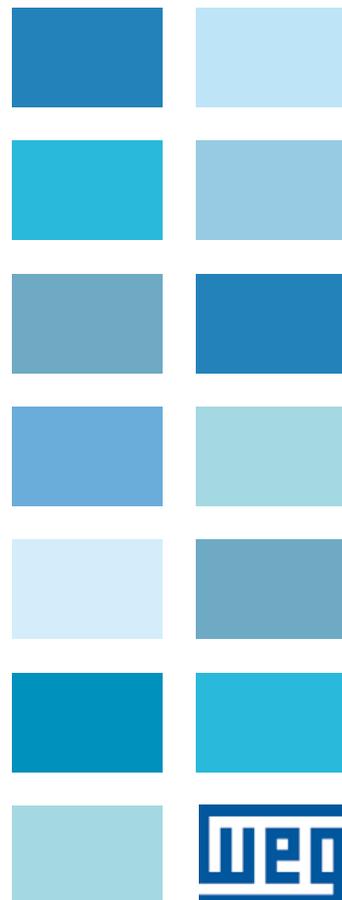


Drive CA/CC per applicazioni industriali

TPD500 - Applicazione PID

Manuale d'istruzioni

Lingua: Italiano



Informazioni riguardo a questo manuale

Compatibilità firmware applicazione / drive

PID	FIRMWARE DRIVE
1.0.0	1.x.0 e superiore

Informazioni generali

NOTA!

I termini "Inverter", "Convertitore" e "Drive" sono talvolta intercambiati nell'industria. In questo documento verrà utilizzato il termine "Drive".

Vi ringraziamo per avere scelto questo prodotto WEG.

Prima dell'utilizzo del prodotto, leggere attentamente il **Capitolo 1 - ISTRUZIONI DI SICUREZZA**.

Durante il suo periodo operativo, assicurarsi che questo manuale sia sempre accessibile al personale tecnico.

WEG Automation Europe S.r.l. si riserva il diritto di modificare prodotti, specifiche e dimensioni senza preavviso.

Le informazioni fornite sono destinate esclusivamente alla descrizione del prodotto e non devono essere considerate legalmente vincolanti.

Siamo impegnati in un miglioramento continuo e accogliamo con piacere qualsiasi feedback che possa contribuire a migliorare la nostra documentazione. Vi invitiamo a inviare i vostri suggerimenti a techdoc@weg.net.

Tutti i diritti riservati®

Sommario

Informazioni riguardo a questo manuale	2
Sommario	3
1. Informazioni generali	4
1.1 Compatibilità firmware applicazione / drive	4
1.2 Installazione	4
1.3 Operazioni iniziali	5
2. Schema generale PID	6
3. Logica di controllo	7
4. Funzionalità parametri	8
4.1 MAIN MENÙ - Parametri generali	8
4.2 Menù PID SOURCE - Feedforward	9
4.3 Funzione PID	10
4.3.1 Menù PID REFERENCES - Feedback	11
4.3.2 Menù PI CONTROLS - Blocco proporzionale integrale	12
4.3.3 Menù PD CONTROLS - Blocco di controllo proporzionale derivativo	15
4.4 Menù ADAPTIVE GAINS - Adattativo dei guadagni	15
4.5 Menù PID TARGET - Riferimento di uscita	19
4.6 Menù DIAMETER CALC - Calcolo del diametro run-time	20
4.6.1 Spiegazione della procedura di calcolo del diametro	21
4.7 Menù DIAMETER INIT - Calcolo del diametro iniziale	23
4.7.1 Spiegazione relativa al calcolo di diametro iniziale	24
4.8 Programmazione I/O	26
4.8.1 Menù DIGITAL INPUT	26
4.8.2 Menù DIGITAL OUTPUT	27
4.8.3 Menù ANALOG INPUT.....	29
4.8.4 Menù ANALOG OUTPUT.....	30
4.8.5 Menù FIELDBUS - Bus di campo.....	30
5. Esempi di applicazione	32
5.1 Controllo tramite ballerino	32
5.2 Controllo tramite cella di carico	34
5.3 Controllo dell'avvolgitore/svolgitore tramite ballerino	36
5.4 Utilizzo del sensore di diametro	39
5.5 Controllo della pressione di pompe ed estrusori	40
5.6 PID generico	42
5.7 Nota di applicazione	43
6. Lista parametri	45
6.1 Struttura dei menù	45
6.2 Descrizione dei parametri e delle funzioni - Legenda	45

1. Informazioni generali

Questa funzione può essere adattata e utilizzata in diverse applicazioni sul campo. Gli impieghi principali per cui è stata progettata includono rulli di traino, avvolgitori, svolgitori, controllo di pompe ed estrusori.

L'applicazione è in grado di seguire un segnale feedforward in ingresso, ad esempio di velocità, con una correzione basata sulla retroazione. Durante l'operatività, il segnale di feedforward costituisce il riferimento principale del regolatore. All'interno del regolatore, questo segnale viene modificato (amplificato o attenuato) dalla funzione PID e successivamente inviato come segnale di riferimento al drive.

Ad esempio, negli avvolgitori, il riferimento di velocità (feedforward) fornito al drive serve per mantenere la velocità di linea, mentre la retroazione, basata sul controllo del tiro (tramite ballerino o cella di carico come trasduttore di posizione/tiro), corregge la velocità effettiva che il drive deve seguire.

L'applicazione non gestisce direttamente le unità ingegneristiche, poiché queste vengono normalizzate a un valore definito (PID norm value).

Gli ingressi (eccetto quelli relativi ai trasduttori) e le uscite possono essere configurati e associati a diversi parametri del drive, come ad esempio l'uscita PID, che può essere destinata ai regolatori di rampa o di coppia.

Gli ingressi/uscite analogici sono campionati e aggiornati ogni 1 ms, mentre gli ingressi/uscite digitali vengono campionati e aggiornati ogni 2 ms.

