, la pressione massima possibile della pompa corrisponde all'uscita massima del sensore feedback (il trasduttore pressione acqua).

Un esempio di selezione feedback inefficiente sarebbe una pompa analoga all'esempio precedente. La differenza consisterebbe se il valore nominale della pompa fosse 200 PSI massimo e il valore nominale del trasduttore pressione acqua fosse ora un'uscita +10 Volt con ingresso 1000 PSI. Il trasduttore pressione acqua è abbondantemente sovradimensionato per le capacità del motore e della pompa. Le prestazioni di questo pacchetto sarebbero scadenti, perché la gamma di tensione operativa è da 0 a 2 V anziché da 0 a 10 V. Ciò influenza direttamente la precisione e le prestazioni del sistema. In situazioni estreme, il sistema non funziona per niente.

Selezione Ingresso

Ora occorre determinare la configurazione dell'ingresso di processo. Rivedere la compatibilità dei trasduttori proposti con la disponibilità degli ingressi analogici o delle schede opzione. La configurazione ottimale è quella in cui l'uscita trasduttore, come +10 VDC, corrisponde esattamente all'ingresso selezionato, per esempio, "+/- 10 Volt" sui morsetti 4 e 5.

Gli ingressi del controllo di processo devono essere selezionati per la configurazione a 2 o 3 ingressi. I tre ingressi possono essere programmati per una varietà di configurazioni. La maggior parte delle applicazioni hanno la configurazione a 2 ingressi, perciò impostare il parametro Command Select su none. L'unica limitazione consiste nel non consentire alle selezioni del controllo di processo di condividere lo stesso ingresso. Riferirsi alla tabella seguente per selezionare gli ingressi desiderati. Selezionare un unico ingresso hardware per il parametro Process Feedback ed un ingresso hardware differente per il parametro Setpoint Command.

Tabella 2-1 Compatibilità del Segnale di Ingresso Modo Processo

Soto	oint o	Feedback						
Feedfo	orward	J1-1 & 2 J1-4 & 5	5 V FXB	10 V	4–20 mA	3–15 PSI	DC	
					EXB 1	EXB 1	EXB ₂	Tach EXB 3
J1-1 & 2								
J1-4 & 5								
5 V EXB								
10 V EXB 1	_							
4–20 mA EXB	1							
3–15 PSI EXB	2							
DC Tach EXB	3							
EXB PULSE FO	DL 4 5							
Serial 5 6								
Richiede scheda di espansione EXB007A01 (High Resolution Analog I/O EXB).								
Richiede scheda di espansione EXB004A01 (4 Output Relays/3-15 PSI Pneumatic Interface EXB).				e EXB).				
Richiede scheda di espansione EXB006A01 (DC Tachometer Interface EXB).								
4	A Richiede scheda di espansione EXB005A01 (Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower EXB).					ver EXB).		
5	5 Usato solo per Feedforward. Non deve essere usato per Sorgente Setpoint o Feedback.							
6 Richiede scheda di espansione EXB001A01 (RS232 Serial Communication EXB). o Richiede scheda di espansione EXB002A01 (RS422/RS485 High Speed Serial Communication EXB).				ation EXB).				
	Interferenza ingressi. Non usare parecchie volte lo stesso segnale di ingresso.							
Schede di espansione con interferenza a livello 1 o 2. Non usare!								

- Quando si usa la configurazione a due ingressi, impostare sempre il parametro Command Select su None.
- Quando si usa la configurazione a tre ingressi riferirsi alla Tabella 2-1 e verificare che entrambi i parametri Process Feedback e Setpoint Source non siano in conflitto con la selezione del parametro Command Select.

Installazione

Dopo l'identificazione degli ingressi di processo, collegare il cablaggio dei controlli. Tutto il cablaggio di controllo esterno deve essere disposto in un tubo di protezione, separato dagli altri cablaggi. E' raccomandato l'uso di cablaggio a doppino avvolto, schermato per tutto il cablaggio di controllo. La schermatura del cablaggio di controllo deve essere connessa solo alla massa analogica del controllo. L'altra estremità della schermatura deve essere nastrata sulla calza del filo per evitare cortocircuiti elettrici.

Ingressi di Comandi Analogici

Sulla morsettiera della scheda di controllo sono disponibili due ingressi analogici. La selezione Potentiometer, parametro Command Select del blocco Ingressi di Livello 1 è disponibile sui morsetti 1 e 2. Nel Process Mode, la selezione del parametro Potentiometer accetta una tensione positiva o negativa. La selezione +/- 10 Volt è disponibile sui morsetti 4 e 5. La selezione da 4 a 20 mA è disponibile sui morsetti 4 e 5, con l'appropriata impostazione del ponticello della scheda di controllo.

L'ingresso analogico sui morsetti 4 e 5 accetta +/- 10 Volt differenziali. L'ingresso è bufferizzato per fornire l'isolamento modo comune 40 db con fino a +/- 15 Volt modo comune relativo al comune della scheda di controllo.

Uscite Specifiche del Modo Processo

Solo Modo Processo, Uscite Monitoraggio Analogico

<u>Nome</u>	Descrizione
Process FDBK	Ingresso scalato Process Feedback. Utile per osservare e calibrare il circuito controllo processo.
Setpoint CMD	Ingresso scalato Setpoint Command. Utile per osservare e calibrare il circuito controllo processo.
Speed Command	Velocità Comandata del Motore. Utile per osservare e calibrare l'uscita del circuito di controllo.

Solo Modo Processo, Uscite Opto Isolate

<u>Nome</u>	Descrizione
Process Error	APERTO quando Process Feedback è superiore allo scostamento di tolleranza specificato. L'ampiezza dello scostamento di tolleranza è regolato dal valore del parametro Process ERR TOL del blocco Process Control di Livello 2. CHIUSO quando Process Feedback si trova all'interno dello scostamento di tolleranza specificato.

	, 20 Π	, 22п е 23п)
,],	
- 1	23	A	
2	24	Ā	
3	25	В	
4	26	B	
5	27	INDEX	Encoder
6	28		
7	29	+5 VDC	
6	20)
	30	Common	/
	31	A	
10	32	A	
11	33	В	
12	34	B	Uscita Bufferizzata
13	35	INDEX	Encoder
14	36	INDEX	
15	37	Not Used	
16	38	Common)
- 17	39		
10	40		
10	40		
	41	0010001	#1 RETURN
20	42	OPTO OUT	#2 RETURN
- 21	43	OPTO OUT	#3 RETURN
- 22	44	OPTO OUT	#4 RETURN
dei Mo	orsetti =	= 7 Lb-in (0,8 N	lm).
	 181 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 dei Mc 	J1 23 1 23 2 24 3 25 4 26 5 27 6 28 7 29 8 30 9 31 10 32 11 33 12 34 13 35 14 36 15 37 16 38 17 39 18 40 19 41 20 42 21 43 22 44	J1 1 23 A 2 24 Ā 3 25 B 4 26 B 5 27 INDEX 6 28 INDEX 7 29 +5 VDC 8 30 Common 9 31 A 10 32 Ā 11 33 B 12 34 B 13 35 INDEX 14 36 INDEX 15 37 Not Used 16 38 Common 17 39 +24 VDC 18 40 OPTO IN PC 19 41 OPTO OUT 20 42 OPTO OUT 21 43 OPTO OUT 22 44 OPTO OUT 20 42 OPTO OUT 21 43 OPTO OUT 22 44 OPTO OUT

..... - - ! - . -I. D. 1 4011 2011 2011 - 2211

J1-8 OPEN disabilita il controllo e il motore si arresta per inerzia. CLOSED consente alla corrente di fluire nel motore e produrre coppia.

- J1-9 OPEN il motore decelera fino all'arresto (in funzione dell'impostazione del parametro Keypad Stop mode).
 - CLOSED aziona il motore in direzione Forward (con J1-10 aperto).
- J1-10 OPEN il motore decelera fino all'arresto in funzione dell'impostazione del parametro Keypad Stop mode.
 - CLOSED aziona il motore in direzione Reverse (con J1-9 aperto).
- J1-11 OPEN = TABLE 0, CLOSED = TABLE 1.
- J1-12 OPEN, il controllo è in modo velocità. CLOSED, il controllo è in modo coppia.
- J1-13 CLOSED per abilitare il Modo Processo.
- J1-14 CLOSED pone il controllo in modo JOG. Il controllo opera in modo JOG soltanto in senso Forward.
- J1-15 OPEN per funzionare. CLOSED per ripristinare una condizione difettosa.
- J1-16 OPEN consente la ricezione external trip sul controllo. Il controllo si disabilita e visualizza external trip quando programmato su "ON". In questo caso, viene emesso il comando di arresto motore, termina il funzionamento del drive e viene visualizzato l'errore external trip sul display di tastiera (viene anche registrato nel log errori). Se J1-16 è connesso, impostare sul blocco Protection di Livello 2, External Trip su "ON".
- Ponticello come illustrato per alimentare le Uscite Opto dall'alimentazione + 24 VDC J1-39 e 40 interna.

Lista di Controllo di Prefunzionamento

Riferirsi al manuale di Installazione e Funzionamento del controllo usato. Eseguire le verifiche della lista di controllo di prefunzionamento e attivare le procedure come descritto su detto manuale.

Nota: Quando il controllo funziona, misurare il segnale di ingresso del trasduttore. Verificare se il segnale aumenta o diminuisce all'incrementare della velocità motore.

Ciò è necessario per calibrare il sistema nel Capitolo 4 di questo manuale.

