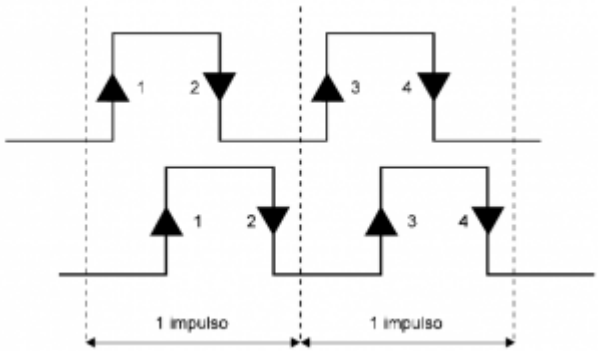
Sommario

INSTALLAZIONE:Indicazioni per l'esecuzione delle tarature 3

INSTALLAZIONE:Indicazioni per l'esecuzione delle tarature

- Risoluzione trasduttore
- Taratura rallentamento
- Recupero giochi
- Ricalcolo automatico inerzia
- Ricerca di preset
- Taratura uscita analogica
- Taratura P.I.D.
- Taratura tachimetro
- Sistema di visualizzazione hdr (high definition reading - lettura ad alta definizione)
- Sistema di posizionamento QPS (QEM positioning system)

Premessa
La precisione dei posizionamenti dipende dal numero di impulsi del trasduttore adottato. Non si aumenta la precisione impostando in set-up un numero maggiore di cifre decimali. Quindi, per ottenere dei posizionamenti con una precisione soddisfacente, il trasduttore deve essere scelto in modo che il rapporto spazio / impulsi che ne deriva sia minore di uno (non è quindi possibile avere una precisione del centesimo se il trasduttore non fornisce allo strumento almeno 25 impulsi per millimetro!).
Bisogna considerare che il costruttore dei trasduttori fornisce il numero di impulsi giro, mentre lo strumento conta tutti i fronti che compongono l'impulso (4 fronti) - Vedi figura.



Impulso fornito da un trasduttore bidirezionale. I segnale dei due canali sono sfasati di 90°

CALCOLO COEFFICIENTE MOLTIPLICATIVO (metodo teorico) Esempio: Lo strumento deve essere tarato per gestione di movimenti con la precisione del centesimo.

- Cifre decimali (impostate in set-up) = 2
- Numero impulsi giro dell'encoder = 100
- Spazio reale percorso dall'asse con un giro encoder: 5 mm

500 (centesimi di mm) / 100 (impulsi giro) = 5 (coefficiente moltiplicativo)

È evidente che con un encoder con 100 impulsi giro, al massimo si può ottenere una precisione dei decimi: 50 (decimi di mm) / 100 (impulsi giro) = 0,5 (coefficiente)
Di conseguenza, o si adotta un trasduttore con un maggior numero di impulsi (vedi esempio successivo) o si accettano posizionamenti con la precisione del decimo; in questo caso il numero delle cifre decimali da inserire in set-up è 1 (decimi di millimetro).

- Cifre decimali (impostate in set-up) = 2
- Numero impulsi giro dell'encoder = 1000
- Spazio reale percorso dall'asse con un giro encoder: 5 mm

500 (centesimi di mm) / 1000 (impulsi giro) =0.5 (coefficiente moltiplicativo)

È evidente che con un encoder con 1000 impulsi giro, al massimo posso ottenere una precisione dei centesimi.
Se, al contrario, la precisione del decimo è sufficiente, basta inserire “Cifre decimali” = 1 e “Coefficiente moltiplicativo” = 0.05

CALCOLO COEFFICIENTE MOLTIPLICATIVO UTILIZZANDO TUTTA LA CORSA DISPONIBILE DELL'ASSE (metodo pratico)

In questo modo il calcolo risulta più preciso, essendo fatto su un numero di impulsi elevato. Inoltre vengono compensate le imprecisioni meccaniche che possono derivare da un non perfetto rapporto del riduttore o del sistema di movimentazione.

A) Posizionare l'asse a inizio corsa e posizionare gli ingranaggi nel senso dello spostamento che si andrà a fare.
B) Introdurre nel set-up dello strumento una risoluzione di 4.00000.
C) Azzerare il conteggio visualizzato dallo strumento.
D) Spostare l'asse fino a raggiungere la massima corsa (maggiore è lo spazio percorso, maggiore è la precisione nel calcolo).
Gli ingranaggi devono essere posizionati nello stesso senso del punto A) (per evitare errori dovuti al gioco degli ingranaggi).
E) Lo spazio percorso dall'asse sarà quantificato dallo strumento, il quale visualizzerà un certo conteggio.
F) Eseguire le seguenti operazioni:

1) $\frac{\text{misura visualizzata dallo strumento}}{4} = X$

2) $\frac{\text{Spazio reale percorso dall'asse (in millimetri)}}{X} = \text{risoluzione}$

N.B. La misura visualizzata dallo strumento (punto 1) deve essere presa senza considerare il punto decimale (se viene visualizzato, per esempio, il valore 123.45, si deve considerare il valore 12345).

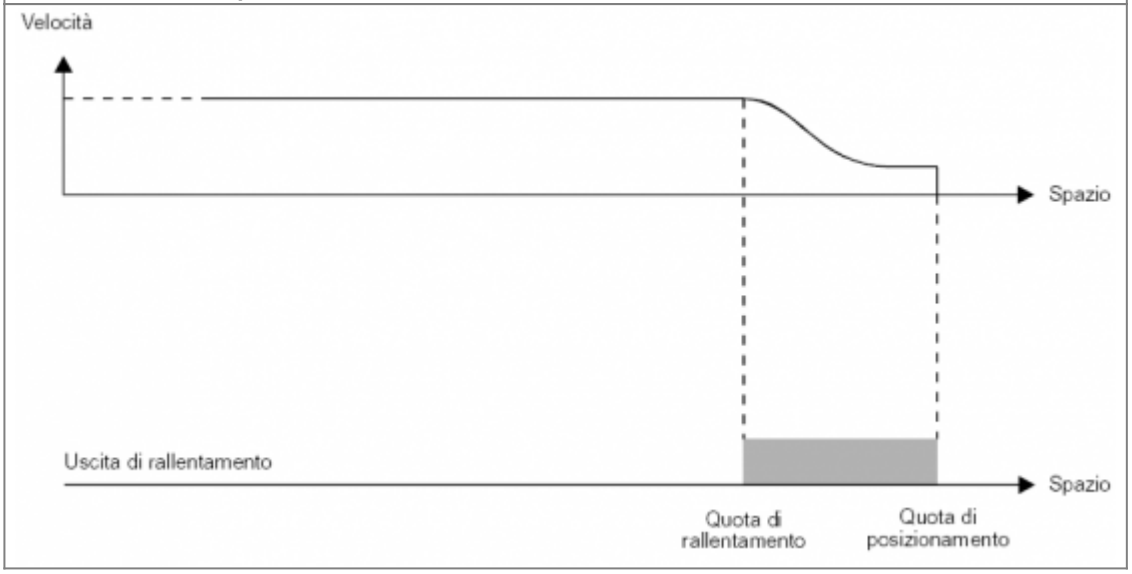
G) Inserire il valore di risoluzione calcolato in set-up. Lo strumento è ora settato per visualizzare lo spostamento dell'asse in millimetri. Se si desidera visualizzare anche i decimi, basta sciftare a sinistra di una posizione le cifre della risoluzione (se per esempio la risoluzione calcolata risulta essere 0.01234, si otterrà la visualizzazione dei decimi inserendo in set-up il valore 0.12340).
H) Se la risoluzione calcolata risulta essere maggiore di 4.00000, bisogna adottare un trasduttore con un numero di impulsi maggiore.
I) È comunque consigliabile, per una maggiore precisione, adottare un trasduttore con un numero di impulsi tale da permettere l'uso di una risoluzione minore di uno.
L) La frequenza di conteggio non deve superare i 20 KHz per strumenti standard o i 100 KHz per strumenti con opzione 100 Khz.