1.1 Compatibilità firmware applicazione / drive

PID	FIRMWARE DRIVE
1.0.0	1.x.0 e superiore

1.2 Installazione

Per installare l'applicazione è necessario l'utilizzo di un PC, del software **WEG_DriveLabs** (versione 1.0.18 o superiore) e del kit di connessione al drive (cavo Ethernet RJ-45).

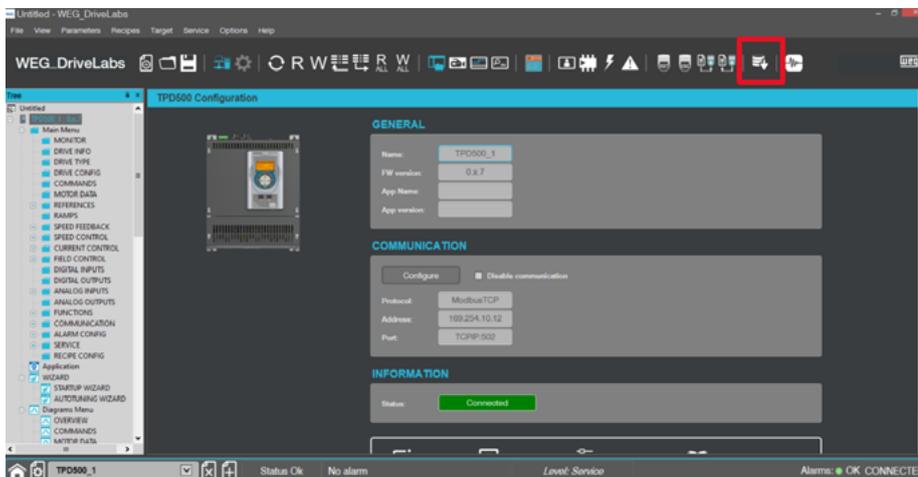
I file applicativi necessari saranno installati automaticamente tramite l'installazione del configuratore **WEG_DriveLabs**

Il setup di installazione dell'applicazione contiene una procedura automatica che copia i file necessari nelle apposite cartelle del catalogo di **WEG_DriveLabs**.

NOTA!

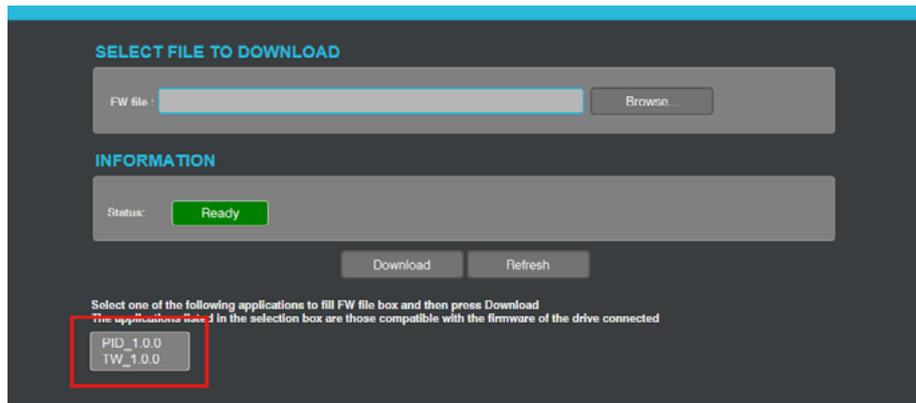
Prima di eseguire il setup di installazione dell'applicazione chiudere le eventuali sessioni di WEG_DriveLabs aperte.

Attraverso **WEG_DriveLabs** è possibile utilizzare il comando "Download firmware" presente sulla toolbar.



Tale comando aprirà un menù di ricerca da cui sarà possibile selezionare una delle applicazioni scaricabili.

Selezionare l'applicazione PID della versione installata, tra quelle proposte.



Per scaricare l'applicazione selezionata, premere poi il pulsante “**Download**”.

NOTA!

Alternativamente, è possibile installare l'applicazione premendo su “Browse” e selezionando il corrispondente file FL2.

1.3 Operazioni iniziali

- Verificare i collegamenti, con particolare attenzione alle schermature (vedi schemi di cablaggio standard, consultare capitolo 4 del manuale principale del TPD500) in modo da ridurre al minimo l'influenza di eventuali disturbi, in particolare per quanto riguarda gli encoder.
- Impostare il parametro IPA 466-**Application enable** ad *ON*.
- Qualora non fosse già installato, scaricare il firmware dell'applicazione mediante l'utility “Download firmware” di **WEG_DriveLabs** (come già spiegato nella sezione precedente).
- Eseguire un comando di “**Save parameter**”.
- Eseguire un comando di “**Drive reset**”.
- Aprire il file parametri del drive contenente i parametri dell'applicazione (.gfl).
- Caricare i parametri di default eseguendo il comando “**Load default drive values**” nel menù **Parameters** del configuratore.
- Eseguire prima un comando di “**Save parameter**” e quindi un “**Drive reset**”.

3. Logica di controllo

Di seguito è riportata la macchina a stati della funzione di controllo PID.

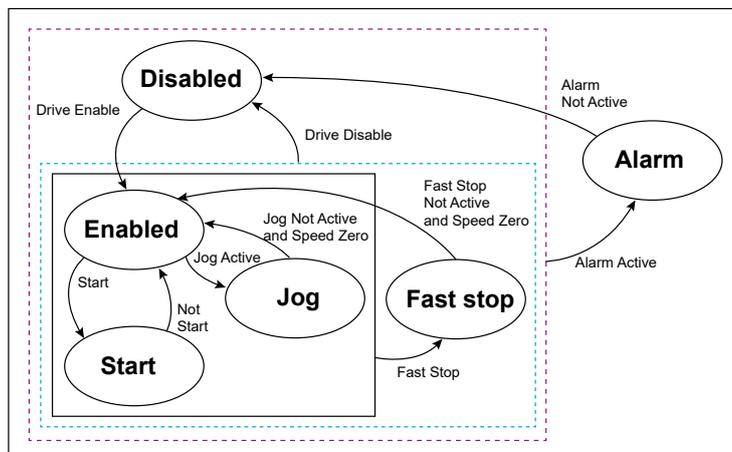


Figura 3-1: Macchina a stati di controllo PID

Gli stati definiti sono sei:

Tabella 3-1: Stati

Stato	Comandi	Descrizione
Disabled	IPA 540-Enable state mon = Off	Stato iniziale; il drive è disabilitato; la funzione PID è abilitata. Nel caso IPA 11070-PID target sel sia programmato a un valore diverso da OFF , la parte integrale del regolatore PI viene tenuta bloccata e la rampa di IPA 11014-PID source viene azzerata. Lo stato cessa nel caso in cui venga impartito il comando di abilitazione del drive.
Enabled	IPA 540-Enable state mon = On IPA 542-Start state mon = Off IPA 4058-Jog output = 0	Questo stato si avvia quando viene impartito il comando di abilitazione del drive; la funzione PID è abilitata. Nel caso IPA 11070-PID target sel sia programmato come Ramp ref 1 dig, Speed ref 1 dig o C/T ref 1 dig , la parte integrale del regolatore PI viene tenuta bloccata e la rampa di IPA 11014-PID source viene azzerata.
Jog	IPA 540-Enable state mon = On IPA 542-Start state mon = Off IPA 4058-Jog output ≠ 0	Questo stato si avvia quando i comandi di jog sono attivi; il drive è abilitato, la funzione PID è abilitata. Nel caso IPA 11070-PID target sel sia programmato and un valore diverso da OFF , la parte integrale del regolatore PI viene tenuta bloccata e la rampa su IPA 11014-PID source viene azzerata.
Start	IPA 540-Enable state mon = On IPA 542-Start state mon = On	Questo stato si avvia quando viene impartito il comando di start del drive. Il drive è abilitato, la funzione PID è abilitata. Non è più possibile inviare comandi Jog . Lo stato cessa quando viene disinserito il comando di start del drive.
Fast stop	IPA 544-FastStop state mon = On	Negli stati Enabled, Jog e Start è possibile arrestare il drive in condizioni di fast stop ; il drive è abilitato, la funzione PID è abilitata. Nel caso IPA 11070-PID target sel sia programmato and un valore diverso da OFF , la parte integrale del regolatore PI viene tenuta bloccata e la rampa di IPA 11014-PID source viene azzerata.
Alarm	Drive in allarme	In caso di allarme, il lo stato del drive entra in modalità Alarm ; il drive è disabilitato, la funzione PID è abilitata. Nel caso IPA 11070-PID target sel sia programmato ad un valore diverso da OFF , la parte integrale del regolatore PI viene tenuta bloccata e la rampa di IPA 11014-PID source viene azzerata. Lo stato cessa quando tutti gli allarmi non sono più attivi e l'utente ha eseguito un comando di reset degli allarmi.

4. Funzionalità parametri

4.1 Menù MAIN - Parametri generali

Questo menù contiene i principali parametri dell'applicazione.

I parametri RW in questo menù, in ogni caso applicativo, devono sempre essere controllati e impostati ai valori corretti poichè definiscono il comportamento generale dell'applicazione.

I parametri read-only presenti, invece, sono quelli più utili nel comprendere lo stato di funzionamento dell'applicazione e dell'azionamento.

26.1 MAIN MENÙ

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.1.1	11002	PID norm value	cnt	INT16	SD0	10000	1	16383	RWZ
		Questo parametro indica il valore di fondo scala agli ingressi/uscite analogici del PID; di solito tale valore è impostato a 10000, ma può essere modificato in base a particolari esigenze. I parametri normalizzati secondo questo valore hanno come unità di misura "norm"							
26.1.2	11008	PID PI enable		ENUM	PDO	Disable			RW
		ON Abilita il blocco proporzionale - integrale OFF Disabilita il blocco proporzionale - integrale IPA 11008- PID PI enable può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11182- PID PI enable sel del menù Digital Input							
26.1.3	11006	PID PD enable		ENUM	PDO	Disable			RW
		ON Abilita il blocco proporzionale - derivativo OFF Disabilita il blocco proporzionale - derivativo IPA 11006- PID PD enable può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11180- PID PD enable sel del menù Digital Input							
26.1.4	11010	PID fwd-rev		ENUM	PDO	Forward			RW
		Mediante questo parametro è possibile invertire il segno del valore di IPA 14010- PID output , utile in caso di inversione del rapporto meccanico. IPA 11010- PID fwd-rev può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11178- PID fwd-rev sel del menù Digital Input							
26.1.5	11004	PID out sign		ENUM	SD0	Bipolar			RW
		Mediante questo parametro è possibile impostare il tipo di uscita del regolatore tra bipolare o esclusivamente positiva (clamp valori negativi)							
26.1.6	14004	PID PI output		FLOAT	PDO	0			R
		Uscita del blocco PI, adeguata ai valori compresi tra i parametri IPA 11052- PID PI top lim e IPA 11054- PID PI bottom lim . All'accensione del drive, il parametro IPA 14004- PID PI output acquisisce automaticamente il valore selezionato con IPA 11062- PID PI init V sel .							
26.1.7	14052	PID actual speed	norm	INT16	PDO	0			R
		Velocità attuale motore (percentuale rispetto a IPA 400- Full scale speed)							
26.1.8	14012	PID drive status		ENUM	PDO	Disabled			R
		Condizione della macchina a stati del drive (vedere capitolo 3 - Macchina a stati di controllo) 0 Disabled 1 Enabled 2 Start active 3 Jog active 4 FastStop act 5 Alarm							
26.1.9	14000	PID feed-fwd	norm	INT16	PDO	0			R
		Valore di feedforward del blocco PI (monitor)							
26.1.10	14006	PID real feed-fwd	norm	INT16	PDO	0			R

Indica il valore di feedforward ricalcolato in base alla correzione PI. Il calcolo viene effettuato mediante la seguente formula:

$$\text{PID real feed-fwd} = (\text{PID feed-fwd} / 1000) \times \text{PID PI output}$$

NOTA!