Capitolo 3 Parametri del Modo Processo

Parametri di Livello 1

Accel/Decel e S-Curve

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
ACCEL/DECEL RATE	Accel Time #1,2	Il tempo Accel è il numero di secondi richiesto dal motore per incrementare con variazione lineare da 0 RPM al valore RPM specificato nel parametro "Max Output Speed" nel blocco Output Limits di Livello 2. Nel modo processo, ciò influisce solo sul comando velocità introdotto nel blocco Input di Livello 1, valore parametro Command Select. Il tempo accel non influisce sugli ingressi Process Feedback o Setpoint Command.
	Decel Time #1,2	Il tempo decel è il numero di secondi richiesti dal motore per decrementare con variazione lineare dalla velocità specificata nel parametro "Max Output Speed" a 0 RPM. Nel modo processo, ciò influisce solo sul comando velocità introdotto nel blocco di Livello 1, valore parametro Command Select. Il tempo decel non influisce sugli ingressi Process Feedback o Setpoint Command.
	S-Curve #1,2	S-Curve è una percentuale del tempo totale Accel e Decel e fornisce avvii e arresti morbidi. Metà della % S-Curve programmata è applicata alla rampa Accel e metà alla rampa Decel. 0% rappresenta l'assenza della "S" e 100% rappresenta la "S" senza segmento lineare. Nel modo processo, ciò influisce solo sul comando velocità introdotto nel blocco di Livello 1, valore parametro Command Select. Il tempo accel non influisce sugli ingressi Process Feedback o Setpoint Command. Un esempio di S–Curve 40 % è indicato in Figura 4-1.
		Nota: Accel #1, Decel #1 e S-Curve #1 sono correlati fra loro. Analogamente, Accel #2, Decel #2 e S-Curve #2 sono correlati fra loro. Queste correlazioni possono essere usate per controllare la Velocità Preimpostata o il comando External Speed.
		Nota: Se il drive sussulta durante Accel o Decel rapidi, la selezione della S-curve può eliminare il difetto.
	I	-igura 4-1 Esempio di S–Curve 40%
₽	40% Curve 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	
Spec		





Parametri di livello 1 Continua Impostazioni JOG

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
JOG SETTINGS	Jog Speed	Jog Speed è la velocità programmata usata durante il modo jog. Jog può iniziare da tastiera o da morsettiera. Sulla tastiera, premere il tasto JOG quindi premere e tenere premuto il tasto direzione (FWD o REV). Per il modo Standard Run, chiudere l'ingresso JOG (J1-12) sulla morsettiera quindi chiudere e mantenere l'ingresso direzione (J1-9 o J1-10).
		Il funzionamento del modo Controllo di Processo è differente. Se è chiuso l'ingresso (J1–13) di abilitazione modo processo sulla morsettiera, la pressione del tasto JOG (o la chiusura J1-14) induce il movimento del drive in direzione errata (senza premere FWD o REV).
	Jog Accel Time	Jog Accel Time modifica Accel Time ad un nuovo valore preimpostato per il modo jog. Nel modo processo, ciò influisce soltanto sul comando velocità introdotto nell'ingresso Command Select. Il tempo accel non influisce sugli ingressi Process Feedback o Setpoint Command.
	Jog Decel Time	Jog Decel Time modifica Decel Time ad un nuovo valore preimpostato per il modo jog. Nel modo processo, ciò influisce soltanto sul comando velocità introdotto nell'ingresso Command Select. Il tempo decel non influisce sugli ingressi Process Feedback o Setpoint Command.
	Jog S-Curve	Jog S-Curve modifica S-Curve a un nuovo valore preimpostato per il modo jog. Nel modo processo, ciò influisce soltanto sul comando velocità introdotto nell'ingresso Command Select. Il tempo accel non influsice sugli ingressi Process Feedback o Setpoint Command.

Ingresso

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
INPUT	Operating Mode	Sono disponibili vari modi operativi. Questo parametro viene impostato su modo processo per selezionare il modo processo.
	Command Select	Seleziona il riferimento velocità o coppia esterna da usare. Nel modo processo, questo è il parametro di ingresso Feedforward.

Parametri di Livello 1 Continua Uscita

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
OUTPUT	OPTO OUTPUT #1 – #4	 Quattro uscite digitali otticamente isolate aventi due stati operativi, logico Alto o Basso. Ogni uscita può essere configurata indipendentemente. Le uscite opto sono utili nelle applicazioni in cui un controller di livello superiore monitorizza il funzionamento del controllo per effettuare decisioni di processo basate sullo stato operativo del controllo. In aggiunta alle normali uscite opto, il Software del modo processo aggiunge come selezione Process Error.
	Analog Output #1 and #2	Due uscite analogiche lineari 0–5 VDC. Ogni uscita può essere configurata indipendentemente. Le uscite analogiche sono utili per monitorare le condizioni operative attuali in alcuni controller di livello superiore o per condurre misure analogiche remote di riferimento all'operatore. Oltre alle selezioni normali, sono disponibili Process Feedback e Process Command come selezione.

Controllo Vector

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
VECTOR CONTROL	Position Gain	Imposta il guadagno proporzionale del loop di posizione. Questo parametro serve per impostare il guadagno di posizione quando si usa la scheda di espansione pulse follower nel modo posizione assoluta o quando si usa il comando di orientamento nel Modo Bipolare. Questo parametro deve sempre essere impostato a 0 quando si usa il modo processo.

Parametri di Livello 2

Controllo di Processo

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
PROCESS CONTROL	Process Feedback	Imposta il tipo di segnale usato per il segnale retroazione processo. La selezione disponibile comprende: Potentiometer, +/- 10 VDC, +/- 5 VDC, 4 – 20 mA quando si usa il controllo standard senza schede di espansione opzionali. La selezione con schede di espansione opzionali comprende:+/- 10 VDC o 4 – 20 mA con la scheda di espansione high resolution analog, 3 – 15 PSI con la scheda di espansione 3 – 15 PSI, o la scheda di espansione Tachometer. La selezione none disabilita questa parte del loop controllo.
	Process Inverse	Causa l'inversione del segnale process feedback con un ingresso unipolare. Usato per invertire processi attivi che utilizzano un segnale unipolare come 4–20 mA. Se su "ON", 20 mA diminuisce la velocità del motore e 4 mA aumenta la velocità del motore. Questa prestazione è disponibile soltanto per le selezioni di retroazione processo Potentiometer, 3 – 15 PSI e 4 – 20 mA. Questo parametro non ha alcun effetto su qualsiasi altra selezione di ingresso. Questo parametro può essere posto su ON o OFF.
	Setpoint Source	Imposta il tipo di segnale di ingresso sorgente cui sarà comparata la retroazione processo. Se è selezionato "Setpoint CMD", viene usato il valore introdotto nel parametro Setpoint Command. Le scelte disponibili sono: Potentiometer, +/- 10 VDC, +/- 5 VDC, 4 - 20 mA, o Setpoint Command quando si usa il controllo standard senza schede di espansione opzionali. La selezione con schede di espansione opzionali include: +/- 10 VDC o 4-20 mA con la scheda di espansione high resolution analog, 3 - 15 PSI con la scheda di espansione 3-15 PSI, o la scheda di espansione Tachometer. La selezione none disabilita questa parte del loop controllo.
	Setpoint Command	Imposta il valore del setpoint che il controllo tenterà di mantenere regolando la velocità motore. Questo parametro si usa soltanto quando il parametro Setpoint Source è impostato su Setpoint Command. Questo parametro è scalato come percentuale dell'ingresso process feedback selezionato.
	Set PT ADJ Limit	Imposta il valore di correzione massimo per velocità o coppia da applicare al motore (in risposta al massimo errore setpoint di feedback). Per esempio, se la velocità massima del motore è 1750 RPM, l'errore feedback di setpoint è 100 % e il limite di regolazione setpoint è 10 %, la massima velocità del motore in risposta all'errore feedback di setpoint è ±175 RPM. Se sul setpoint di processo, la velocità motore è 1500 RPM, il limite massimo di regolazione velocità è da 1325 a 1675 RPM.
		Il parametro è programmato come percentuale dei parametri MAX Motor SPD o PK CUR Limit. Per i sistemi con configurazione a 2 ingressi, questo parametro deve essere impostato su 100 %. Ciò consente al loop di controllo processo di avere il controllo completo su tutto il motore.
	Process ERR TOL	Imposta l'ampiezza della banda sopra e sotto il valore Setpoint Command con cui l'ingresso process feedback viene confrontato. Ne risulta che se l'ingresso di processo è all'interno della banda di comparazione, PROCESS ERROR opto-output sarà attivo. Ciò è utile per indicare un processo fuori controllo o un trasduttore difettoso.

Parametri di Livello 2 Continua

Controllo di Processo Continua

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
PROCESS CONTROL Continua	Process PROP Gain	Imposta il guadagno proporzionale del loop PID. Ciò determina la quantità di regolazione da effettuare sulla velocità motore (entro il Set PT ADJ Limit) per spostare l'input analogico al setpoint. Aumentando questo valore aumenta il valore della velocità o la quantità di coppia sul motore per un dato errore di processo.
	Process INT Gain	Imposta il guadagno integrale del loop PID. Ciò determina la rapidità con cui la velocità motore è regolata per correggere un errore a lungo termine. Aumentando questo parametro si aumenta il valore della rapidità con cui il controllo può regolare la velocità motore o la coppia per ridurre qualsiasi errore processo di stato permanente.
	Process DIFF Gain	Imposta il guadagno differenziale del loop PID. Ciò determina la quantità di regolazione da effettuare sulla velocità motore (entro il Set PT ADJ Limit) per l'errore transitorio.
	Follow I:O Ratio	Usato soltanto se è installata la scheda di espansione opzionale Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower. Imposta il rapporto tra il Master e il Follower nelle configurazioni Master/Follower. Per esempio, l'encoder master che si desidera seguire è un encoder a 1024 conteggi. Il motore follower che si desidera controllare è anche dotato di un encoder a 1024 conteggi. Se si desidera che il follower operi a velocità doppia del master, introdurre il rapporto 1:2. Rapporti frazionari come 0,5:1 sono introdotti come 1:2. I limiti del rapporto Master:Follower (1-65.535) : (1-20).
	Follow I:O OUT	Questo parametro è usato soltanto quando si utilizza la Comunicazione Seriale per azionare il controllo. Inoltre, è usato solo se è installata la scheda di espansione opzionale Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower. Questo parametro rappresenta la porzione FOLLOWER del rapporto. La porzione MASTER del rapporto è impostata nel parametro Follow I:O Ratio.
	Master Encoder	Usato soltanto se è installata la scheda di espansione opzionale Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower. Definisce il numero di impulsi per giro dell'encoder master. Usato soltanto per drive follower.