Fig. 1

Fig. 2

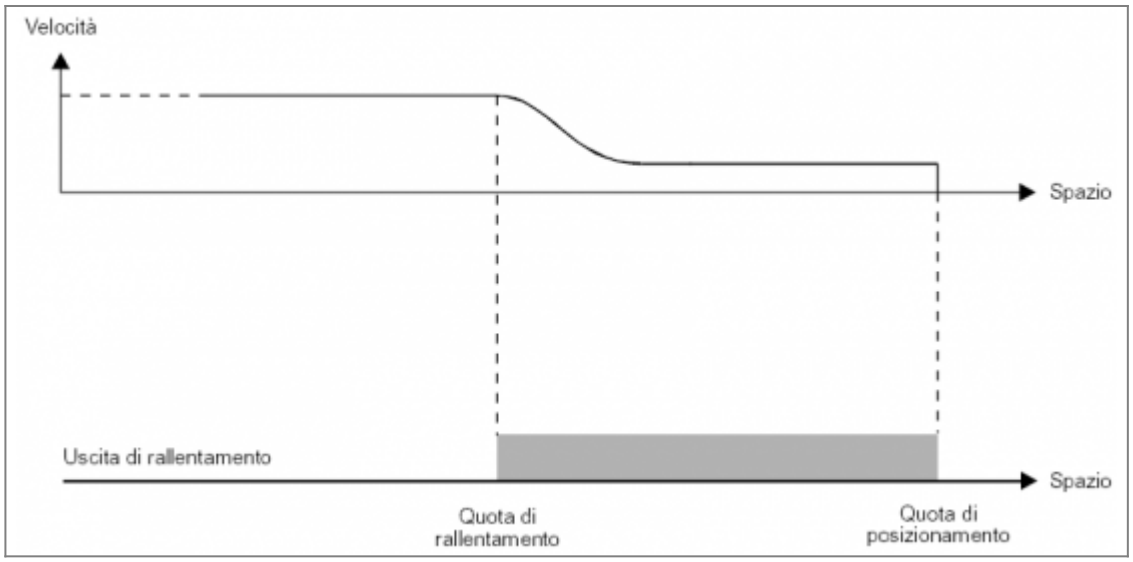
Nota: in riferimento ai punti A) e D), si consiglia di posizionare gli ingranaggi di trasmissione del movimento in modo che gli eventuali giochi (differenza di posizione tra i denti, vedi figura 1 e figura 2), non introducano un errore di lettura.

Posizionamento con quota di rallentamento correttamente dimensionata.



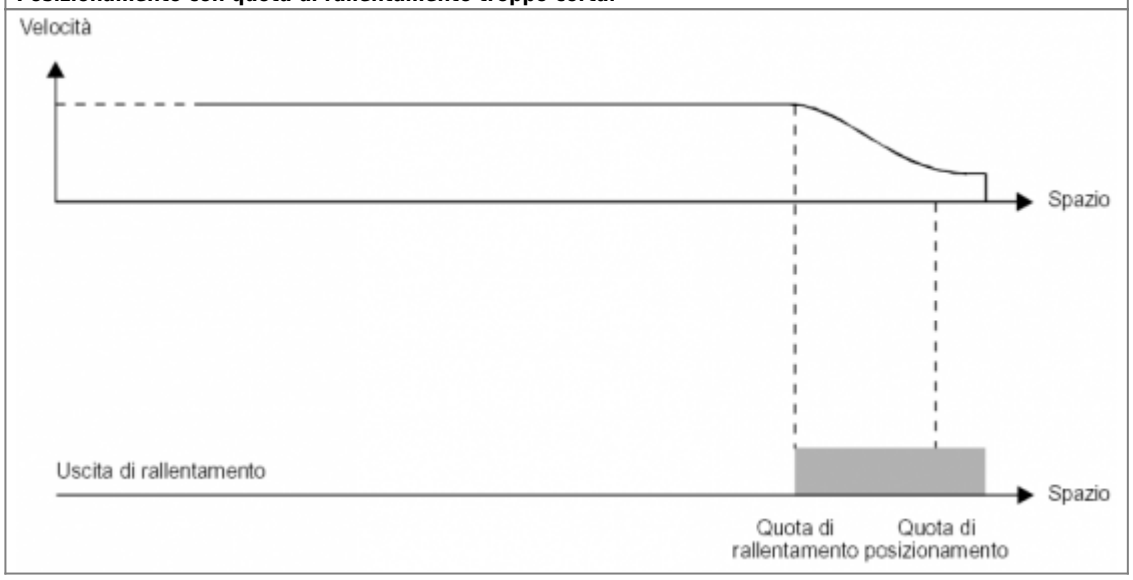
Come si vede dal grafico, la quota di rallentamento è stata inserita correttamente: prima dello stop l'asse si muove alla velocità lenta, facilitando lo stop senza compromettere i tempi di esecuzione del posizionamento.

Posizionamento con quota di rallentamento troppo lunga.



Come si vede dal grafico, la quota di rallentamento è troppo lunga: questo permette all'asse di concludere il posizionamento muovendosi alla velocità lenta, però viene mantenuta per uno spazio eccessivo, allungando notevolmente i tempi di posizionamento.

Posizionamento con quota di rallentamento troppo corta.

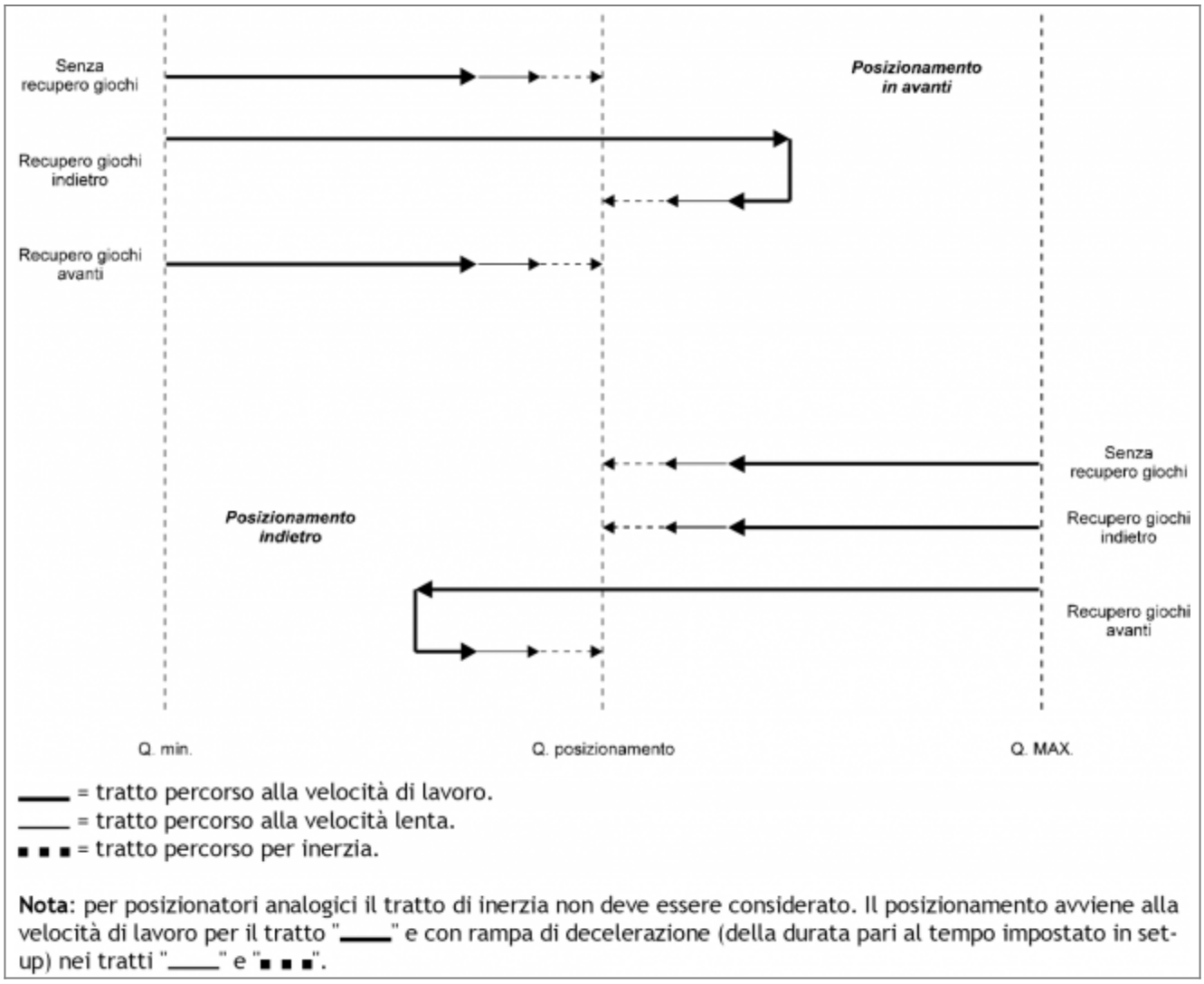


Come si vede dal grafico, la quota di rallentamento introdotta in set-up è troppo piccola: l'asse arriva alla quota di posizionamento con una velocità ancora troppo alta per consentire alla meccanica un rapido arresto; la dinamica del sistema compromette quindi il posizionamento, fermando l'asse fuori dalla fascia di tolleranza impostata.