Il valore massimo del parametro IPA 14006-**PID real feed-fwd** equivale a +/- IPA 11002-**PID norm value**. Nel caso in cui tale limite venga raggiunto, ogni ulteriore aumento di IPA 14004-**PID PI output** viene bloccato per evitare situazioni pericolose legate alla saturazione del regolatore.

Esempio: IPA 14000-**PID feed-fwd** = + 8000, IPA 11002-**PID norm value** = 10000, il limite positivo di IPA 14004-**PID PI output** viene automaticamente impostato a: $10000 / (8000 / 1000) = 1250$.

26.1.11	14008	PID PD output	norm	INT16	PDO	0	R
Uscita del blocco PD.							
26.1.12	14010	PID output	norm	INT16	PDO	0	R
Visualizza l'uscita del regolatore. Questo parametro può essere programmato su un'uscita analogica in modo da eseguire riferimenti a cascata in sistemi multidrive.							
26.1.13	14014	PID status word		UINT16	PDO	0	R
Bitword di stato PID. Bit 0 Drive OK Bit 1 Stato di abilitazione del drive Bit 2 Diametro massimo raggiunto Bit 3 Diametro minimo raggiunto Bit 4 Soglia diametro superato 1 Bit 5 Soglia diametro superato 2 Bit 6 Inizializzazione diametro completata Bit 7 Inizializzazione diametro interrotta Bit 8 Stato velocità zero							

4.2 Menù PID SOURCE - Feedforward

Durante il suo utilizzo, il segnale di **feedforward** rappresenta il riferimento principale del regolatore. All'interno del regolatore, il segnale viene attenuato o amplificato dalla funzione PID e riportato in uscita come segnale di riferimento per il drive.

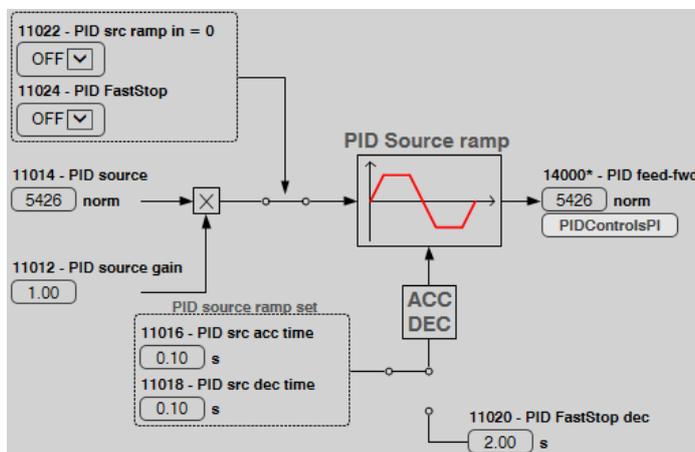


Figura 4-1: Descrizione del blocco feedforward

26.2 PID SOURCE

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.2.1	11014	PID source	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
Valore del riferimento (feedforward) in ingresso. Il valore IPA 11014- PID source può essere campionato da una lista di sorgenti selezionabili; fare riferimento al parametro IPA 11014- PID source sel del menù Analog Input .									
26.2.2	11012	PID source gain		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
Fattore moltiplicativo del valore di ingresso rispetto al parametro IPA 11014- PID source									
26.2.3	11016	PID src acc time	s	FLOAT	SDO	0.10	0.01	200	RW

Tempo di accelerazione rampa del parametro IPA 11014-**PID source**; il valore indica il tempo necessario affinché l'uscita della rampa vada da zero a IPA 11002-**PID norm value** (ad es. da 0 a 10000).
Il valore predefinito è impostato ad un livello basso in modo che la rampa non sia presente.

26.2.4	11018	PID src dec time	s	FLOAT	SDO	0.10	0.01	200	RW
--------	-------	-------------------------	---	-------	-----	------	------	-----	----

Tempo di decelerazione rampa del parametro IPA 11014-**PID source**; il valore indica il tempo necessario affinché l'uscita della rampa vada da IPA 11002-**PID norm value** a zero (ad es. da 10000 a 0).
Il valore predefinito è impostato ad un livello basso in modo che la rampa non sia presente

26.2.5	11024	PID FastStop		ENUM	PDO	OFF			RW
--------	-------	---------------------	--	------	-----	-----	--	--	----

Comando IPA 11024-**PID FastStop**; se attivo, l'ingresso della rampa viene immediatamente impostato su 0 e l'uscita raggiunge il valore zero nel tempo definito dal parametro IPA 11020-**PID FastStop dec**.
IPA 11024-**PID FastStop** può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11198-**PID FastStop sel** del menù **Digital Input**

26.2.6	11020	PID FastStop dec	s	FLOAT	SDO	2.00	0.01	200	RW
--------	-------	-------------------------	---	-------	-----	------	------	-----	----

Tempo di decelerazione rampa del parametro IPA 11014-**PID source** in caso di Fast Stop; il valore indica il tempo necessario affinché l'uscita della rampa vada da IPA 11002-**PID norm value** a zero (ad es. da 10000 a 0).

26.2.7	11022	PID src ramp in = 0		BIT	SDO	0	0	1	RW
--------	-------	----------------------------	--	-----	-----	---	---	---	----

Se attivo, l'ingresso della rampa del parametro IPA 11014-**PID source** viene immediatamente impostato a 0 e l'uscita raggiunge il valore zero nel tempo definito dal parametro IPA 11018-**PID src dec time**.
IPA 11022-**PID src ramp in = 0** può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11196-**PID src ramp = 0 sel** del menù **Digital Input**

NOTA!

Utilizzando il regolatore come "PID generico" (vedi capitolo 5.6) senza la funzione di feedforward, il parametro IPA 14000-**PID feed-fwd** deve assumere il massimo valore. Per farlo, è necessario impostare il parametro IPA 11014-**PID source** utilizzando lo stesso valore di IPA 11002-**PID norm value**.

4.3 Funzione PID

La funzione PID si suddivide in tre blocchi:

- **PID References:** Ingresso feedback
- **PI Controls:** Blocco di controllo proporzionale - integrale
- **PD Controls:** Blocco di controllo proporzionale - derivativo

Ogni blocco ha un menù dedicato. La corretta impostazione dei parametri di questi menù è necessaria per affinare la risposta dell'applicativo ad ogni specifica macchina.