Gamma dei Parametri

Blocchi Livello 1							
Titolo Blocco	Parametro	P#	Gamma Regolabile	Fabbrica	Impostazione Utente		
INPUT	OPERATING MODE	1401	KEYPAD STANDARD RUN 15SPD SERIAL BIPOLAR PROCESS MODE	Tastiera			
	COMMAND SELECT	1402	POTENTIOMETER +/-10 VOLTS +/-5 VOLTS 4-20 mA 10 V W/EXT CL 10 V W/TORQ FF EXB PULSE FOL 5 V EXB 10 VOLT EXB 4-20 mA EXB 3-15 PSI EXB TACHOMETER EXB SERIAL NONE	+/-10 VOLTS			
VECTOR CONTROL	POSITION GAIN	1609	0-9999	CALC			

Blocchi Livello 2							
Titolo Blocco	Parametro	P#	Gamma Regolabile	Fabbrica	Impostazione Utente		
PROCESS CONTROL	PROCESS FEEDBACK	2701	POTENTIOMETER +/-10 VOLTS +/-5 VOLTS 4-20 mA 5 V EXB 10 V EXB 4-20 mA EXB 3-15 PSI EXB TACHOMETER EXB NONE	NONE			
	PROCESS INVERSE	2702	ON, OFF	OFF			
	SETPOINT SOURCE	2703	POTENTIOMETER +/-10 VOLTS +/-5 VOLTS 4-20 mA 5 V EXB 10 V EXB 4-20 mA EXB 3-15 PSI EXB TACHOMETER EXB NONE SETPOINT CMD	SETPOINT CMD			
	SETPOINT COMMAND	2704	-100% a +100%	0,0 %			
	SET PT ADJ LIMIT	2705	0–100 %	10,0 %			
	PROCESS ERR TOL	2706	0–100 %	10 %			
	PROCESS PROP GAIN	2707	0–2000	0			
	PROCESS INT GAIN	2708	0–9,99 Hz	0,00 HZ			
	PROCESS DIFF GAIN	2709	0–1000	0			
	FOLLOW I:O RATIO	2710	1–65535:1-65535	1:1			
	MASTER ENCODER	2712	50–65535	1024 PPR			

Calibrazione Manuale con Multimetro

Prima di poter calibrare il sistema di controllo, il controllo deve essere correttamente collegato e pronto all'uso come descritto nella lista di controllo di prefunzionamento nel Capitolo 2. Il controllo non deve visualizzare errori, deve essere autocalibrato e deve funzionare correttamente nel modo tastiera.

- 1. Impostare su Process Mode il parametro Operating Mode del blocco Input di Livello 1.
- 2. Impostare il parametro Process Inverse del blocco Process Control di Livello 2 come richiesto. (Per invertire o non invertire il segnale process feedback).
- 3. Impostare Process INT Gain su 0.
- 4. Impostare Process DIFF Gain su 0.
- 5. Impostare Process PROP Gain su 100.
- Abilitare ed azionare il controllo con un carico costante. Regolare setpoint source a 1/2 del valore massimo. Per un potenziometro, regolarlo a 1/2 della rotazione.
- 7. Misurare la tensione di feedback.
- 8. Aumentare Process PROP Gain con incrementi di 100 fino a quando process feedback incomincia ad aumentare. L'obiettivo è avere process feedback uguale a setpoint (raggiungere 1/2 della sua gamma a fondo scala totale). Se avvengono delle oscillazioni, ridurre lentamente Process PROP Gain e andare al passo seguente.
- 9. Modificare il valore setpoint source di circa il 20 % e osservare il segnale process feedback (o il motore se conveniente).
- Se la risposta era stabile, aumentare Process PROP Gain con incrementi di 100 fino a quando process feedback oscilla leggermente quando si esegue il passo 8. Quindi diminuire leggermente Process PROP Gain fino a rendere stabile process feedback. Ora il parametro è impostato.
- Nota: Durante il funzionamento a carico costante, il valore Process Feedback non sarà esattamente uguale al valore Setpoint Source. Questa calibrazione avverrà in seguito.
- 11. Abilitare ed azionare il controllo con un carico costante. Impostare il valore di setpoint source a 1/2 del valore massimo. Impostare Process INT Gain ad un piccolo valore, come 0,10 Hz. Osservare il segnale process feedback ed annotare il valore setpoint source. Il segnale process feedback deve lentamente aumentare per un periodo di alcuni secondi fino a quando raggiunge il valore setpoint source. Aumentare Process INT Gain per ridurre il tempo impiegato per eliminare l'errore di stato permanente. Se il sistema incomincia ad oscillare o diventare instabile, ridurre Process INT Gain. Un Process INT Gain troppo alto causa facilmente l'instabilità su quasi tutti i sistemi. Usare il valore gain più piccolo per raggiungere il funzionamento corretto.
- 12. Se il sistema è ancora instabile o non rispondente, rivedere il dimensionamento del motore e del controllo. Inoltre, controllare se MAX Output Speed è sufficientemente alto. Osservare le informazioni motore sul display di tastiera per verificare se il motore raggiunge i propri limiti durante il funzionamento. Se li raggiunge, la soluzione è rivedere il perché questi limiti vengono superati. In alcuni casi, MAX Output Speed può essere il fattore limite o probabilmente l'insieme motore e controllo sono sottodimensionati per l'applicazione.

Calibrazione Manuale con Oscilloscopio

Guadagni del Controller di Processo

Process PROP Gain è impostato alla preimpostazione di fabbrica 0. Questo guadagno deve essere regolato per l'adeguamento all'applicazione. L'aumento di Process PROP Gain conduce a risposte più rapide, un eccessivo Process PROP Gain causa supero e risonanza. La diminuzione di Process PROP Gain conduce a risposte più lente e diminuisce la risonanza causata dall'eccessivo Process PROP Gain. Se Process PROP Gain e Process INT Gain sono impostati troppo vicini fra loro può verificarsi una condizione di supero.

Il parametro Process INT Gain può essere impostato a qualsiasi valore da 0 a 9,99 Hz. L'impostazione di Process INT Gain a 0 rimuove la compensazione integrale e risulta di valore proporzionale. Questa selezione è ideale per i sistemi in cui il supero deve essere evitato e non è richiesta una sostanziale rigidità (abilità del drive di mantenere la velocità comandata nonostante i carichi di coppia. Aumentando i valori di Process INT Gain aumenta la bassa frequenza e la rigidità del drive, un'impostazione eccessiva di Process INT Gain causa supero per comandi di velocità transitori e può condurre all'oscillazione. L'impostazione tipica è da 1 a 4 Hz.

- 1. Impostare Process INT Gain su 0 (rimuove il guadagno integrale).
- 2. Aumentare l'impostazione Process PROP Gain sino ad ottenere un'adeguata risposta per i comandi setpoint.
- 3. Aumentare l'impostazione Process INT Gain per aumentare la rigidità del drive.

E' corretto monitorare la risposta del passo Process Feedback con un oscilloscopio a registrazione o a memoria. Il primo canale viene connesso su J1-6 e J1-1 (GND) con Analog #1 impostato su "Setpoint CMD". Il secondo canale viene connesso su J1-7 e J1-1 (GND) con Analog Out #2 impostato su "Process Feedback".

Le Figure da 4-1 a 4-4 illustrano la risposta Process Feedback su un oscilloscopio per varie impostazioni gain. Le forme d'onda indicano l'uscita analogica J1-6 con "Setpoint CMD" e J1-7 with "Process Feedback" selezionati. Questo forme d'onda indicano la risposta durante l'aumento di un comando setpoint da zero a 4/5 del fondo scala.

La Figura 4-1 illustra la risposta ottimale. (Process PROP Gain = 100 e integral gain = 2,00 Hz).



Nella Figura 4-2, integral gain è impostato troppo alto (2,00 Hz) per il valore proportional gain (10). Ne consegue un eccessivo supero e risonanza. Perciò, aumentare Process PROP Gain o diminuire Process INT Gain.



La Figura 4-3 illustra la risposta di un loop proporzionale con integral gain impostato su 0 Hz. Tuttavia, il valore di proportional gain è troppo basso.



La Figura 4-4 illustra un guadagno proporzionale eccessivo. Notare la risonanza nella risposta process feedback.



Sintomo	Possibile Causa e Soluzione
Il controllo è abilitato ma il motore non funziona. Il motore funziona usando la tastiera. Process feedback non è uguale al valore setpoint source.	 L'ingresso Abilitazione modo processo è chiuso? E' il morsetto J1-13. Il parametro Process PROP Gain è impostato su un valore diverso da zero? Aumentare e osservare la risposta. Gli ingressi forward e reverse (J1-9, 10) sono chiusi? In caso contrario, chiuderli. Se è consentita solo una direzione per la rotazione motore, modificare la polarità process feedback. Per esempio, se si usa l'ingresso analogico della scheda di controllo sui morsetti 4 e 5, scambiare i fili. Se si usa l'ingresso potenziometro, cambiare il parametro process feedback inverse. Il controllo è in modo locale? Passare al modo remoto.
All'abilitazione del controllo, mentre si aumenta process proportional gain, process feedback aumenta l'errore dal valore setpoint command. Process integral gain era impostato su 0.	 La polarità process feedback è backward. Modificare la polarità process feedback. Per esempio, se si usa l'ingresso analogico della scheda di controllo sui morsetti 4 e 5, scambiare i fili. Se si usa l'ingresso potenziometro, cambiare il parametro process feedback inverse.
Il Setpoint Source selezionato non funziona.	 E' funzionale l'uscita del dispositivo? Misurare con l'appropriata apparecchiatura di prova. Il setpoint source è programmato per riconoscere le connessioni del segnale di ingresso?
Il sistema ha funzionato correttamente per un certo periodo. Improvvisamente, il motore opera alla massima velocità o coppia. Process feedback non è uguale al valore setpoint source.	 E' funzionale l'uscita del trasduttore di feedback? Misurare con l'appropriata apparecchiatura di prova. Il motore è ancora correttamente accoppiato al carico? Verificare eventuali rotture su accoppiamenti, cinghie, ecc.

Applicazione Esemplificativa N. 1

Impianto Pompa ad Acqua a Pressione Costante

La prima applicazione esemplificativa è un semplice impianto ad acqua a pressione costante. Come illustrato in Figura A-1, il motore è collegato alla pompa. La mandata della pompa fluisce lungo il tubo verso l'utenza che richiede la pressione costante. Un trasduttore di pressione controlla la pressione dell'acqua e invia un segnale da 0 a 10 V al Controllo Baldor. Il Controllo Baldor regola la velocità del motore per mantenere costante il segnale del trasduttore di pressione. Il segnale da 0 a 10 V deve essere lineare e proporzionale alla pressione dell'acqua. Il potenziometro serve all'operatore per impostare la pressione richiesta.







Figura A-2 Cablaggio Esemplificativo di Comando Pompa

Avvio Esemplificativo della Pompa

La configurazione del modo processo è stata selezionata e cablata come illustrato in Figura A-2. Il seguente è l'esempio di una procedura di avvio.