La quota di rallentamento deve essere sufficientemente lunga per garantire al sistema di raggiungere una velocità lenta e costante, tale da garantire un'inerzia ripetitiva; l'inerzia ripetitiva può essere compensata dallo strumento anticipando il momento dello stop.

Introduzione

La precisione con la quale è stata realizzata la meccanica è fondamentale per l'esito dei posizionamenti. È infatti impossibile ricercare, nei posizionamenti, la precisione del centesimo se gli organi di movimento hanno dei laschi dell'ordine del decimo.
Nei posizionamenti verticali di assi pesanti (per es. una pressa o una fresa verticale o ...), l'inerzia nei movimenti verso l'alto è nettamente inferiore all'inerzia dei posizionamenti verso il basso.
Nei casi sopra elencati, ma non solo, l'adozione del recupero giochi per i posizionamenti, ne migliora sensibilmente la precisione.
Concettualmente il recupero giochi serve per posizionare l'asse sempre nella stessa direzione. Gli eventuali giochi del sistema non influiscono in modo diverso in funzione della direzione del posizionamento; nel caso della pressa o ..., posizionando per esempio sempre verso il basso, tutti i posizionamenti saranno soggetti alla stessa inerzia.



Definizione di inerzia

L'inerzia può essere definita come “oltre spazio” percorso dall'asse dal momento della disattivazione del comando di movimento. È uno spazio variabile, dipendente da molteplici fattori quali:
- Usura dell'asse.
- Deformazione dell'asse.
- Sporcizia.
- Diversa lubrificazione, etc.

In pratica con il passare del tempo l'asse è soggetto ad attriti variabili e, talvolta, di entità diversa in funzione del punto di posizionamento.

Presentazione

Gli strumenti con ricalcolo automatico dell'inerzia possono gestire automaticamente l'inerzia, ricalcolandola nel caso dovesse variare. Quindi, nel caso di posizionamento concluso fuori tolleranza, ad un successivo start riposiziona correttamente dopo aver calcolato l'inerzia relativa a quel punto.
È impossibile sbagliare dei posizionamenti se il ricalcolo è abilitato e la meccanica ripetitiva. Inoltre una volta abilitato un modo di ricalcolo, viene mantenuto anche per tutti i posizionamenti eseguiti durante le lavorazioni. Quindi, una volta eseguita la taratura, non ci sarà più bisogno di ripetere le fasi descritte.

In funzione della parametrizzazione, l'installatore può definire se introdurre dei valori di inerzia fissi o abilitare il ricalcolo (su 1 o 8 fasce).
- Introduzione di un unico valore di inerzia fisso per tutti i posizionamenti.
- Abilitazione al ricalcolo automatico di un'unica inerzia valida per tutta la lunghezza dell'asse.
- Abilitazione al ricalcolo automatico di otto diverse inerzie relative ad otto fasce dell'asse.

Consigli per una corretta esecuzione delle fasi di taratura

A) Provvedere a posizionare l'asse sul punto relativo allo zero ed azzerare il conteggio.
B) Verificare che l'ingresso di stop sia perfettamente funzionante e di facile attivazione.
C) Verificare il corretto inserimento delle quote minima e massima (al fine di evitare danni alla struttura) e, in particolare modo, del coefficiente moltiplicativo.

D) In linea di massima, prima di procedere con le fasi di taratura dell'inerzia è sempre consigliabile avere già eseguito alcuni posizionamenti, al fine di verificare i collegamenti eseguiti, il corretto funzionamento del motore, il corretto dimensionamento dei parametri di set-up, l'affidabilità del sistema.

Introduzione di un unico valore di inerzia fisso per tutti i posizionamenti.

Settando i parametri del ricalcolo a zero (disabilitando quindi il ricalcolo automatico), viene data la possibilità all'installatore di introdurre il valore (o i valori) di inerzia.

Abilitazione al ricalcolo automatico di un'unica inerzia valida per tutta la lunghezza dell'asse.

Così facendo, lo strumento calcola il punto centrale dell'asse secondo la formula: (Qmin. + QMax)/2. Quando comanderemo l'inizio della fase di taratura (calcolo automatico dell'inerzia), l'asse verrà posizionato sul punto centrale della sua corsa e lo strumento calcolerà il valore di inerzia da adottare per tutti i posizionamenti.
- Come prima cosa bisogna settare il parametro “TA” (tempo ritardo attivazione tolleranza); si veda paragrafo dedicato alla fine della trattazione sulle procedure di ricalcolo.
- Per ottenere la visualizzazione relativa al “TA” seguire i punti sottoelencati (A÷G).

Abilitazione al ricalcolo automatico di otto diverse inerzie relative ad otto fasce dell'asse.

In molte applicazioni, è stata osservata una diversa qualità dei posizionamenti in funzione del punto di posizionamento dovuta a molteplici fattori:
- Usura non uniforme dell'asse.
- Deformazione di alcune zone dell'asse.
- Sporcizia.
- Etc.

Questi elementi, se non eliminabili meccanicamente, possono essere affrontati adottando un sistema di posizionamento che preveda l'impiego di inerzie diverse in funzione della quota alla quale viene comandato il posizionamento.
L'esecuzione della taratura automatica dell'inerzia su otto fasce è da ritenersi uno dei migliori “optional” inseribili in un sistema di posizionamento ON/OFF.
Questa particolare operazione suddivide la corsa dell'asse in otto zone uguali (fasce) e, allo start, lo strumento posiziona l'asse al centro di ciascuna fascia per rilevare il valore dell'inerzia relativa a quella zona dell'asse.
Il calcolo delle quote relative ai centri fascia è fatta secondo la seguente formula:

[(QMax-Qmin)/8]×(n°fascia-½)+Qmin.

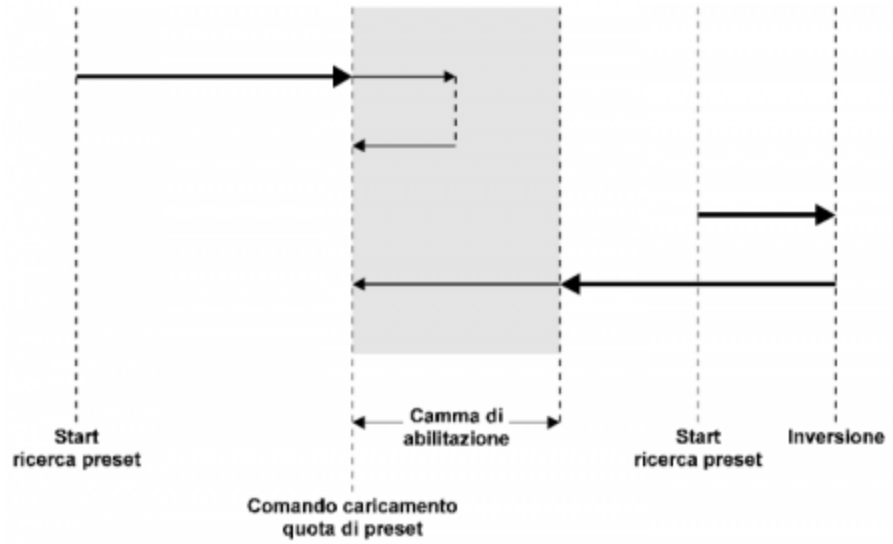
Tempo ritardo attivazione tolleranza

Il tempo ritardo attivazione tolleranza (visualizzato come “TA”), è il tempo che intercorre dal momento dell'arrivo dell'asse dentro la fascia di tolleranza, a quando viene eccitata l'uscita di tolleranza.
Dal momento che lo strumento esegue il calcolo (o ricalcolo) dell'inerzia all'eccitazione dell'uscita di tolleranza, il parametro “TA” diventa, indirettamente, il comando per l'esecuzione del calcolo.
Questo tempo deve essere *sufficientemente lungo da permettere all'asse di essere sicuramente fermo.*
Per un settaggio corretto di questo parametro, impostare un valore pari ad almeno il doppio di quello rilevato.
L'impostazione di un tempo troppo corto fa eseguire il calcolo dell'inerzia mentre l'asse si sta ancora muovendo. Il tempo “TA” può essere aumentato a piacere senza pregiudicare la qualità dei posizionamenti. L'unico inconveniente è che non può essere comandato un altro posizionamento prima dello scadere del tempo “TA” (rallentamento del ciclo).