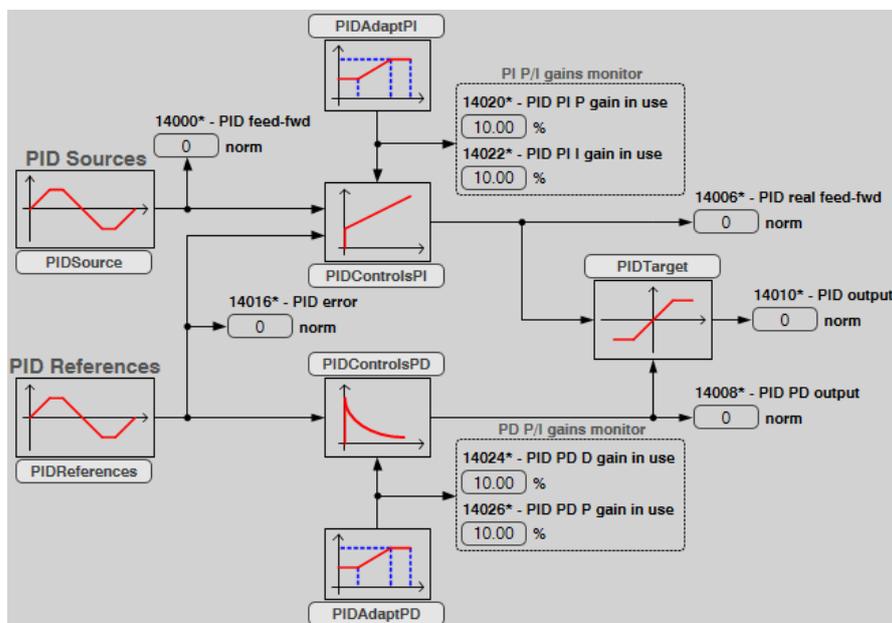


Figura 4-2: Panoramica funzione PID

4.3.1 Menù PID REFERENCES - Feedback

L'ingresso di feedback viene fornito per il collegamento dei trasduttori analogici come il ballerino, con il relativo potenziometro o cella di carico. Tuttavia, è possibile utilizzare il blocco ingressi come nodo di confronto tra due generici segnali d'ingresso a +/- 10 V.

Collegamento a un ballerino tramite potenziometro collegato con un intervallo compreso tra -10 e +10V.

Il cursore del potenziometro può essere collegato a uno degli ingressi analogici del drive. Per farlo, è necessario mandare un ingresso analogico ad un Pad (utilizzando il menu dell'ingresso di interesse). Il Pad scelto per il collegamento deve essere programmato in IPA 11214-**PID fbk sel** nel menù **Analog Input**.

Tramite il parametro IPA 11028-**PID offset 0** o IPA 11030-**PID offset 1** è possibile regolare la posizione del ballerino.

Collegamento a una cella di carico con tensione massima +10V.

L'uscita della cella di carico può essere collegata a uno degli ingressi analogici del drive.

Per farlo, è necessario mandare un ingresso analogico ad un Pad (utilizzando il menu dell'ingresso di interesse).

Il Pad scelto per il collegamento deve essere programmato in IPA 11214-**PID fbk sel** nel menù **Analog Input**.

La regolazione del tiro, con valore 0...-10 V, può essere inviata a uno degli ingressi analogici programmabili, sempre passando per i Pad, tramite il parametro IPA 11216-**PID offset 0 sel** nel menù **Analog Input**.

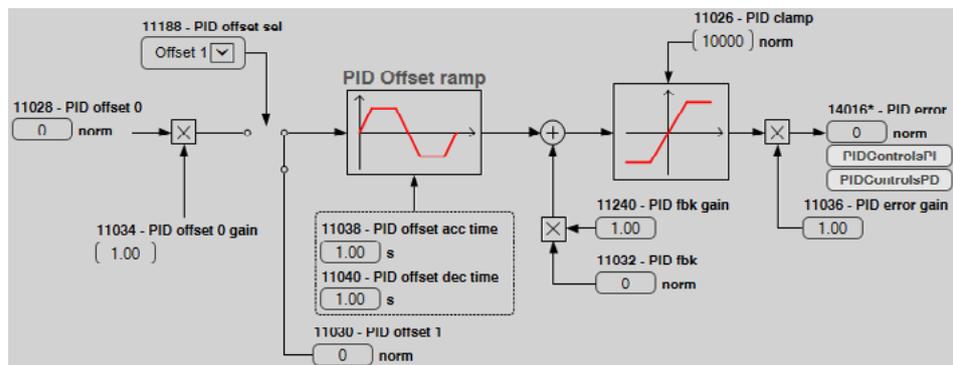


Figura 4-3: Descrizione del blocco feedback

26.3 PID REFERENCES

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.3.1	11032	PID fbk	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
		Lettura del valore di feedback dai trasduttori. In genere sono trasduttori di posizione (ballerino) o tensione (cella di carico). Il valore IPA 11032- PID fbk può essere campionato da una lista di sorgenti selezionabili; fare riferimento al parametro IPA 11214- PID fbk sel del menù Analog Input .							
26.3.2	11240	PID fbk gain		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
		Guadagno moltiplicativo di IPA 11032- PID fbk .							
26.3.3	11042	PID offset set sel		ENUM	PDO	Offset 0			RW
		Selezione dell'offset aggiunto a IPA 11032- PID fbk . Questo parametro può essere impostato da un ingresso digitale programmabile. 0 Offset 0 1 Offset 1 IPA 11042- PID offset set sel può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11188- PID offset sel del menù Digital Input							
26.3.4	11028	PID offset 0	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
		Offset 0 sommato a IPA 11032- PID fbk . Questo parametro può essere impostato da un ingresso analogico, ad esempio per l'impostazione del tiro quando occorre utilizzare una cella di carico come feedback. Il valore IPA 11028- PID offset 0 può essere campionato da una lista di sorgenti selezionabili; fare riferimento al parametro IPA 11216- PID offset 0 sel del menù Analog Input .							
26.3.5	11034	PID offset 0 gain		FLOAT	SDO	1.00	-10	10	RW
		Guadagno moltiplicativo di IPA 11028- PID offset 0 .							
26.3.6	11030	PID offset 1	norm	INT16	SDO	0	-32767	32767	RW
		Offset 1 sommato a IPA 11032- PID fbk .							
26.3.7	11038	PID offset acc time	s	FLOAT	SDO	1.00	0.01	200	RW