- 1. Il motore e il controllo devono essere autocalibrati ed in grado di funzionare nel modo tastiera prima di attivare il funzionamento nel modo processo. Prima dell'avvio iniziale, osservare la lista di controllo di prefunzionamento nel Capitolo 2 di questo manuale.
- Il senso di rotazione del motore (quando è premuto FWD sulla tastiera) deve essere corretto per produrre la pressione dell'acqua. Se la rotazione dell'albero motore è inversa, scambiare i fili dell'encoder su J1-23 e 24 <u>E</u> cambiare il parametro Feedback Align del blocco Vector Control di Livello 1 al valore opposto.
- 3. Il parametro Operating Mode è impostato su modo processo. Configura gli ingressi opto sul connettore J1 per il modo processo.
- 4. Il parametro Command Select è impostato su none. Pone il controllo nel tipo a 2 ingressi di sistema. E' molto importante affinché il funzionamento sia corretto.
- 5. Il parametro Process Feedback è impostato su ±10 VOLT. Selezionare i morsetti J1-4, 5 per l'ingresso process feedback.
- 6. Process Inverse è impostato su OFF e non è usato in questa applicazione.
- Setpoint Source è impostato su potentiometer. Seleziona i morsetti J1-1, 2 per l'ingresso del comando setpoint proveniente dal potenziometro regolazione pressione.
- 8. Setpoint Command è impostato su 0,00 % e non è usato in questa applicazione.
- 9. Set PT ADJ Limit è impostato al 100 %. Ciò consente al modo processo di regolare la velocità del motore fino al valore del parametro Max Output Speed.

- 10. Process ERR TOL è impostato sulla preimpostazione di fabbrica del 10 %. Non usato in questa applicazione.
- 11. Process DIFF Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 12. Process INT Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 13. Process PROP Gain è impostato su 100 come punto di partenza.
- 14. Follower I:O ratio è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1:1. Non usato in questa applicazione.
- 15. Il master encoder è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1024 e non è usato in questa applicazione.
- 16. Impostare il potenziomentro regolazione pressione a 1/5 del valore fondo scala o a 2 VDC su J1-1, 2.
- Chiudere l'interruttore Enable per abilitare il controllo nel modo remoto. Ciò è confermato osservando "REM" sul display di tastiera. Come cablato, il motore può solo ruotare nel senso forward. Il motore inizia a ruotare nel senso forward. (Se il motore non ruota, process feedback può essere invertito. Scambiare i fili su J1-4 e J1-5.)
- 18. Osservare il numero di giri del motore sul display di tastiera o, se si usa un voltmetro DC, osservare la tensione del trasduttore di pressione su J1-4, 5.
- 19. Impostare il potenziometro di regolazione pressione alla sua impostazione minima o approssimativamente a 0 VDC su J1-1, 2.
- 20. Impostare rapidamente il potenziometro regolazione pressione a 1/5 del valore fondo scala o approssimativamente a 2 VDC su J1-1, 2. Si genera così un comando "step". Ora osservare il numero di giri del motore sul display di tastiera o mediante un voltmetro DC, osservare la tensione del trasduttore di pressione su J1-4, 5.
- 21. Osservare il numero di giri del motore sul display di tastiera o mediante un voltmetro DC, osservare la tensione del trasduttore di pressione su J1-4, 5. Se era lento aumentare Process PROP Gain da 100 a 200. Eseguire nuovamente i passi 18, 19 e 20 ma aumentare aggiuntivamente Process PROP Gain di 100, fino a 300 e così via. Quando le letture diventano instabili o il motore comincia a vibrare, diminuire Process PROP Gain fino a quando le letture diventano nuovamente stabili. Questo è il massimo guadagno che la pompa può tollerare.
- Nota: La maggior parte delle pompe entrano in risonanza a basse velocità. Perciò, calibrarle a queste velocità.
- 22. Il segnale process feedback non uguaglia esattamente il setpoint command con la sola regolazione di Process PROP Gain. Questo errore di stato permanente viene regolato mediante Process INT Gain.
- 23. Il parametro Process INT Gain è impostato su 0,10 Hz come punto di partenza.
- 24. Impostare il potenziometro regolazione pressione alla sua minima impostazione o 0 VDC su J1-1, 2.
- 25. Impostare rapidamente il potenziometro regolazione pressione su 1/5 del valore fondo scala o approssimativamente a 2 VDC su J1-1, 2.
- Mediante un voltmetro DC osservare la tensione del trasduttore di pressione su J1-4, 5. La tensione del trasduttore di pressione su J1-4, 5 lentamente si avvicina il più possibile a 2 VDC.
- 27. Se è troppo lento, aumentare Process INT Gain da 0,10 Hz a 0,20 Hz. Eseguire nuovamente i passi 24, 25 e 26, ma aumentare aggiuntivamente Process INT Gain di 0,10 Hz, fino a 0,30 Hz e così via. Continuare sino a quando le letture diventano instabili o il motore comincia a vibrare. Quindi diminuire Process INT Gain fino a quando le letture diventano nuovamente stabili. Per alcune pompe, è possibile diminuire notevolmente Process PROP Gain e aumentare Process INT Gain come compensazione.

Applicazione Esemplificativa N. 2

Troncatura da Rotolo con Regolazione Velocità

Questo esempio è notevolmente più avanzato del precedente. L'applicazione richiede esatta speed following del controllo master. Il controllo follower è dotato di scheda di espansione Master Pulse Follower per seguire esattamente la velocità del master. Requisito speciale è una regolazione velocità da 0 al 5 % registrabile dall'operatore del rapporto follower. Ciò serve per compensare l'allungamento del materiale o altri fattori ambientali. La compensazione può essere ottenuta a mano regolando il parametro ratio ma può essere scomodo. Una soluzione è usare il modo processo in una configurazione a tre ingressi e utilizzare il potenziometro manuale per modificare finemente il controllo velocità del follower. Riferirsi alla Figura A-3.



Figura A-3 Schema Impianto



Figura A-4 Cablaggio Esemplificativo di Connessione Regolazione Velocità

Avvio Esemplificativo Regolazione Velocità

La configurazione del modo processo è stata selezionata e cablata come illustrato in Figura A-4. Il seguente è l'esempio di una procedura di avvio.

- 1. Il motore e il controllo devono essere autocalibrati ed in grado di funzionare nel modo tastiera prima di attivare il funzionamento nel modo processo. Prima dell'avvio iniziale, osservare la lista di controllo di prefunzionamento nel Capitolo 2 di questo manuale.
- Il senso di rotazione del motore (quando è premuto FWD sulla tastiera) deve essere corretto per produrre il controllo automatico. Se la rotazione dell'albero motore è inversa, scambiare i fili dell'encoder su J1-23 e 24 <u>E</u> cambiare il parametro Feedback Align del blocco Vector Control di Livello 1 al valore opposto.
- 3. I parametri ACCEL e DECEL sono impostati su 0. Ciò consente al follower di seguire il master con massima accuratezza e senza ritardo.
- 4. Il parametro Operating Mode è impostato su modo processo. Configura gli ingressi opto sul connettore J1 per il modo processo.
- 5. Il parametro Command Select è impostato su EXB Pulse FOL. Configura il controllo come follower a impulso digitale. Pone il controllo nel tipo a 3 ingressi di sistema. E' molto importante affinché il funzionamento sia corretto.
- 6. Il parametro Position Gain è impostato su 0. Consente al potenziometro regolazione velocità di regolare la velocità del motore.
- 7. Il parametro Process Feedback è impostato su potenziometro. Ciò seleziona i morsetti J1-1, 2 per l'ingresso process feedback.
- 8. Process Inverse è impostato sulla preimpostazione di fabbrica OFF. Non usato in questa applicazione.
- 9. Setpoint Source è impostato su Setpoint Command. Seleziona il parametro interno Setpoint Command per il valore Setpoint Command.
- 10. Setpoint Command è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0,00 %.
- 11. Set PT ADJ Limit è impostato sul 5 %. Consente al modo processo di diminuire la velocità del motore fino al 5 % del valore del parametro Max Output Speed.
- 12. Process ERR TOL è impostato sulla preimpostazione di fabbrica del 10 %. Non usato in questa applicazione.
- 13. Follower I:O ratio è impostato su 1:1. In questa applicazione, il motore follower ha il rapporto cedente 1:1. Ciò serve per impostare il fattore gradazione ingresso/uscita desiderato o per compensare il rapporto ruotismo meccanico.
- 14. Master encoder è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1024. In questo esempio, entrambi i motori hanno encoder 1024 linee per il feedback motore.
- 15. Process DIFF Gain deve essere impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0.
- 16. Process INT Gain deve essere impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0.
- 17. Per questo esempio il parametro Max Output Speed è impostato su 2000 RPM.
- L'uscita analogica N. 1 è impostata su ABS speed. Si programma così l'uscita analogica D/A su J1-6 per indicare la velocità motore. Questa uscita scalata (da 0 a +5 V) rappresenta da 0 a 2000 RPM.

- 19. Calcolare l'impostazione Process PROP Gain per generare la regolazione velocità desiderata del 5 %. In questo esempio, 2000 RPM è la velocità massima. Il 5 % di 2000 è = a 100 RPM. Questo passo calcola il corretto Process PROP Gain affinché risulti la regolazione 100 RPM quando il potenziometro regolazione velocità è al massimo e il motore è alla massima velocità.
- Il comando velocità per il comando regolazione velocità massima (errore processo) è un Process PROP Gain di 1 = 4 RPM. RPM desiderato è 100 RPM. L'uscita tensione massima da J1-6 (l'uscita velocità analogica) è +5 V. L'ingresso valore fondo scala dell'ingresso potenziometro è 10 V.

In questo esempio, impostare Process PROP Gain su 50.

21. La velocità motore non può eccedere il valore del parametro maximum output speed. Quando il comando velocità proveniente dalla scheda pulse follower è circa 2000 RPM, il potenziometro regolazione velocità può sottrarre da 0 RPM all'impostazione minima o fino a 100 RPM per l'impostazione massima della velocità motore di circa 1900 RPM. Quando il comando velocità proveniente dalla scheda pulse follower è intorno a 1000 RPM, il potenziometro regolazione velocità proveniente dalla scheda pulse follower è intorno a 1000 RPM, il potenziometro regolazione velocità può sottrarre fino a 50 RPM. Perciò, la velocità massima motore è approssimativamente tra 950 e 1000 RPM.