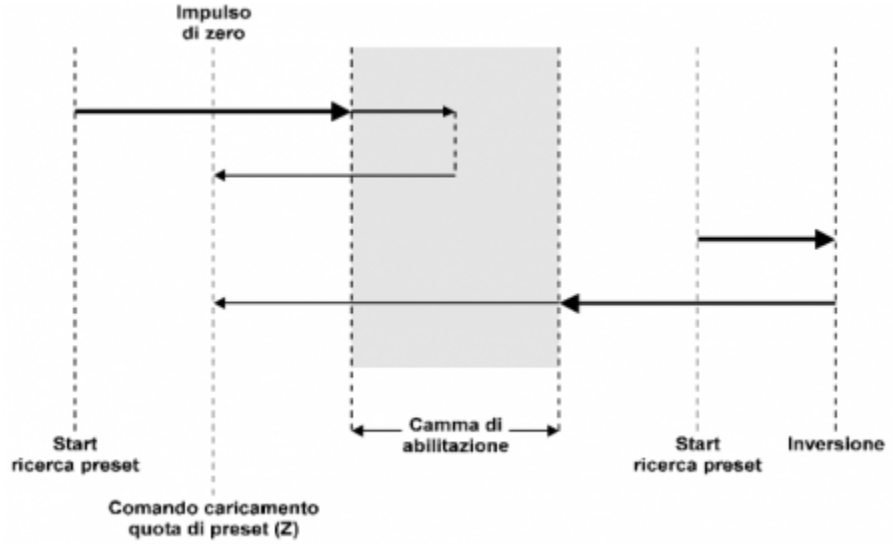
Introduzione
Lo strumento acquisisce i segnali provenienti da un trasduttore (encoder, riga) solo se acceso. Allo spegnimento il conteggio acquisito viene salvato assieme agli altri parametri di configurazione e lavorazione su memoria non volatile, in modo da essere correttamente recuperati alla riaccensione.
Nel caso che l'asse venga movimentato con strumento spento, non viene acquisito lo spostamento; alla riaccensione il conteggio visualizzato dallo strumento non corrisponde alla reale posizione dell'asse ed è quindi necessario un rifasamento tra la posizione dell'asse e il conteggio visualizzato dallo strumento.
La procedura di ricerca della quota di preset consiste nel caricare sul conteggio un valore (precedentemente memorizzato) su comando dell'impulso di zero del trasduttore; è comunque possibile eseguire la ricerca di preset anche se si dispone di un trasduttore senza impulso di zero, senza avere però la precisione fornita dall'utilizzo dell'impulso di zero.

Avvertenze
- La quota di preset inserita nello strumento deve coincidere con la reale posizione dell'asse al momento del comando di caricamento della quota di preset.
- Allo start ricerca di preset, l'asse inizia il movimento sempre nella stessa direzione, definita dal valore delle quote minima, massima e di preset inserite in set-up. L'asse si dirige verso il limite dell'asse che risulta essere più vicino alla quota di preset.

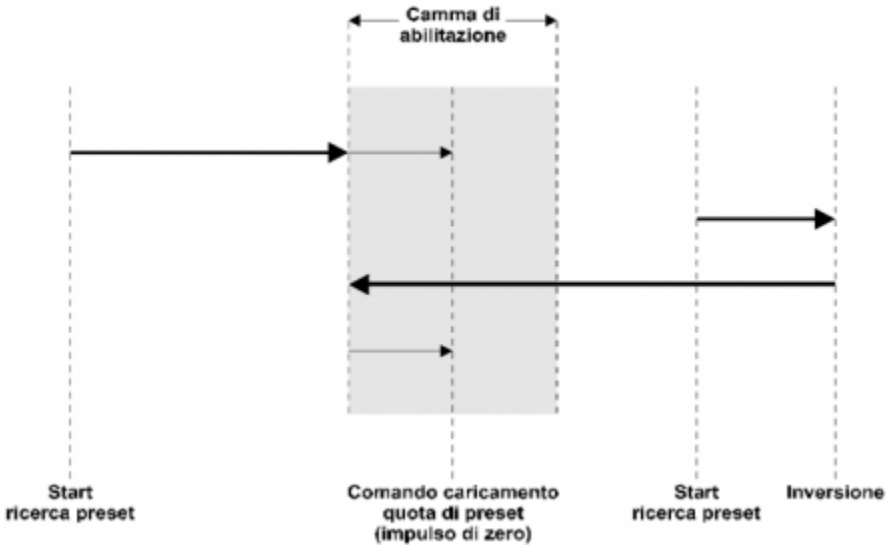
Esempio:
Quota minima = 0; Quota massima = 1000; Quota di preset = 100: l'asse si dirige indietro.
Quota minima = 0; Quota massima = 1000; Quota di preset = 800: l'asse si dirige in avanti.
- Durante la ricerca di preset, essendo una procedura di rifasamento del conteggio, non vengono abilitati i fine corsa software (quota minima e quota massima).
- Lo start ricerca di preset viene acquisito dallo strumento solo se sono soddisfatte le condizioni di movimento asse. Queste condizioni possono variare da strumento a strumento e possono essere, per esempio, l'ingresso di emergenza o abilitazione asse che devono essere attivati ecc.



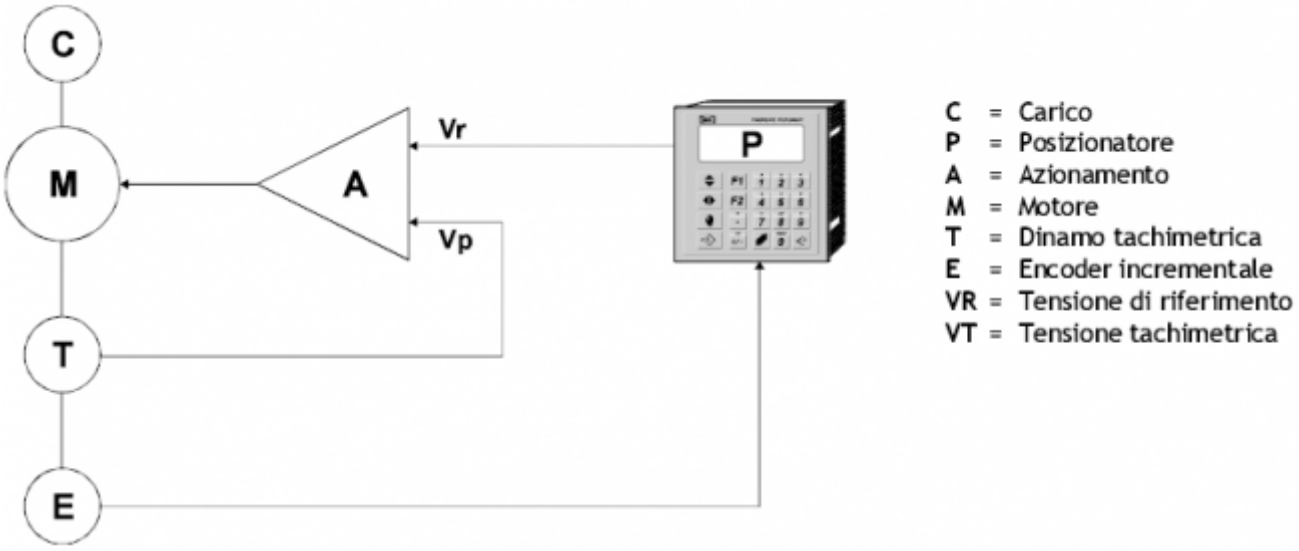
Modo 0



Modo 1



Modo 2



Un servocontrollo è costituito essenzialmente da 5 elementi:

MOTORE

Il motore, generalmente in corrente continua, rappresenta il dispositivo elettromeccanico a cui è affidato il compito di eseguire un lavoro (cioè applicare una forza) su altri organi (generalmente meccanici) che costituiscono il carico del sistema servocontrollato.

AZIONAMENTO

È il sistema elettronico che permette di far girare il motore alla velocità e nella direzione specificata dalla tensione di riferimento VR. Per assolvere in maniera rapida e precisa il suo compito è necessario che l'azionamento conosca in ogni momento la velocità a cui effettivamente sta ruotando il motore; questo è possibile solo mediante l'uso della dinamo tachimetrica.

DINAMO TACHIMETRICA

È il trasduttore elettromeccanico più usato per generare un segnale in tensione proporzionale alla velocità e alla direzione in cui esso ruota.

POSIZIONATORE

È il sistema elettronico che fornisce all'azionamento l'informazione (VR) di velocità e direzione con cui deve muoversi il motore allo scopo di effettuare il posizionamento, cioè la rotazione del motore fino al raggiungimento di una predefinita posizione angolare.