			Tempo di accelerazione della rampa (in secondi) dell'offset.						
26.3.8	11040	PID offset dec time	s	FLOAT	SDO	1.00	0.01	200	RW
			Tempo di decelerazione della rampa (in secondi) dell'offset.						
26.3.9	11036	PID error gain		FLOAT	SDO	1.00	-10	10	RW
			Guadagno moltiplicativo di IPA 14016-PID error.						
26.3.10	11026	PID clamp	norm	INT16	SDO	10000	-32767	32767	RW
			Il clamp consente la messa in tiro dolce del sistema controllato, avvolgitore o svolgitore, quando non è possibile utilizzare la funzione Calcolo del diametro iniziale . Abilitando il drive nel caso in cui il fondo scala del ballerino sia al minimo, con un conseguente valore di IPA 14016-PID error al massimo livello, il motore potrebbe subire una brusca accelerazione per portare il ballerino nella posizione di funzionamento centrale. Impostando il valore di IPA 11026-PID clamp a un livello sufficientemente basso, ad esempio 1000, dopo aver abilitato il drive e il parametro IPA 11006-PID PD enable, il valore di IPA 14016-PID error viene limitato a 1000 fino a quando il segnale proveniente dal ballerino (IPA 11032-PID fbk) non scende al di sotto del valore del clamp. In seguito, IPA 11026-PID clamp viene automaticamente riportato al massimo valore corrispondente al parametro IPA 11002-PID norm value. Il clamp viene mantenuto a livello di quest'ultimo valore fino a quando il drive o il parametro IPA 11006-PID PD enable non vengono nuovamente disabilitati.						
26.3.11	14016	PID error	norm	INT16	PDO	0			R
			Lettura dell'errore in ingresso alla funzione PID (uscita del blocco PID clamp). Il valore IPA 14016-PID error può essere impostato su un'uscita analogica programmabile; fare riferimento al menù Analog Output .						

4.3.2 Menù PI CONTROLS - Blocco proporzionale integrale

Il blocco PI riceve il parametro IPA 14016-PID error in ingresso: si tratta dell'errore che deve essere elaborato dal regolatore. Il blocco PI esegue una regolazione proporzionale - integrale; l'uscita è identificata dal parametro IPA 14004-PID PI output. Dopo essere stato adeguatamente modificato in base al sistema che deve controllare, verrà utilizzato come fattore moltiplicativo del IPA 14000-PID feed-fwd in modo da ottenere il corretto valore del riferimento di velocità del drive (IPA 14006-PID real feed-fwd).

Il blocco PI sarà abilitato tramite l'impostazione IPA 11008-PID PI enable = ON.

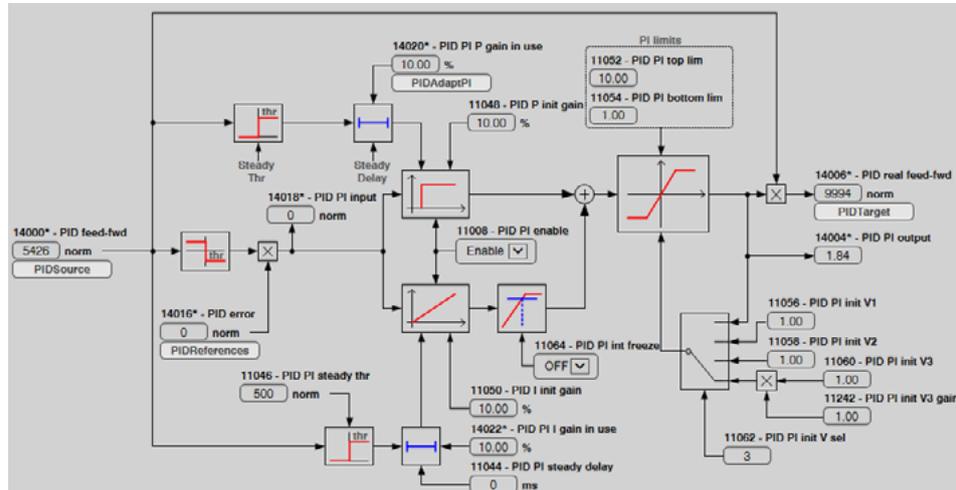


Figura 4-4: Descrizione del blocco PI

26.4 PI CONTROLS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.4.1	11052	PID PI top lim		FLOAT	SDO	10.00	-10	10	RW
			Indica il limite superiore relativo al blocco di adattamento della correzione PI.						
26.4.2	11054	PID PI bottom lim		FLOAT	SDO	1.00	-10	10	RW

Indica il limite inferiore relativo al blocco di adattamento della correzione PI.

NOTA

L'uscita del blocco PI rappresenta il fattore moltiplicativo di feedforward, il cui valore deve essere adeguato dal regolatore in base ai limiti massimi compresi tra **+PID norm value** e **-PID norm value** (IPA 11002) e definiti da IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim**. Il valore di questi parametri viene definito in base al sistema da controllare; per una migliore comprensione, fare riferimento al paragrafo **Esempi di applicazione**.