Chiudere l'interruttore Enable per abilitare il controllo nel modo remoto. Ciò può essere confermato osserando "REM" sul display di tastiera. Come cablato, il motore può ruotare soltanto nella direzione forward. Avviare e far funzionare il motore master a 1000 RPM. Il motore follower inizia a ruotare nella direzione forward. (Se il motore non inizia a ruotare, il segnale encoder verso la scheda di espansione pulse follower può esere invertito. Invertire i fili che vanno ai morsetti 51 e 52, A+ e A–.)

22. Impostare il potenziometro regolazione velocità e osservare la risposta RPM del motore follower.

Applicazione Esemplificativa N. 3

Controllo Tensione Zonale Mediante Retroazione della Cella Carico

Questa applicazione, Figura A-5, utilizza un segnale di tensione proveniente dal sensore della cella carico per chiudere il loop feedback. La cella carico è un dispositivo che converte la tensione nastro (forza in libbre o chilogrammi) in un segnale elettrico proporzionale. Possono essere usate parecchie varietà di retroazione tensione. Il controllo principale sia avvia ed aziona i rulli della matrice rotante alla velocità di produzione desiderata. Come la matrice rotante tira il materiale in lavorazione, la cella carico indica l'aumento di tensione. Ciò induce il controller tensione ad aumentare o diminuire leggermente la velocità di produzione, il controllo principale è sulla velocità di produzione, il controllo tensione trattiene il materiale per mantenere la tensione al valore desiderato. Questo metodo però non può tollerare rapide accelerazioni o decelerazioni dei rulli della matrice rotante. Se sono richieste rapide accelerazioni, riferirsi all'esempio N. 4.







Figura A-6 Esempio di Cablaggio Controllo Tensione Zonale

Avvio Esemplificativo Regolazione Tensione Zonale

La configurazione del modo processo è stata selezionata e cablata come illustrato in Figura A-6. Il seguente è l'esempio di una procedura di avvio.

- 1. Il motore e il controllo devono essere autocalibrati ed in grado di funzionare nel modo tastiera prima di attivare il funzionamento nel modo processo.
- 2. La rotazione motore per la direzione reverse da tastiera deve essere nella direzione forward per process direction. Se process direction è backward, scambiare i fili su J1-23 e 24 e cambiare il parametro Feedback Align alla selezione opposta.
- 3. Il parametro Operating Mode è impostato su modo processo. Configura gli ingressi opto sul connettore J1 per il modo processo.
- 4. Il parametro Command Select è impostato su none. Pone il controllo nel tipo a 2 ingressi di sistema. E' molto importante affinché il funzionamento sia corretto.
- Il parametro Process Feedback è impostato su ±10 volt. Seleziona i morsetti J1-4, 5 per l'ingresso Process Feedback.
- 6. Misurare il voltaggio su J1-4, 5 con un voltmetro DC. Il voltaggio su J1-5 deve essere positivo rispetto a J1-4. Il voltaggio deve aumentare all'aumentare della tensione dalla cella carico.
- 7. Process Inverse è impostato sulla preimpostazione di fabbrica OFF. Non usato in questa applicazione.
- 8. Setpoint Source è impostato su potentiometer. Seleziona i morsetti J1-1, 2 per l'ingresso comando setpoint dal potenziometro controllo velocità principale.
- 9. Setpoint Command è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0,00 %. Non usato in questa applicazione.
- 10. Set PT ADJ Limit è impostato su 100 %. Ciò consente al modo processo di regolare la velocità del motore fino al valore del parametro Max Output Speed.
- 11. Process ERR TOL è impostato sulla preimpostazione di fabbrica del 10 %. Non usato in questa applicazione.
- 12. Process DIFF Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 13. Process INT Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 14. Process PROP Gain è impostato su 100 come punto di partenza.
- 15. Follower I:O ratio è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1:1. Non usato in questa applicazione.
- 16. Master encoder è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1024 e non è usato in questa applicazione.
- 17. Impostare il potenziometro controllo velocità principale su 1/5 del valore fondo scala o 2 VDC su J1-1, 2.
- 18. Misurare il voltaggio del trasduttore cella carico su J1-4, 5. La cella carico per questo esempio è graduata sul segnale da 0 a +10 V con 0 V = 0 di tensione e +10 V = massima tensione. Il voltaggio senza materiale infilato nella macchina deve essere intorno a 0 V.
- Abilitare il controllo nel modo remoto. Ciò può essere confermato osservando "REM" sul display di tastiera e assicurando che J1-8, 9, 10, 13 e 16 siano chiusi. Come cablato, il motore può ruotare in uno dei due sensi. Il motore deve iniziare a ruotare in direzione reverse. (Se il motore inizia a ruotare forward, process feedback deve essere invertito. Scambiare i fili su J1-4 e J1-5.)

- 20. Applicare esternamente forza alla cella carico. La direzione della forza deve essere uguale a quella del materiale quando viene fatto avanzare nella macchina. In questo esempio, la cella carico in Figura A-7 viene tirata verso l'alto.
- 21. Osservare il voltaggio del trasduttore cella carico su J1-4, 5. Mentre si aumenta la tensione o la trazione sulla cella carico, il voltaggio della cella carico su J1-4, 5 deve aumentare. Quando il voltaggio su J1-4, 5 supera +2,0 V di una piccola quantità, gli RPM del motore devono cominciare a diminuire ed eventualmente fermarsi e probabilmente invertire la rotazione. Ciò indica che la polarità feedback è giusta e il sistema è correttamente funzionante.
- 22. Arrestare e disattivare l'intera macchina.
- 23. Infilare nella macchina il materiale normale da usare.
- 24. Abilitare e avviare il controllo follower. Il motore follower deve avviarsi lentamente per l'azionamento forward fino ad ottenere una certa tensione sulla cella carico.
- 25. Avviare e far funzionare il controllo master a bassa velocità, come 100 RPM. Il follower ruota approssimativamente alla stessa velocità del master e lentamente regola la velocità del motore per tenere costante la tensione.
- 26. Osservare il voltaggio della cella carico J1-4, 5. Aumentare Process PROP Gain da 100 a 200.
- 27. Aumentare aggiuntivamente Process PROP Gain di 100, fino a 300 e così via. Quando le letture diventano instabili o il motore comincia a vibrare, diminuire Process PROP Gain fino a quando le letture diventano nuovamente stabili. Questo è il massimo guadagno che la macchina può tollerare.
- 28. Il segnale process feedback non uguaglia esattamente il setpoint command con la sola regolazione di Process PROP Gain. Questo errore di stato permanente viene regolato mediante Process INT Gain.
- 29. Il parametro Process INT Gain è impostato su 0,10 Hz come punto di partenza.
- 30. Impostare il potenziometro controllo velocità principale a 1 VDC su J1-1, 2.
- 31. Quindi impostare rapidamente il potenziometro controllo velocità principale a circa 2 VDC su J1-1, 2.
- 32. Mediante un voltmetro DC, osservare il voltaggio cella carico J1-4, 5. Il voltaggio cella carico su J1-4, 5 lentamente si avvicina il più possibile a 2 V.
- 33. Se è troppo lento, aumentare Process INT Gain da 0,10 Hz a 0,20 Hz. Eseguire nuovamente i passi 38, 39 e 40, ma aumentare aggiuntivamente Process INT Gain di 0,10 Hz, fino a 0,30 Hz e così via. Quando le letture diventano instabili o il motore comincia a vibrare, diminuire Process INT Gain fino a quando le letture diventano nuovamente stabili. Molti sistemi operano in modo ottimale con il più piccolo guadagno integrale possibile.

Applicazione Esemplificativa N. 4

Controllo Tensione Zonale Mediante Controllo Regolazione Velocità Carico

Questa applicazione è analoga all'applicazione N. 3 ma presenta un vantaggio prestazionale molto importante. La differenza consiste nell'uso di un segnale comando velocità master che rappresenta la velocità della macchina principale. Questo segnale serve per comandare la velocità del follower approssimativamente alla velocità corretta e la cella carico regola il rimanente della velocità (fino al 5 %) per controllare la tensione nastro. Ne risulta un sistema che può essere da 10 a 50 volte più sensibile all'accelerazione e decelerazione rispetto all'applicazione N. 3 (non dotata del segnale master speed). Viene usata la Scheda di Espansione Master Pulse Follower per il segnale master speed.



Figura A-7 Schema Impianto



Figura A-8 Esempio di Tensione Zonale Mediante Cablaggio Controllo Regolazione Velocità

Controllo Tensione Zonale Mediante Avvio Controllo Regolazione Velocità

La configurazione del modo processo è stata selezionata e cablata come illustrato in Figura A-8. Il seguente è l'esempio di una procedura di avvio.

- 1. Il motore e il controllo devono essere autocalibrati ed in grado di funzionare nel modo tastiera prima di attivare il funzionamento nel modo processo. Prima dell'avvio iniziale, osservare la lista di controllo di prefunzionamento nel Capitolo 2 di questo manuale.
- Il senso di rotazione del motore (quando è premuto FWD sulla tastiera) deve essere corretto per produrre il controllo automatico. Se la rotazione dell'albero motore è inversa, scambiare i fili dell'encoder su J1-23 e 24 <u>E</u> cambiare il parametro Feedback Align del blocco Vector Control di Livello 1 al valore opposto.
- 3. Il parametro Operating Mode è impostato su modo processo. Configura gli ingressi opto sul connettore J1 per il modo processo.
- 4. Il parametro Command Select è impostato su EXB Pulse FOL. Configura il controllo come follower a impulso digitale. Pone il controllo nel tipo a 3 ingressi di sistema. E' molto importante affinché il funzionamento sia corretto.
- 5. Il parametro position gain è impostato su 0. Questo è richiesto per consentire a Process Control di regolare la velocità motore.
- Il parametro Process Feedback è impostato su ±10 VOLT. Seleziona i morsetti J1-4, 5 per l'ingresso Process Feedback.
- Misurare il voltaggio su J1-4, 5 con un voltmetro DC. Il voltaggio su J1-5 deve essere positivo rispetto a J1-4. Il voltaggio deve aumentare con l'aumento della tensione dalla cella carico.
- 8. Process Inverse è impostato sulla preimpostazione di fabbrica OFF. Non usato in questa applicazione.
- 9. Setpoint Source è impostato su potentiometer. Seleziona i morsetti J1-1, 2 per l'ingresso setpoint command.
- 10. Setpoint Command è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0,00 %. Non usato in questa applicazione.
- 11. Set PT ADJ Limit è impostato al 5 %. Consente al modo processo di regolare la velocità del motore fino al 5 % del valore del parametro Max Output Speed.
- 12. Process ERR TOL è impostato sulla preimpostazione di fabbrica del 10 %. Non usato in questa applicazione.
- 13. Process DIFF Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 14. Process INT Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 15. Process PROP Gain è impostato su 100 come punto di partenza.
- 16. Follower I:O ratio è impostato su 1:1. In questa applicazione, il motore follower ha il rapporto cedente 1:1 con i rulli di stesso diametro. Ciò serve per impostare il fattore gradazione ingresso/uscita desiderato o per compensare il rapporto ruotismo meccanico.
- 17. Master encoder è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1024. In questo esempio, entrambi i motori hanno encoder 1024 linee per il feedback motore.
- 18. Verificare che la macchina sia meccanicamente pronta per il funzionamento e non vi sia materiale infilato.
- 19. Sul controller tensione, chiudere temporaneamente J1-8, da 9 a 17. L'abilitazione process mode su J1-13 deve essere lasciata aperta.
- 20. Avviare e far funzionare master control a bassa velocità, per esempio a 100 RPM.