ENCODER INCREMENTALE

È il trasduttore elettronico che invia al posizionatore 2 segnali elettronici sfasati tra di loro di 90° elettrici, che vengono poi elaborati dal posizionatore per trarne tutte le informazioni che gli necessitano per effettuare il posizionamento in modo rapido e preciso. Da essi il posizionatore ricava le informazioni sulla posizione angolare, sulla velocità e sulla direzione del moto

Un servosistema può funzionare efficacemente solamente se sono rispettate le seguenti condizioni:

1) Il motore deve essere dimensionato correttamente rispetto al lavoro che deve far eseguire al carico
2) La dinamo tachimetrica è collegata solidamente alla rotazione del motore, e genera il segnale di velocità (VT) in maniera corretta rispetto alla direzione e alla velocità con cui si muove il motore. Se è invertita la direzione di rotazione della dinamo tachimetrica il motore una volta alimentato e fatto ruotare, va in fuga, cioè non segue più le indicazioni di velocità e direzione fornite mediante il segnale di tensione VR, dall'azionamento
3) L'encoder incrementale è collegato correttamente quando, la rotazione del motore nella direzione verso cui deve corrispondere un incremento del conteggio, provoca effettivamente un incremento del conteggio anche nel posizionatore
4) La tensione di riferimento VR generata dal posizionatore produce una rotazione, nella giusta direzione del motore.

Premesse

- Le indicazioni riportate in questo paragrafo vogliono dare dei suggerimenti e delle indicazioni a carattere generale; per l'introduzione dati e le visualizzazioni, fare riferimento al manuale d'uso.
- Finchè non si ha la certezza che la reazione tachimetrica sia eseguita correttamente è meglio svincolare il movimento del motore da quello del carico, in modo da evitare che eventuali errori di collegamento provochino danni irreparabili agli organi meccanici.

Sequenza operazioni:

Impostazione di alcuni parametri di set-up.
Impostare in set-up i parametri relativi a cifre decimali, risoluzione trasduttore, unità di velocità. Uscire quindi dal set-up ed accedere alle funzioni di taratura dell'uscita analogica.

Verifica collegamenti

Come prima cosa bisogna verificare l'esatta connessione della dinamo tachimetrica all'azionamento. Selezionare l'apposita visualizzazione ed impostare un valore di uscita analogica (0.5 V); controllare se il motore gira a circa 1/20 della sua velocità (se l'ingresso dell'azionamento accetta segnali fino a 10 V).
Se il motore gira molto più velocemente, significa che la dinamo tachimetrica non eroga tensione in modo corretto e questo può essere causato da una delle seguenti ragioni:
1) Non è collegata al motore
2) Genera un segnale di direzione contraria al verso del motore, per cui l'asse va in fuga; si rende così necessario invertire tra loro le connessioni della dinamo tachimetrica.
3) L'azionamento prevede una reazione tachimetrica di livello diverso da quello in uso; in questo caso si rende necessario verificare e tarare il trimmer che regola il guadagno tachimetrico sull'azionamento.
Una volta che è stato accertato il corretto funzionamento della dinamo tachimetrica è possibile verificare, osservando la visualizzazione del conteggio sul display, se il movimento del motore ha provocato un incremento positivo o negativo del conteggio rispetto alla direzione di rotazione del motore; praticamente si deve verificare l'esatta connessione delle due fasi dell'encoder incrementale che, se necessario, andranno invertite tra loro.
Quando, oltre alla dinamo tachimetrica, è collegato correttamente anche l'encoder, si deve osservare se fornendo all'azionamento una tensione positiva il motore si muove nell'analoga direzione; se così non fosse si devono invertire tra loro i due fili dell'uscita analogica collegati tra l'azionamento ed il posizionatore. A questo punto avremo verificato il corretto cablaggio: fornendo una tensione positiva da tastiera, il motore dovrà girare “in avanti” con una velocità proporzionale al valore introdotto, e il conteggio visualizzato

Taratura offset

La taratura dell'offset del sistema, consente di eliminare la deriva che tenderebbe a spostare l'asse. La deriva è causata dalla non perfetta taratura dei parametri (o trimmer) dell'azionamento, dalla temperatura, ...
Selezionare l'apposita visualizzazione e, introducendo dei valori, variare l'offset ed osservare il comportamento dell'asse (conteggio). L'offset è tarato quando l'asse (quindi il conteggio) rimangono fermi. Per movimenti avanti l'offset deve essere diminuito (introducendo anche valori negativi), per movimenti indietro l'offset deve essere aumentato.

Calcolo della velocità

Lo strumento è ora in grado di calcolare e visualizzare il valore della velocità massima da introdurre in set-up nel parametro “Velocità massima”.
Introdurre, una tensione di 10 volt (alla quale corrisponde la massima velocità del motore).
N.B. Il valore di tensione introdotto da tastiera viene fornito dall'uscita analogica senza rampa di accelerazione.
Nel caso che non sia possibile movimentare l'asse alla velocità massima, introdurre una tensione pari a 1 volt. La visualizzazione della velocità fornita dallo strumento dovrà poi essere moltiplicata per 10. Selezionare l'apposita visualizzazione per il riscontro della frequenza di conteggio e della velocità massima; fare una verifica della linearità: il valore di velocità calcolato e visualizzato dallo strumento con una tensione di 1 volt deve essere circa un decimo del valore calcolato e visualizzato con una tensione di 10 volt.
Se ad questa verifica non risulta esserci linearità, significa che a 10 volt il valore di velocità viene espresso con un numero a 5 cifre e quindi lo strumento sopprime la cifra più significativa. Diventa quindi indispensabile selezionare l'unità della velocità in Um/sec o introdurre una cifra decimale.

Completare la programmazione del set-up.

Uscire dalle fasi di taratura, accedere al set-up dello strumento e completarne la programmazione.

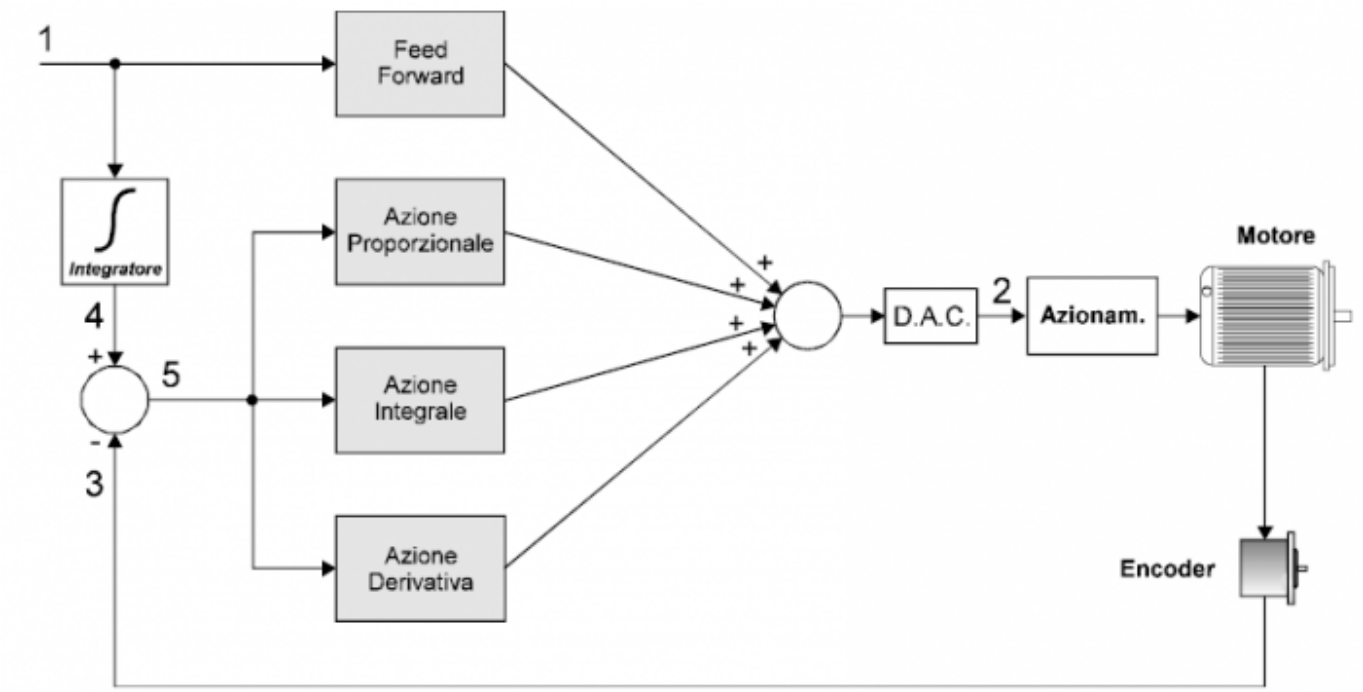
Taratura guadagno

Selezionare la visualizzazione relativa al “guadagno d'anello” considerando quanto descritto:
il guadagno d'anello è un coefficiente a 4 cifre perchè la sua influenza sulla reazione dell'asse è moltiplicativa (min 1); il peso di ogni ¼ di impulso dell'encoder sull'uscita analogica è pari a 0.3 mV x (risoluzione / 4); con risoluzione 4 inserendo 1 diventa 0.3 mV; inserendo 2 diventa 0.6 mV; inserendo 3 diventa 0.9 mV e così via finchè inserendo 9999 diventa 2.9997 V. Questo consente di adattare rapidamente il posizionatore alla sensibilità di ingresso dell'azionamento. **Più grande è il valore del guadagno d'anello maggiore è la prontezza con cui l'asse si muove ma ovviamente maggiore è anche l'instabilità del sistema.**

Il P.I.D. è la risultante di quattro azioni combinate tra loro; l'azione feed-forward, l'azione proporzionale, l'azione integrale e l'azione derivativa.
L'azionamento ha al suo interno un sistema di regolazione che permette di portare l'asse alla velocità impostata anche in caso di variazioni del carico. Per questo motivo è importante tarare l'azionamento prima d'iniziare la taratura dell'uscita analogica.
Lo strumento ha al suo interno un sistema di regolazione di spazio (rilevato tramite l'encoder).
Per la regolazione P.I.D. lo strumento si basa sui segnali inviati dal trasduttore (encoder, riga, ...).