26.4.3	11056	PID PI init V1	FLOAT	SDO	0.00	-10	10	RW	
<p>Impostazione del primo valore iniziale relativo alla parte integrale del regolatore (corrispondente al diametro iniziale 1). Il valore del parametro IPA 11056-PID PI init V1 deve rientrare nei limiti impostati (IPA 11052-PID PI top lim e IPA 11054-PID PI bottom lim). IPA 11056-PID PI init V1 viene selezionato impostando il parametro IPA 11062-PID PI init V sel su 1.</p>									
26.4.4	11058	PID PI init V2	FLOAT	SDO	0.00	-10	10	RW	
<p>Impostazione del secondo valore iniziale relativo alla parte integrale del regolatore (corrispondente al diametro iniziale 2). Il valore del parametro IPA 11058-PID PI init V2 deve rientrare nei limiti impostati (IPA 11052-PID PI top lim e IPA 11054-PID PI bottom lim). IPA 11058-PID PI init V2 viene selezionato impostando il parametro IPA 11062-PID PI init V sel su 2.</p>									
26.4.5	11060	PID PI init V3	FLOAT	SDO	0.00	-10	10	RW	
<p>Impostazione del terzo valore iniziale relativo alla parte integrale del regolatore (corrispondente al diametro iniziale 3). Il valore del parametro IPA 11060-PID PI init V3 deve rientrare nei limiti impostati (IPA 11052-PID PI top lim e IPA 11054-PID PI bottom lim). IPA 11060-PID PI init V3 viene selezionato impostando il parametro IPA 11062-PID PI init V sel su 3. La sorgente di questo parametro può essere selezionata tra gli ingressi analogici.</p>									
<p>NOTA</p> <p>Questo parametro è inteso per essere utilizzato, principalmente, come inizializzazione di diametro da sensore. Quando utilizzato, per un corretto funzionamento, IPA 11054-PID PI bottom lim deve essere un numero positivo. Se il valore letto in count dalla sorgente IPA 11062-PID PI init V3 sel è negativo, il valore letto viene settato al valore minimo leggibile.</p>									
<p>Il valore di PID PI init V3 può essere campionato da una lista di sorgenti selezionabili; fare riferimento al parametro PID PI init V3 sel del menù Analog Input.</p>									
26.4.6	11242	PID PI init V3 gain	FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW	
<p>Guadagno moltiplicativo di IPA 11060-PID PI init V3</p>									
26.4.7	11062	PID PI init V sel	UINT16	SDO	0	0	3	RW	
<p>Selezione di uscita relativa all'inizializzazione del blocco PI. IPA 11062-PID PI init V sel (0...3) determina quale delle quattro possibili impostazioni del valore iniziale relativo al componente integrale del regolatore (corrispondente al diametro iniziale) deve essere utilizzata. Il parametro IPA 11062-PID PI init V sel può essere impostato direttamente mediante tastierino, ethernet/bus di campo oppure tramite due ingressi digitali (vedere IPA 11184-PID PI V bit 0 sel e IPA 11186-PID PI V bit 1 sel del menù Digital input). Selezionando IPA 11062-PID PI init V sel = 0 quando il blocco PI è disabilitato (IPA 11008-PID PI enable = OFF), viene memorizzato l'ultimo valore della parte integrale calcolata (corrispondente al diametro aspo). Il valore in questione è visualizzato in IPA 14008-PID PI output. Dopo aver riabilitato il blocco, la regolazione riparte nuovamente da quel valore. È stata prevista la stessa funzionalità anche in caso di spegnimento del drive. Questo tipo di operazione può essere utilizzata quando pilotando ad esempio un avvolgitore è necessario, per un qualsiasi motivo, fermare la macchina e disabilitare i drive o perfino togliere l'alimentazione al quadro elettrico. Selezionando IPA 11062-PID PI init V sel = 1-2-3 dopo aver disabilitato il blocco PI, il parametro IPA 14008-PID PI output viene impostato al valore programmato in base al corrispondente valore iniziale scelto (x1000). Al riavvio del drive dopo uno spegnimento, il valore di IPA 14008-PID PI output attivo al momento dell'ultima interruzione viene automaticamente ripristinato solo se, al momento dell'accensione del drive, l'ingresso digitale programmato come IPA 11008-PID PI enable è già impostato a un livello alto.</p> <p>PID PI init V sel può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento ai parametri PID PI V bit 0 sel e PID PI V bit 1 sel del menù Digital input.</p>									
26.4.8	11064	PID PI int freeze	ENUM	PDO	Off			RW	
<p>Arresto della parte integrale del regolatore nella condizione attuale. PID PI int freeze può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro PID int freeze sel del menù Digital input.</p>									
26.4.9	11046	PID PI steady thr	norm	INT16	SDO	500	-32767	32767	RW
<p>Soglia per il rilevamento del feedforward. Se IPA 14000-PID feed-fwd è inferiore a IPA 11046-PID PI steady thr, la regolazione integrale si arresta e il guadagno proporzionale assume il valore impostato in IPA 11048-PID P init gain. Quando IPA 14000-PID feed-fwd supera la soglia, la regolazione integrale viene abilitata con il guadagno impostato nel parametro IPA 11050-PID I init gain. Il blocco PI mantiene i parametri IPA 11048-PID P init gain e IPA 11050-PID I init gain in base al tempo impostato in IPA 11044-PID PI steady delay; allo scadere di questo ritardo, vengono automaticamente riportati a IPA 14020-PID PI P gain in use e IPA 14022-PID PI I gain in use.</p>									
26.4.10	11044	PID PI steady delay	ms	UINT16	SDO	0	0	30000	RW