- 21. Come cablato, il motore può soltanto ruotare nella direzione forward. Il motore follower deve avviarsi e ruotare nella direzione forward. (Se il motore non inizia a ruotare, il segnale encoder che va nella scheda di espansione pulse follower deve essere invertito. Scambiare i fili sui morsetti 51 e 52 della scheda di espansione pulse follower, A+ e A-.)
- 22. Aumentare la velocità del controllo master alla velocità massima. In questo esempio è a 1750 RPM. Il controllo follower deve seguire esattamente alla stessa velocità. Se la macchina richiede la corrispondenza della velocità superificiale, non il numero di giri, allora regolare il rapporto follower per far corrispondere le velocità superficiali. Questa regolazione è critica e il follower deve essere entro il 5 % della velocità master.
- 23. Fermare il controllo master.
- 24. Sul controller tensione, chiudere J1-8, 9 e da 13 a 17. Ciò abilita il loop follower control e process control.
- 25. Impostare il potenziometro controllo tensione a 1/5 del valore fondo scala o 2 VDC su J1-1, 2.
- 26. Misurare il voltaggio del trasduttore cella carico su J1-4, 5. La cella carico in questo esempio è un segnale scalato da 0 a +10 V con 0 V = tensione 0 e +10 V = tensione massima. Il voltaggio senza materiale infilato nella macchina deve essere intorno a 0 V.
- 27. Quindi abilitare il controllo nel modo remoto. Ciò è confermato osservando "REM" sul display di tastiera e assicurando che J1-8, 9, 13 e 16 siano chiusi. Come cablato, il motore può solo ruotare nel senso forward. Il motore inizia a ruotare nel senso forward. (Se il motore non ruota, process feedback può essere invertito. Scambiare i fili su J1-4 e J1-5.)
- 28. Applicare esternamente forza alla cella carico. La direzione della forza deve essere uguale a quella del materiale quando viene fatto avanzare nella macchina. In questo esempio, la cella carico in Figura A-7 viene tirata verso l'alto.
- 29. Osservare il voltaggio del trasduttore cella carico su J1-4, 5. All'aumentare della tensione o della trazione verso l'alto sulla cella carico, il voltaggio della cella carico su J1-4, 5 deve aumentare. Quando il voltaggio su J1-4, 5 supera +2,0 V di una piccola quantità, gli RPM del motore devono iniziare a diminuire ed eventualmente fermarsi. Ciò indica che la polarità feedback è giusta ed il sistema funziona correttamente.
- 30. Fermare e disattivare l'intera macchina.
- 31. Infilare nella macchina il materiale normale.
- 32. Abilitare e avviare il controllo follower. Il motore follower deve avviarsi lentamente in direzione forward fino ad ottenere una certa tensione sulla cella carico.
- Avviare ed azionare il controllo master a bassa velocità, per esempio 100 RPM. Il follower ruota approssimativamente alla stessa velocità del master e lentamente regola la velocità del motore per tenere costante la tensione.
- 34. Osservare il voltaggio della cella carico su J1-4, 5. Aumentare Process PROP Gain da 100 a 200.
- 35. Aumentare aggiuntivamente Process PROP Gain di 100, fino a 300 e così via. Quando le letture diventano instabili o il motore comincia a vibrare, diminuire Process PROP Gain fino a quando le letture diventano nuovamente stabili. Questo è il massimo guadagno che la macchina può tollerare.

- 36. Il segnale process feedback non uguaglia esattamente il setpoint command con la sola regolazione di Process PROP Gain. Questo errore di stato permanente viene regolato mediante Process INT Gain.
- 37. Impostare il parametro Process INT Gain a 0,10 Hz come punto di partenza.
- 38. Impostare il potenziometro controllo velocità principale a 1 VDC su J1-1, 2.
- 39. Quindi impostare rapidamente il potenziometro controllo velocità principale approssimativamente a 2 VDC su J1-1, 2.
- Mediante un voltmetro DC, osservare il voltaggio della cella carico su J1-4, 5. Il voltaggio della cella carico su J1-4, 5 lentamente si avvicina il più possibile a 2 V.
- 41. Se è troppo lento, aumentare Process INT Gain da 0,10 Hz a 0,20 Hz. Eseguire nuovamente i passi 38, 39 e 40, ma aumentare aggiuntivamente Process INT Gain di 0,10 Hz, fino a 0,30 Hz e così via. Quando le letture diventano instabili o il motore comincia a vibrare, diminuire Process INT Gain fino a quando le letture diventano nuovamente stabili. Molti sistemi operano in modo ottimale con il più piccolo guadagno integrale possibile.

Applicazione Esemplificativa N. 5

Sistema a Condivisione di Coppia per Carichi Comuni su Alberi

Questa applicazione può essere difficoltosa da trattare quando due motori devono condividere un carico comune. La soluzione è avere un motore master per controllare la velocità e un secondo motore follower semplicemente di ausilio al carico o per "condivisione coppia". Il controllo follower riceve un segnale torque command dal master e sviluppa la coppia comandata del master nel motore follower. Questo sistema è in grado di azionare un carico più grande rispetto a un controllo e motore.

Si ottengono migliori prestazioni quando i due alberi motore sono rigidamente accoppiati insieme. Alti rapporti del ruotismo e forti giochi degli ingranaggi possono causare problemi a questa applicazione. Questo sistema opera meglio quando l'inerzia del carico è notevolmente superiore all'inerzia del motore. I due controlli e i motori devono essere di uguale dimensione e di caratteristiche analoghe. Per applicazioni precise di condivisione coppia, usare la scheda di espansione high resolution analog nel controller del follower per elaborare il segnale analog output command dal controller del master (J1-1, 6).



Figura A-9 Schema Impianto



Figura A-10 Sistema a Condivisione di Coppia per Cablaggio Controllo Carichi Comuni su Alberi

Sistema a Condivisione di Coppia per Avvio Carichi Comuni su Alberi

La configurazione del modo processo è stata selezionata e cablata come illustrato in Figura A-10. Il seguente è l'esempio di una procedura di avvio.

- Il motore e il controllo devono essere autocalibrati ed in grado di funzionare nel modo tastiera prima di attivare il funzionamento nel modo processo. Prima dell'avvio iniziale, osservare la lista di controllo di prefunzionamento nel Capitolo 2 di questo manuale.
- 2. Per l'accoppiamento naso a naso degli alberi come indicato nello schema, la rotazione del motore su ogni controllo deve essere in senso opposto. Ciò può essere verificato azionando il controllo master a bassa velocità nella direzione forward o "FWD". Osservando il display tastiera sul follower, il follower deve indicare la stessa velocità ma con "REV" sul display. Se il display follower indica "FWD", scambiare i fili su J1-23 e 24 E modificare il parametro Feedback Align alla selezione opposta (sul follower). Rieseguire la prova.

Per il funzionamento di motori spalla a spalla, verificare che i controlli ruotino nello stesso senso.

Solo Controller del Master

- 3. Impostare il parametro Opto Output #4 su Drive ON (sezione parametri output block). Come cablato, il follower non è abilitato a meno che il controllo master non abbia anomalie e sia in grado di fornire coppia. Ciò è funzionale se il master è azionato in modo remoto o da tastiera.
- 4. Impostare il parametro Analog Out #1 su CMD Load CUR (sezione parametri output block). Programma l'uscita analogica su J1-1,6 per rappresentare load current comandata. E' usata dal controllo follower per comandare la corrente di carico nel motore follower. La scala di questa uscita è da 0 a +5 V. 0 V = corrente di picco negativa massima, +2,5 V = 0 corrente e +5 V = corrente di picco positiva massima.

Solo Controller del Master

- 5. Impostare il parametro Operating Mode su process mode. Configura gli ingressi opto sul connettore J1 per il modo processo.
- 6. Impostare il parametro Command Select su NONE. Pone il controllo nel tipo a 2 ingressi di sistema. E' molto importante affinché il funzionamento sia corretto.
- Impostare il parametro Process Feedback su potentiometer. Seleziona i morsetti J1-1, 2 per l'ingresso della corrente di carico comandata dal controllo master.
- 8. Process Inverse è impostato sulla preimpostazione di fabbrica OFF. Non usato in questa applicazione.
- 9. Setpoint Source è impostato su Setpoint Command. Seleziona il valore del parametro Setpoint Command per il setpoint.
- 10. Setpoint Command è impostato su 25,0 %. E' impostato su 25,0 % per rappresentare 2,50 volt.
- 11. Impostare Set PT ADJ Limit su 100 % per questa applicazione.
- 12. Process ERR TOL è impostato sulla preimpostazione di fabbrica del 10 %. Non usato in questa applicazione.
- 13. Andare al menu diagnostico. Nel menu diagnostico, una visualizzazione indica il valore Amps/Volts del controllo nell'angolo sinistro inferiore. In questo esempio, il valore Amps/Volts è 44,0 A/V. Annotare questo valore.