L'azione P.I.D. può essere definita come una sommatoria delle azioni proporzionale, integrativa, derivativa e feed forward.
La taratura P.I.D. deve essere fatta dopo aver eseguito la taratura dell'uscita analogica (calcolo della velocità massima). Prima d'iniziare la taratura P.I.D., verificare di aver impostato correttamente in set-up i parametri: “Cifre decimali”, “Risoluzione encoder”, “Unità della velocità”, “Velocità massima”, “Velocità di test”, “Rampe di accelerazione / decelerazione” e “tempo d'inversione”.
Accedere alla funzione di taratura P.I.D. e, impostando il valore “0” alla richiesta di abilitazione P.I.D. (solo scrittura dati), azzerare i parametri di “Tempo integrale” e “Tempo derivativo”, impostando al 100% il valore del feed-forward.
N.B. in questo paragrafo vengono date le indicazioni per la taratura delle varie azioni che compongono il P.I.D.; per l'introduzione dati fare riferimento al manuale d'uso.

Schema a blocchi funzionamento P.I.D.



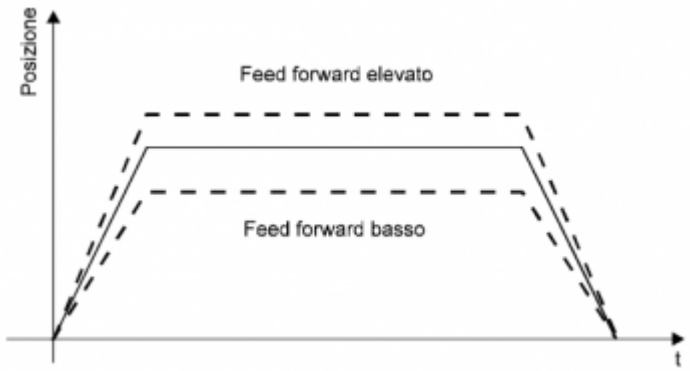
Possiamo definire come segue le azioni del P.I.D. :

Azione proporzionale

L'azione proporzionale fornisce un'uscita analogica proporzionale all'errore di posizione dell'asse rispetto alla posizione teorica calcolata e al valore di gain impostato; quindi: Azione proporzionale = (profilo teorico - profilo reale) x K proporzionale. K proporzionale = valore proporzionale al gain (guadagno). L'azione proporzionale agisce in presenza di errore, ma da sola non riesce ad annullarlo completamente, a causa di attriti, carichi ...

Impostando il valore 0, la funzione viene esclusa.	Possiamo dire quindi che rimane sempre un offset di posizione tra la posizione teorica calcolata dallo strumento e quella reale (rilevata dall'encoder). Più alto è il guadagno e più il sistema diventa pronto alle variazioni di moto, ma se il guadagno introdotto è troppo alto il sistema diventa instabile tendendo ad oscillare.

Azione Feed forward

	Il feed forward fornisce un'uscita analogica proporzionale alla velocità teorica di posizionamento; essa non regola per annullare l'errore, ma contribuisce alla riduzione dell'errore di posizione durante gli spostamenti. Tarando correttamente il feed forward, il sistema risulta molto più stabile e pronto nei posizionamenti. Impostando il valore 0, la funzione viene esclusa.

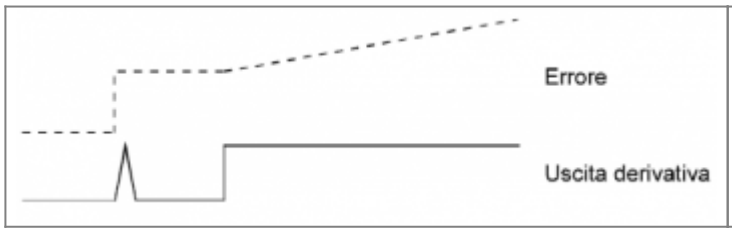
Azione integrale

L'azione integrale dello strumento integra l'offset di posizione del sistema (errore) nel tempo impostato, incrementando o decrementando l'uscita fino a che l'errore non viene annullato.
Più basso è il tempo di integrazione dell'errore, più veloce è il sistema nel recupero dell'errore stesso, ma il sistema può diventare instabile tendendo ad oscillare; tali pendolazioni possono verificarsi anche impostando tempi troppo alti, presentando però un periodo di oscillazione maggiore.

	Impostando il valore 0,000 la funzione viene esclusa. Per ridurre questi overshoot viene utilizzata l'azione derivativa. Impostando 9.999 l'azione dell'integrale è minima, mentre impostando 0.001 la sua azione è massima.

Azione derivativa

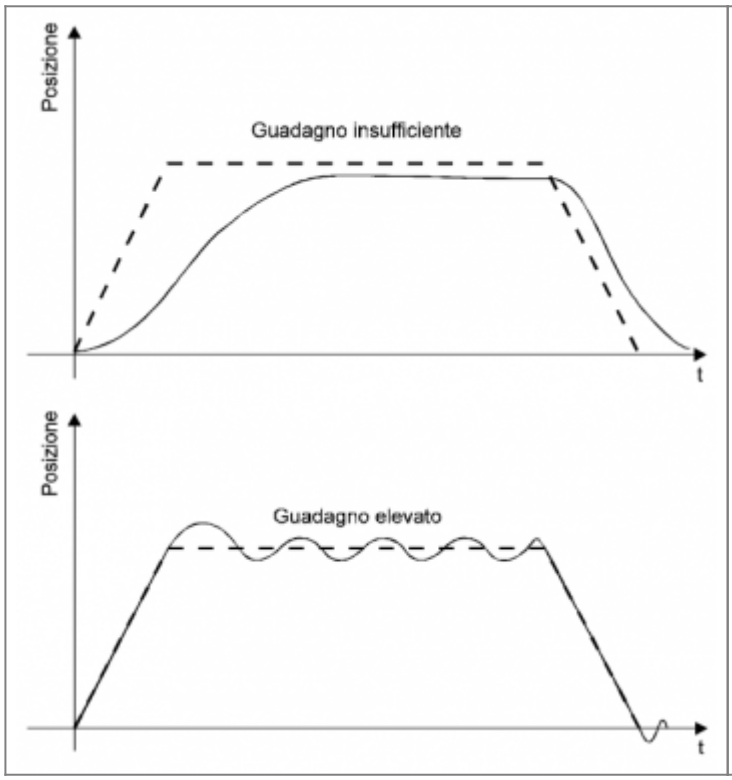
Anticipa la variazione di moto del sistema, tendendo ad eliminare gli overshoot del posizionamento.
L'azione derivativa viene usata solitamente in sistemi aventi una risposta relativamente lenta; con sistemi molto veloci il range dell'azione derivativa risulta molto ridotto. L'impiego di questo parametro è indicato solo nei casi di effettiva necessità e comunque solo dopo aver correttamente tarato le altre azioni.

	Più alto è il tempo di derivazione dell'errore e più veloce è il sistema nel recupero dell'errore nei transitori ma se il tempo derivativo viene inserito troppo alto, il sistema diventa instabile e quindi tende ad oscillare. Impostando il valore 0,000 la funzione viene esclusa. Impostando 9.999 l'azione derivativa è massima, mentre impostando 0.001 la sua azione è minima.