14. L'ingresso analogico follower su J1-1, 2 deve essere scalato per corrispondere alla tensione di uscita analogica del controllo master. L'uscita valore fondo scala dai morsetti J1-1, 6 del master è ±2,5 volt ed uguaglia il comando maximum current. Notare che, la tensione totale è da 0 a +5 volt ma +2,5 volt rappresenta current command 0. L'ingresso valore fondo scala della selezione potenziometro su J1-1, 2 è 10 volt, tuttavia viene usato solo 1/4 della gamma di tensione di ingresso.

Il valore della corrente massima desiderata è il valore in ampere RMS. Per esempio, il parametro master control peak current limit è impostato su 120 amps. Per condividere equamente la corrente tra entrambi i controlli, il follower deve essere scalato per fornire la stessa corrente del master, oltre la gamma di ingresso $\pm 2,5$ V. Quando il master è al peak current limit, il follower deve essere allo stesso valore di corrente.

PROP Gain di Processo = $\left(\frac{10 \text{ V Fondo Scala}}{2,5 \text{ Volt Ingresso}}\right) \times \left(\frac{\text{Corrente MAX Desisderata in A} \times 83,525}{\text{Scalatura A/V}}\right)$

In questo esempio, impostare Process PROP Gain a 911.

- 15. Process INT Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0.
- 16. Process DIFF Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0.
- 17. Follower I:O ratio è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1:1. Non usato in questa applicazione.
- 18. Master encoder è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1024. Non usato in questa applicazione.
- 19. Per completare l'avvio finale, azionare il controllo master da solo senza carico. Verificare che il funzionamento sia corretto prima di procedere.
- 20. Annotare la quantità di corrente richiesta dal carico nel passo 19.
- 21. Nel controllo follower, blocco Output Limits, impostare PK Current Limit al 50 % degli ampere a pieno carico del motore. Come parte delle preimpostazioni di calcolo nella procedura di autocalibrazione, questo è generalmente impostato al 150 % degli ampere a pieno carico del motore. Questo parametro è ridotto per limitare la possibilità di guasti meccanici in caso di problemi all'avvio del follower.
- Nota: Non impostare questo valore uguale o inferiore al parametro Motor MAG AMPS. Ciò non consentirà alcuna coppia motore.
- 22. Verificare che esistano +2,5 volt su J1-1, 2 sul controllo follower. Questo è il caso in cui il controllo master è disabilitato o mantiene velocità zero senza carico. Se non sono presenti +2,5 volt, determinare il problema e risolverlo prima di procedere.
- 23. Avviare e azionare il master da tastiera e comandare la rotazione forward a bassa velocità con carico leggero.
- 24. Osservare la corrente visualizzata sul display di tastiera dei controlli master e follower.
- 25. La corrente visualizzata su entrambi i controlli deve essere analoga e di valore basso. Il controllo master deve indicare rotazione forward mediante FWD direction sul display di tastiera. Il controllo follower deve indicare l'opposto o REV direction sul display di tastiera.

- 26. Se le correnti sono molto alte per un carico leggero, indica che la polarità della corrente di comando del carico è inversa per il controller del follower. Ciò è generalmente indicato sul controllo follower mediante FWD direction sul display di tastiera. Ciò si risolve cambiando la polarità della coppia del follower. Disabilitare i controlli master e follower. Sul follower, scambiare i fili sui morsetti 23 e 24. Significa scambiare i fili dell'encoder A e A. Quindi modificare il parametro Feedback Align al valore opposto. Ora rieseguire i passi da 19 a 24.
- 27. Se entrambi i controlli sembrano funzionare correttamente, disabilitarli entrambi. Aumentare il valore PK Current Limit del follower al valore normale nominale del motore, generalmente impostato almeno al 150 % degli ampere a pieno carico del motore.
- 28. Abilitare e azionare entrambi i controlli master e follower e verificarne il corretto funzionamento. In condizioni operative normali, ogni controllo analogamente dimensionato deve visualizzare circa la stessa quantità di corrente.
- 29. Se il sistema tende a oscillare con entrambi i controlli in funzionamento, diminuire Speed PROP Gain del controller del master. Diminuire Speed PROP Gain fino a quando le oscillazioni sono eliminate ed il sistema opera correttamente.
- 30. Se la diminuzione di Speed PROP Gain del master non riduce le oscillazioni, aumentare CUR Rate Limit del follower. Soltanto nel controllo follower, aumentare il parametro CUR Rate Limit. L'impostazione da 0,100 a 0,500 secondi generalmente è soddisfacente. Un eccessivo valore CUR Rate Limit rallenterebbe la risposta del controllo follower.
- Nota: Questo parametro opera come accel rate sull'ingresso del segnale torque command.

Applicazione Esemplificativa N. 6

Alimentazione a Forza Costante per Segatrice

Questa applicazione utilizza un grande disco per sega adibita al taglio longitudinale di tavole di legno. Il motore del disco opera in corto a velocità costante. Un sensore di corrente AC misura la corrente in una fase del motore disco. Questa corrente AC misurata nel motore disco approssima il carico. Il segnale da 0 a 10 V proveniente dal trasduttore di corrente AC è fornito al controllo del motore di alimentazione su J1-4, 5. Un potenziometro usato dall'operatore imposta la velocità base di alimentazione. Il controllo regola la velocità del motore di alimentazione per tenere la corrente il più costante possibile nel motore disco. Questo metodo automaticamente regola la velocità di alimentazione per compensare i differenti spessori e le diverse durezze del legno da tagliare. Per esempio, se il legno è pesante e la corrente del motore disco è superiore al valore desiderato, il controllo riduce la velocità del motore di alimentazione. Quando è ridotto il carico sul motore disco, la corrente motore viene ridotta e la velocità del motore di alimentazione del motore di alimentazione del motore di alimentazione. Un interruttore manuale/automatico consente la selezione del funzionamento semiautomatico o manuale.



Figura A-11 Schema Impianto



Figura A-12 Esempio di Alimentazione a Forza Costante per Segatrice

Avvio Esemplificativo Alimentazione a Forza Costante per Segatrice

La configurazione del modo processo è stata selezionata e cablata come illustrato in Figura A-11. Il seguente è l'esempio di una procedura di avvio.

- 1. Il motore e il controllo devono essere autocalibrati ed in grado di funzionare nel modo tastiera prima di attivare il funzionamento nel modo processo. Prima dell'avvio iniziale, osservare la lista di controllo di prefunzionamento nel Capitolo 2 di questo manuale.
- Il senso di rotazione del motore (quando è premuto FWD sulla tastiera) deve essere corretto per produrre il controllo automatico. Se la rotazione dell'albero motore è inversa, scambiare i fili dell'encoder su J1-23 e 24 <u>E</u> cambiare il parametro Feedback Align del blocco Vector Control di Livello 1 al valore opposto.
- 3. Il parametro Operating Mode è impostato su modo processo. Configura gli ingressi opto sul connettore J1 per il modo processo.
- Il parametro Command Select è impostato su POTENTIOMETER. Pone il controllo nel tipo a 3 ingressi di sistema. E' molto importante affinché il funzionamento sia corretto.
- 5. MAX OUTPUT SPEED imposta il massimo numero di giri del motore di alimentazione. Serve per limitare il valore massimo di alimentazione del disco.
- Il parametro Process Feedback è impostato su ±10 VOLT. Seleziona così i morsetti J1-4, 5 per l'ingresso Process Feedback, per rilevare la corrente del motore disco.
- 7. Misurare il voltaggio su J1-4, 5 con un voltmetro DC. Il voltaggio su J1-5 deve essere positivo rispetto a J1-4. Il voltaggio su J1-4, 5 deve aumentare con l'aumento della corrente dal sensore corrente motore disco.
- 8. Process Inverse è impostato sulla preimpostazione di fabbrica OFF. Non usato in questa applicazione.
- 9. Setpoint Source è impostato su Setpoint Command. Seleziona il parametro Setpoint Command per l'ingresso setpoint command.
- Setpoint Command è impostato sulla preimpostazione di fabbrica +50,0 %. Questo è impostato sulla quantità di corrente desiderata nel motore disco. In questo esempio, il +50,0 % in questo parametro corrisponde a +5 volt sull'ingresso feedback di J1-4, 5. +5 volt su J1-4, 5 è anche equivalente agli ampere a pieno carico nominali del motore disco.
- 11. Set PT ADJ Limit è impostato al 30 %. Consente al modo processo di regolare la velocità del motore fino al 30 % del valore del parametro Max Output Speed.
- 12. Process ERR TOL è impostato sulla preimpostazione di fabbrica del 10 %. Non usato in questa applicazione.
- 13. Follower I:O ratio è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1:1. Non usato in questa applicazione.
- 14. MASTER ENCODER è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 1024 e qui non è usato.
- 15. Process DIFF Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 16. Process INT Gain è impostato sulla preimpostazione di fabbrica 0 come punto di partenza.
- 17. Process PROP Gain è impostato su 100 come punto di partenza.
- 18. Attivare il contattore disco per avviare il motore disco.

- 19. Misurare la tensione in uscita del trasduttore corrente disco su J1-4, 5. Il sensore corrente motore disco in questo esempio è scalato con un segnale da 0 a +10 V con 0 V = 0 amps e +5 V = FLA del motore (Full Load Amps, Ampere a Pieno Carico). Nel funzionamento normale senza condizioni di carico, il motore usa circa il 40 % del FLA motore. Perciò, la gamma usabile è da +2 V che indica assenza di carico e +10 V che indica il doppio del motore a pieno carico. La tensione su J1-5 deve essere positiva rispetto a J1-4.
- 20. Abilitare quindi il controllo nel modo remoto. Ciò è confermato osservando "REM" sul display di tastiera e assicurando che J1-8, 9 e 16 siano chiusi su 17. Assicurarsi che l'interruttore manuale/auto sia in posizione manuale. Come cablato, il motore può ruotare soltanto in direzione forward. Il valore del numero di giri motore è impostato dal potenziometro velocità di alimentazione. Ruotare il potenziometro velocità di alimentazione di 1/4 di giro da zero. Il motore deve incominciare a ruotare nella direzione forward, alimentando la tavola nel disco.
- 21. Porre l'interruttore manuale/auto nella posizione auto. Se il disco non viene caricato, indica che la velocità motore deve aumentare fino al 30 % del valore Max speed.
- 22. Impostare il potenziometro velocità alimentazione alla velocità di alimentazione base desiderata.
- 23. Caricare la tavola nella sezione alimentazione per la lavorazione.
- Mentre l'impianto taglia la tavola, osservare le prestazioni del sistema. Osservare anche la tensione del sensore corrente motore disco quando il disco sega la tavola.
- 25. Se la velocità di alimentazione sembra troppo lenta quando il carico disco cambia, aumentare Process PROP Gain in passi di 10 fino a raggiungere la risposta desiderata.
- 26. Se la velocità di alimentazione sembra troppo sensibile quando il carico disco cambia, diminuire Process PROP Gain in passi di 10 fino a raggiungere la risposta desiderata.
- 27. Se la risposta dell'impianto sembra instabile quando si lavora in continuo una tavola lunga, l'uso di Process INT Gain può migliorare la situazione. Process INT Gain livella la risposta ed elimina qualsiasi errore di stato permanente. Un'impostazione suggerita per l'avvio è 2 Hz.

Appendice B Schema a Blocchi del Sistema Controllo Processo



Figura B-1 Schema a Blocchi del Controllo Processo

Controller PI

Il guadagno di unità di velocità per l'errore massimo nel loop proporzionale è 4 RPM. Per esempio, un'uscita RPM di 4 RPM viene comandata per un ingresso errore massimo (con guadagno proporzionale =1).

Il guadagno in unità di corrente per errore massimo nel loop proporzionale di processo dipende dalla scalatura corrente (Scalatura da A/V) dei sensori feedback motore. La corrente di uscita in ampere può essere determinata nel modo seguente:

Amp comandati =
$$\epsilon \times \left(\frac{K_{p} \times (A/V \text{ Scalatura})}{83,525}\right)$$

Dove:

 K_p = Guadagno Proporzionale Processo ε = Segnale Errore

Entrambi i loop di regolazione corrente e valore sono del tipo ad azione proporzionale ed integrale. Se "E" è definito essere il segnale errore:

E = Setpoint Command – Process Feedback

Il controller PI azionato su "E" come:

Uscita = $(K_p * E) + (K_i \int E dt)$

dove K_p è il guadagno proporzionale del sistema e K_i è il guadagno integrale del sistema.

La funzione transfer (uscita /E) del controller usando 1/s (Laplace Operator) per denotare l'integrale:

Uscita/E = $K_p + K_l / s = K_p (s + K_i/K_p) / s$.

La seconda equazione indica che il rapporto di K_i/K_p è una frequenza in radianti/sec. Per il Vector Controllo Baldor Serie 18H AC, il guadagno integrale è stato ridefinito essere:

 $K_{I} = (K_{i} / K_{p}) / (2\pi) Hz$,

La funzione transfer è:

Uscita/E = $K_p (s + 2\pi K_l) / s$.

Ciò imposta il guadagno integrale come frequenza in Hz. Come regola pratica, impostare questa frequenza a circa 1/10 della larghezza banda del loop di controllo.

Il guadagno proporzionale imposta il guadagno open loop del sistema, la larghezza banda (velocità di risposta) del sistema. Se il sistema ha molta interferenza, probabilmente è dovuta al guadagno proporzionale impostato troppo alto.

Blocchi Livello 1							
Titolo Blocco	Parametro	P#	Gamma Regolabile	Fabbrica	Impostazione Utente		
INPUT	OPERATING MODE	1401	KEYPAD STANDARD RUN 15SPD SERIAL BIPOLAR PROCESS MODE	Tastiera			
	COMMAND SELECT	1402	POTENTIOMETER +/-10 VOLTS +/-5 VOLTS 4-20 mA 10V W/EXT CL 10V W/TORQ FF EXB PULSE FOL 5V EXB 10 VOLT EXB 4-20mA EXB 3-15 PSI EXB TACHOMETER EXB SERIAL NONE	+/-10 VOLTS			
VECTOR CONTROL	POSITION GAIN	1609	0-9999	CALC			

Tabella A-1 Valori del Blocco Parametri Livell	o 1
--	-----

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione					
INPUT	Operating Mode	Seleziona il modo operativo. Selezione Process Mode.					
	Command Select	eziona il riferimento velocità esterno e lo scala. Impostare sempre questo parametro su NONE quando si opera nella configurazione Process Mode a 2 ingressi.					
		Nota: Molti sistemi sono configurati con questo parametro impostato su NONE.					
VECTOR CONTROL	Position Gain	Imposta il guadagno proporzionale position loop. La preimpostazione di fabbrica è un valore calcolato.					
		Quando si usa la scheda di espansione Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower nel modo Process Control, il valore di questo parametro deve essere su 0.					

Blocchi Livello 2						
Titolo Blocco	Parametro	P#	Gamma Regolabile	Fabbrica	Impostazione Utente	
PROCESS CONTROL	PROCESS FEEDBACK	2701	POTENTIOMETER +/-10VOLTS +/-5 VOLTS 4-20mA 5V EXB 10V EXB 4-20mA EXB 3-15 PSI EXB TACHOMETER EXB NONE	NONE		
	PROCESS INVERSE	2702	ON, OFF	OFF		
	SETPOINT SOURCE	2703	POTENTIOMETER +/-10VOLTS +/-5 VOLTS 4-20mA 5V EXB 10V EXB 4-20mA EXB 3-15 PSI EXB TACHOMETER EXB NONE SETPOINT CMD	SETPOINT CMD		
	SETPOINT COMMAND	2704	–100% a +100%	0,0 %		
	SET PT ADJ LIMIT	2705	0-100%	10,0 %		
	PROCESS ERR TOL	2706	0-100%	10 %		
	PROCESS PROP GAIN	2707	0-2000	0		
	PROCESS INT GAIN	2708	0-9,99 Hz	0,00 Hz		
	PROCESS DIFF GAIN	2709	0-1000	0		
	FOLLOW I:O RATIO	2710	1-65535:1-65535	1:1		
	MASTER ENCODER	2712	50-65535	1024 PPR		

Tabella A-2 Valori del Blocco Parametri Livello 2

Titolo Blocco	Parametro	Descrizione
PROCESS	Process Feedback	Imposta il tipo di segnale usato per il segnale retroazione processo.
CONTROL	Process Inverse	Causa l'inversione del segnale retroazione processo. Usato con processi che attuano l'inversione mediante un segnale unipolare. Questo parametro influisce soltanto sulle selezioni Potentiometer, 4-20 mA e 3-15 PSI. Per esempio, quando impostato su ON, un ingresso 20 mA diminuisce la velocità motore e un ingresso 4 mA aumenta la velocità motore.
	Setpoint Source	Imposta il tipo di segnale di ingresso sorgente cui sarà comparata la retroazione processo. Se è selezionato "Setpoint CMD", il valore fissato del setpoint viene introdotto nel valore parametro Setpoint Command.
	Setpoint CMD	Imposta il valore del setpoint che il controllo tenterà di mantenere regolando la velocità motore. Si usa solo quando Setpoint Source è un valore fissato "Setpoint CMD" sotto Setpoint Source. Questo parametro è scalato in percentuale di Feedback Input.
	Set PT ADJ Limit	Imposta il valore massimo di correzione velocità da applicare al motore (in risposta all'errore massimo di feedback setpoint). Per esempio, se la velocità massima motore è 1750 RPM, l'errore setpoint feedback è 100% e setpoint adjustment limit è 10%, la velocità massima del motore in risposta all'errore setpoint feedback è ±175 RPM. Se al process setpoint, la velocità motore è 1500 RPM, i limiti di regolazione velocità massima sono quindi da 1325 a 1675 RPM. Questo parametro è scalato in percentuale di MAX Motor Speed.
	Process ERR TOL	Imposta la larghezza della banda di comparazione (% di Setpoint CMD) con la quale viene comparato process input. Ne risulta che se process input è all'interno della banda di comparazione l'Uscita Opto corrispondente diventa attiva (chiusa).
	Process PROP Gain	Imposta il guadagno proporzionale del loop PID. Questo determina la quantità di regolazione da effettuare sulla velocità motore (entro Set PT ADJ Limit) per spostare l'ingresso analogico al valore setpoint per un dato errore dinamico.
	Process INT Gain	Imposta il guadagno integrale del loop PID. Questo determina la rapidità in cui viene regolata la velocità motore per correggere l'errore di stato a lungo termine o permanente.
	Process DIFF Gain	Imposta il guadagno differenziale del loop PID. Questo determina la quantità di regolazione da effettuare sulla velocità motore (entro Set PT ADJ Limit) per spostare l'ingresso analogico al valore setpoint per un transitorio o errore dinamico.
	Follow I:O Ratio	Imposta il rapporto tra il Master e il Follower nelle configurazioni Master/Follower. Richiede la scheda di espansione Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower. Per esempio, il master encoder che si desidera seguire è un encoder a 1024 conteggi. Il motore follower che si desidera controllare è anche dotato di un encoder a 1024 conteggi. Se si desidera che il follower operi a velocità doppia del master, introdurre il rapporto 1:2. Rapporti frazionari come 0,5:1 sono introdotti come 1:2. I limiti del rapporto Master:Follower sono (1-65.535) : (1-20) per controlli vector.
		Nota: Il parametro Master Encoder deve essere definito se si introduce un valore nel parametro Follow I:O Ratio.
		Nota: Quando si usa la Comunicazione Seriale per azionare il controllo, questo valore è la porzione MASTER del rapporto. La porzione FOLLOWER del rapporto è impostata nel parametro Follow I:O Out.
	Follow I:O Out	Questo parametro è usato soltanto quando si utilizza la Comunicazione Seriale per azionare il controllo. E' richiesta la scheda di espansione Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower. Questo parametro rappresenta la porzione FOLLOWER del rapporto. La porzione MASTER del rapporto è impostata nel parametro Follow I:O Ratio.
	Master Encoder	Usato soltanto se è installata la scheda di espansione opzionale Master Pulse Reference/Isolated Pulse Follower. Definisce il numero di impulsi per giro del master encoder. Usato soltanto per drive follower.



BALDOR ELECTRIC COMPANY P.O. Box 2400 Ft. Smith, AR 72902-2400 (501) 646-4711 Fax (501) 648-5792

СН	D	UK		F
TEL:+41 52 647 4700	TEL: +49 89 90 50 80	TEL: +44 1342 31 5977	TEL:+39 11 562 4440	TEL: +33 145 10 7902
FAX:+41 52 659 2394	FAX:+49 89 90 50 8491	FAX:+44 1342 32 8930	FAX:+39 11 562 5660	FAX:+33 145 09 0864

© Baldor Electric Company IMN707IT

Stampato in USA 3/98 C&J 2500