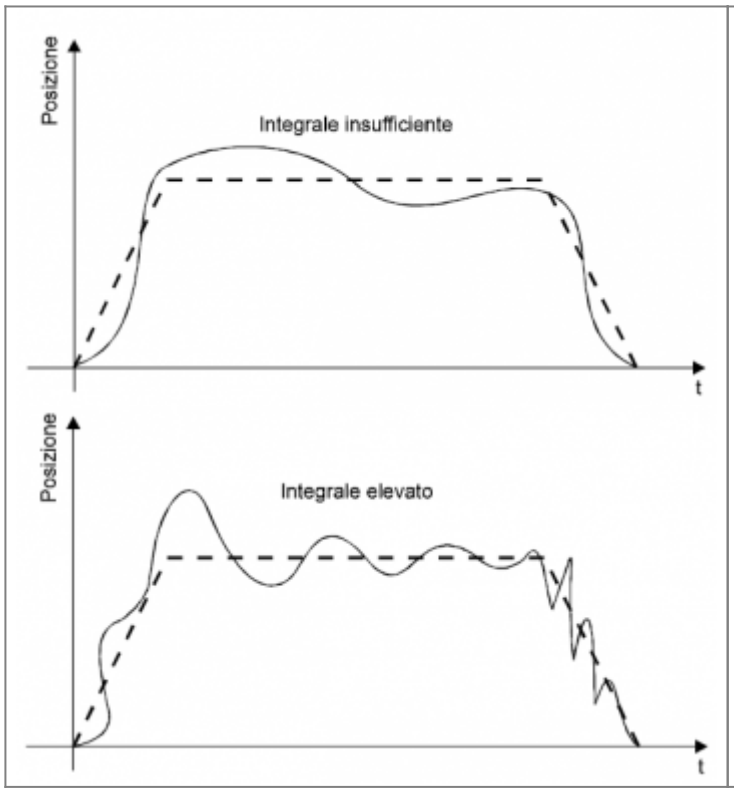
Prima fase taratura P.I.D.

Dopo aver inserito i parametri di set-up Cifre decimali, Unità di velocità, Risoluzione trasduttore, Velocità massima, Velocità di test e Quota di test, accedere alle fasi di taratura P.I.D.; azzerare i parametri di Tempo integrale e di Tempo derivativo. Il parametro di Feed forward deve essere impostato al 100.0%.
Dando inizio alla procedura di taratura, l'asse avanza della quota impostata in Quota di test utilizzando le rampe impostate e una volta arrivati in quota, terminato il Tempo di inversione, l'asse ritorna alla quota di partenza; questa sequenza “avanti/indietro” continua per tutta la fase di taratura.

Seconda fase taratura P.I.D.

	Tarare il parametro di Guadagno proporzionale incrementandolo finchè il sistema non presenta overshoot. Ipotizzando di inserire un oscilloscopio ai capi dell'uscita analogica, nelle due figure a lato vengono raffigurati i possibili profili nei due casi estremi: valori troppo bassi (asse molto lento, che non rispetta i tempi di acc./dec., non raggiunge la velocità massima e sbaglia i posizionamenti e valori troppo alti (pendolazioni con asse in moto e vibrazioni ad asse fermo).

Terza fase taratura P.I.D.



Taratura del Tempo di integrale:
partendo da una base di 0,500 secondi, diminuire gradualmente il tempo finchè non si arriva ad un valore grazie al quale l'asse migliora le proprie prestazioni dinamiche rimanendo stabile (non pendola).
Se viene introdotto un tempo integrale insufficiente si creano delle pendolazioni a bassa frequenza, mentre se il suo valore è troppo alto, si hanno delle oscillazioni ad alta frequenza.

Quarta fase taratura P.I.D.

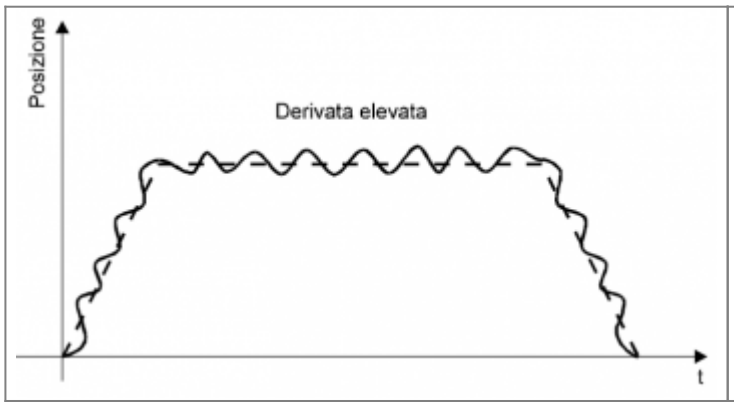
Se quanto descritto nei punti precedenti è stato eseguito correttamente, l'asse dovrebbe presentare un errore pressochè nullo nella fase di posizionamento a velocità a costante e degli overshoot contenuti al termine delle rampe di accelerazione/decelerazione.
A questo punto si rende necessario modificare il valore del feed forward in modo da ridurre gli overshoot presenti sulle rampe e azzerare l'errore di posizione nel tratto a velocità costante.

Osservando l'andamento del valore del registro integrale, DIMINUIRE il valore del feed forward se con:
- Movimento avanti il registro integrale assume valori negativi.
- Movimento indietro il registro integrale assume valori positivi.

Osservando l'andamento del valore del registro integrale, AUMENTARE il valore del feed forward se con:
- Movimento avanti il registro integrale assume valori positivi.
- Movimento indietro il registro integrale assume valori negativi.
N.B. la taratura del feed forward deve essere fatta sia prima che dopo la taratura dell'integrale.

Tutte queste azioni (se correttamente tarate) tendono a ridurre il valore del registro integrale, in modo da consentire una pronta reazione del sistema alle variazioni dell'errore.

Quinta fase taratura P.I.D.



N.B. Dal momento che, nel caso di movimentazione assi, l'applicazione della funzione P.I.D. è relativa a sistemi molto veloci, si consiglia di escludere la funzione derivativa.
Taratura del Tempo derivativo:
Partendo da una base di 0,001 secondi bisogna aumentare gradatamente il tempo finché non si arriva ad un valore grazie al quale l'asse si stabilizza (non pendola).

Medie di lettura in acquisizione

Con questo parametro viene definito il numero di clock in ingresso allo strumento utilizzati per calcolare il valore medio del

segnale ed aggiornare, con quel valore, la visualizzazione e lo stato delle uscite. Maggiore è il numero di letture che lo strumento deve eseguire prima di aggiornare la visualizzazione e le uscite, maggiore sarà il tempo di riscontro visivo (visualizzazione) e di intervento (uscite) in funzione delle variazioni di velocità.

Medie di lettura in stabilizzazione

Considerando un sistema stabile (con assenza di pendolazioni), alla stabilizzazione introdotta dalle medie in acquisizione, si aggiungono le medie in stabilizzazione. Questa “doppia stabilizzazione” rimane operativa fino a quando la variazione della velocità non supera il 2.5% della velocità massima (visualizzazione massima).

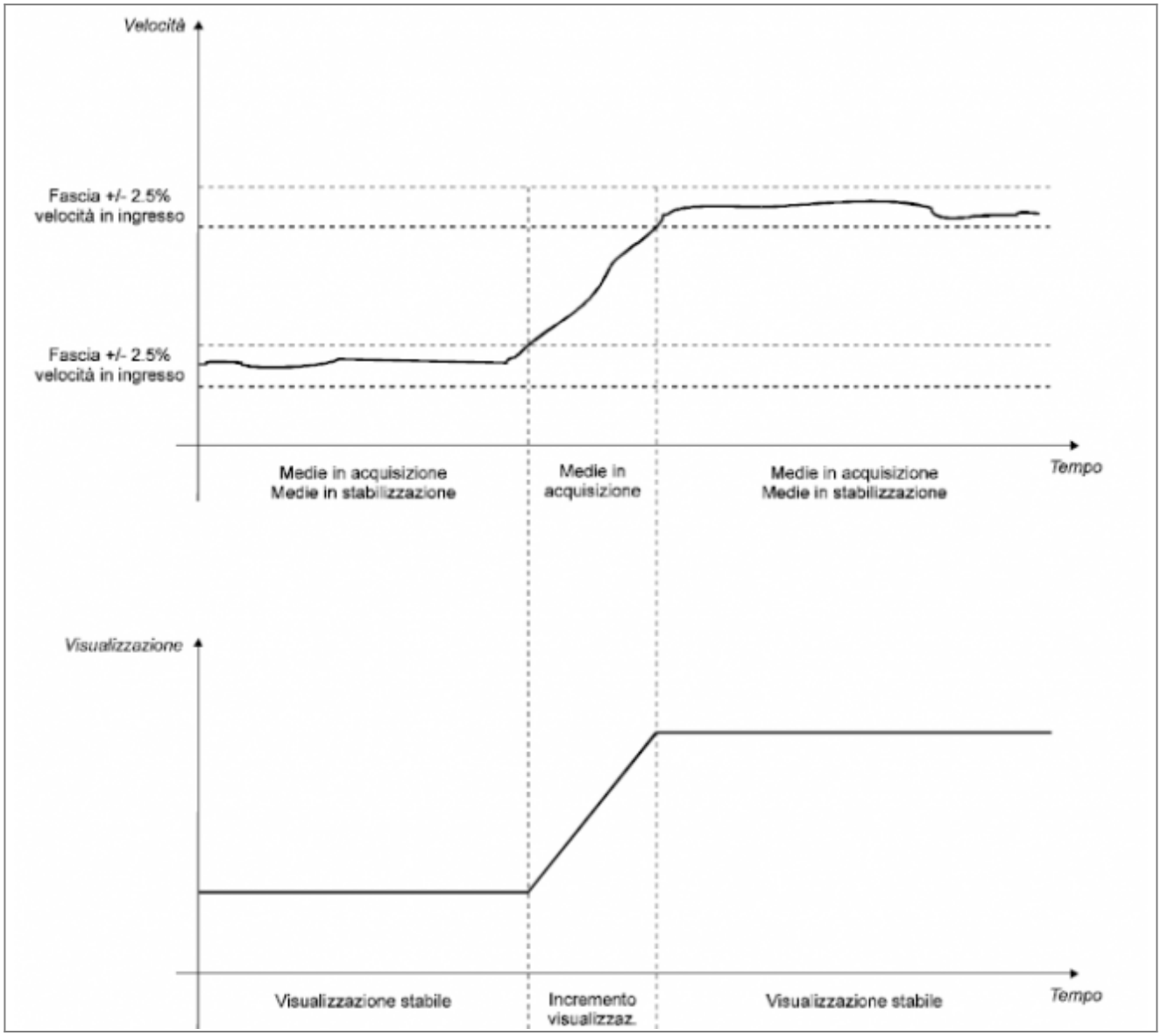
Uso delle medie di acquisizione e stabilizzazione

Si consiglia pertanto di inserire dei valori bassi nel parametro “Medie di lettura in acquisizione” e alto nel parametro “Medie di lettura in stabilizzazione”. In questo modo, finché ci sono delle variazioni di velocità rilevanti (maggiori del 2.5% velocità massima), lo strumento è reattivo nei confronti delle variazioni aggiornando la visualizzazione e le uscite usando il solo filtro “medie in acquisizione”.
Quando la velocità è stabile e oscilla con valori inferiori al 2.5% della velocità massima, lo strumento mantiene stabili visualizzazione e uscite, filtrandole anche con le “medie in stabilizzazione”.
Non appena viene rilevata una variazione maggiore del 2.5% della velocità massima, le medie in stabilizzazione vengono disabilitate per una maggiore reattività dello strumento.

Esempio

Velocità massima = visualizzazione massima (set-up) = 500 mm/min
Velocità del sistema nell'esempio = 400 mm/min.
2.5% della velocità massima = 2.5% di 500 = 12.5 mm/min.

Con velocità comprese tra (400 + 12.5 e 400 - 12.5), vengono abilitate entrambe le medie.
Con velocità superiori a 412.5 e inferiori a 387.5, viene abilitata solamente la media in acquisizione.



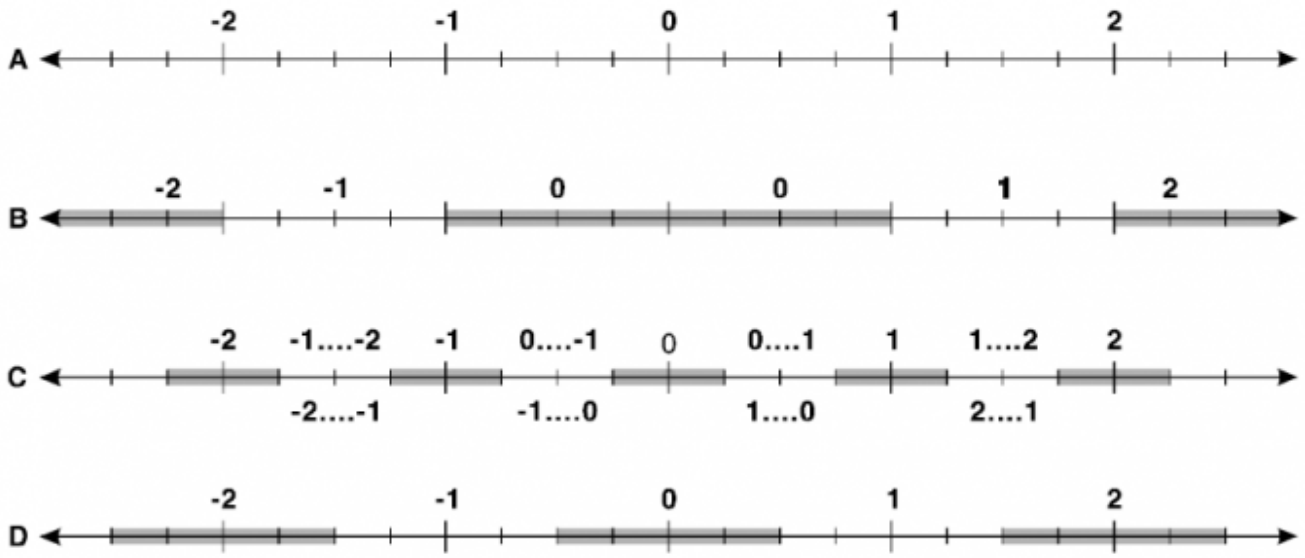
Questo sistema consente di visualizzare l'andamento di un conteggio bidirezionale con una definizione maggiore rispetto al sistema di lettura tradizionale perchè consente di valutare, se la risoluzione del trasduttore lo consente, anche l'intervallo di spazio che intercorre tra l'unità visualizzata e la precedente o la successiva. Lo spazio compreso tra ogni unità letta sul display viene diviso in 4 parti uguali; le due parti estreme sono zone in cui il display visualizza le cifre in modo stabile, nelle due zone centrali, invece il display visualizza alternativamente ora una cifra ora l'altra evidenziando il fatto di trovarsi a metà strada tra le due.

H.D.R.=1

Il sistema HDR=1 ha piena efficacia se la risoluzione del trasduttore richiede un coefficiente moltiplicativo inferiore o uguale a 2.00000 mentre se il coefficiente moltiplicativo è compreso tra 2.00001 e 4.00000 i valori visualizzati risultano centrati ma non viene rilevato (o viene rilevato solamente per certi valori) il tratto intermedio in cui la cifra oscilla tra l'una e l'altra visualizzazione.
Come si può vedere dai grafici il sistema HDR=1 centra le visualizzazioni nella posizione reale permettendo di valutare anche le distanze intermedie tra le unità senza dover necessariamente ricorrere a visualizzare o impostare dati un unità di misura 10 volte più piccola del necessario.

H.D.R.=2

Viene utilizzato nei posizionamenti dove non si vuole che le cifre visualizzate lampeggino come sulla visualizzazione H.D.R.=1 ma si vuole creare una fascia di conteggio centrata rispetto allo spostamento reale, che assuma il valore della posizione fisica. Questa visualizzazione viene usata nei posizionamenti in cui la differenza di un solo impulso tra la posizione reale dell'asse e quella impostata non deve essere evidenziato con uno scostamento di valore.



A = Spostamento reale.
B = Visualizzazione normale.
C = Visualizzazione con H.D.R. = 1.
D = Visualizzazione con H.D.R. = 2.

Questo sistema consente, se la risoluzione del trasduttore lo permette, di aggiustare e verificare il posizionamento di tipo ON-OFF (cioè pilotato con segnali digitali tipo Avanti / Indietro / Rallentamento / Tolleranza) con una risoluzione 10 volte superiore a quella scelta per impostare e visualizzare i dati. Infatti i parametri di inerzia e di tolleranza vengono proposti con una cifra decimale in più di quella utilizzata per impostare o visualizzare i dati (es. se i dati vengono utilizzati con una cifra decimale, inerzia e tolleranza saranno proposti con 2 cifre decimali).
Uno dei vantaggi offerti da questo sistema è quello di poter semplificare l'introduzione dei dati di lavoro avendo però una precisione di 10 volte superiore all'unità di misura del dato introdotto (per esempio quota in millimetri senza cifre decimali e precisione di posizionamento del decimo).
Per un buon funzionamento del sistema QPS, il coefficiente moltiplicativo deve essere un numero inferiore a 0.40000; in questo caso ogni variazione sull'ultima cifra avrà influenza sul posizionamento e sulla valutazione della fascia di tolleranza; se il coefficiente moltiplicativo è compreso tra 0.40001 e 3.99999 l'influenza dell'ultima cifra diminuirà gradatamente fino a cessare completamente quando tale coefficiente è pari a 4.00000.

Documento generato automaticamente da **Qem Wiki** - https://wiki.qem.it/
Il contenuto wiki è costantemente aggiornato dal team di sviluppo, è quindi possibile che la versione online contenga

informazioni più recenti di questo documento.