Tempo necessario per mantenere operativi i guadagni di IPA 11048- PID P init gain e IPA 11050- PID I init gain dopo il superamento della soglia di feedforward del parametro IPA 11046- PID PI steady thr . Il tempo di ritardo IPA 11044- PID PI steady delay e la conseguente funzionalità relativa al cambiamento dei guadagni iniziali, sono operativi anche nel passaggio Low-to-High del parametro IPA 11008- PID PI enable .									
26.4.11	11048	PID P init gain	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale iniziale. Vedere il parametro IPA 11046- PID PI steady thr per una spiegazione dettagliata.									
26.4.12	11050	PID I init gain	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno integrale iniziale. Vedere il parametro IPA 11046- PID PI steady thr per una spiegazione dettagliata.									
26.4.13	14018	PID PI input	norm	INT16	PDO	0			R
Segnale di ingresso PI (IPA 14016- PID error dopo conversione di segno).									
26.4.14	14022	PID PI I gain in use	%	FLOAT	SD0	0			R
Guadagno integrale del blocco PI (sola lettura); questo valore indica il guadagno integrale del regolatore PI utilizzato al momento (valore calcolato dal blocco adattativo dei guadagni). Nel caso in cui la funzione adattativa sia disabilitata, tale valore corrisponde a quello del parametro IPA 11124- PID PI I gain A .									
26.4.15	14020	PID PI P gain in use	%	FLOAT	SD0	0			R
Guadagno proporzionale del blocco PI (sola lettura); questo valore indica il guadagno proporzionale del regolatore PI utilizzato al momento (valore calcolato dal blocco adattativo dei guadagni). Nel caso in cui la funzione adattativa sia disabilitata, tale valore corrisponde a quello del parametro IPA 11124- PID PI P gain A .									

Esempio 1:

se IPA 11058-**PID PI init V2** = 0,5 e IPA 11062-**PID PI init V sel** = 2, all'avvio il parametro IPA 14004-**PID PI output** viene impostato al valore = 500 (0,5x1000). All'attivazione di IPA 11008-**PID PI enable**, il parametro IPA 14004-**PID PI output** è in grado, a seconda dell'errore di ingresso, di integrare tale valore fino ai limiti impostati con parametri IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** (moltiplicati per 1000).

Esempio 2:

IPA 11052-**PID PI top lim** = 2 → IPA 14004-**PID PI output** max value = 2000. L'uscita del blocco PI è prima limitata dalla saturazione del parametro IPA 14006-**PID real feed-fwd** (vedere il parametro corrispondente).

Come descritto precedentemente, il parametro IPA 14004-**PID PI output** funge da fattore moltiplicativo di feedforward per ottenere il riferimento della velocità angolare del motore. Per questo motivo, nel caso in cui la funzione PID sia utilizzata per il controllo di un sistema avvolgitore/svolgitore, il suo valore è inversamente proporzionale al diametro dell'aspo.

L'avvolgitura eseguita a una velocità periferica costante può soddisfare la seguente equazione:

$$\omega_0 \times \Phi_0 = \omega_1 \times \Phi_1$$

Dove

ω_0 = velocità angolare al diametro minimo

Φ_0 = diametro minimo

ω_1 = velocità angolare al diametro attuale

Φ_1 = diametro attuale

$$\omega_1 = \omega_0 \times (\Phi_0 / \Phi_1)$$

Regolando il drive in modo appropriato, ω_0 è equivalente al valore massimo di feedforward, quindi il parametro IPA 14004-**PID PI output** dipende da (Φ_0 / Φ_1) .

Prendendo in considerazione i coefficienti interni del firmware, si ottiene la seguente formula:

$$\text{PID PI output} = (\Phi_0 / \Phi_1) \times 1000$$

Tale formula può essere utilizzata per verificare la precisione dell'impostazione durante il funzionamento del sistema o la procedura di calcolo del diametro iniziale.

4.3.3 Menù PD CONTROLS - Blocco di controllo proporzionale derivativo

Il blocco PD riceve il parametro IPA 14016-**PID error** in ingresso: si tratta dell'errore che deve essere elaborato dal regolatore. Il blocco PD esegue una regolazione proporzionale – derivativa; la sua uscita identificata da IPA 14008-**PID PD output** viene aggiunta direttamente al parametro IPA 14006-**PID real feed-fwd**.

Il blocco PD è abilitato dall'impostazione IPA 11006-**PID PD enable** = ON.

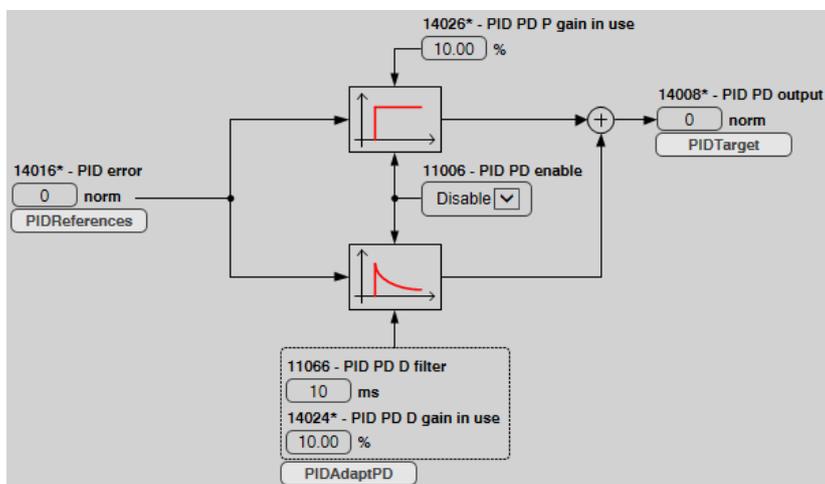


Figura 4-5: Descrizione del blocco PD

26.5 PD CONTROLS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.5.1	11066	PID PD D filter	ms	INT32	SDO	10	0	1000	RW
Costante di tempo del filtro derivativo espressa in millisecondi.									
26.5.2	14024	PID PD D gain in use	%	FLOAT	SDO	0			R
Guadagno derivativo del blocco PD; questo valore indica il guadagno derivativo del regolatore PD utilizzato al momento (valore calcolato dal blocco adattativo dei guadagni). Nel caso in cui la funzione adattativa sia disabilitata, tale valore corrisponde a quello del parametro IPA 11148- PID PD D gain A .									
26.5.3	14026	PID PD P gain in use	%	FLOAT	SDO	0			R
Guadagno proporzionale del blocco PD; questo valore indica il guadagno proporzionale del regolatore PD utilizzato al momento (valore calcolato dal blocco adattativo dei guadagni). Nel caso in cui la funzione adattativa sia disabilitata, tale valore corrisponde a quello del parametro IPA 11146- PID PD P gain A .									

4.4 Menù ADAPTIVE GAINS - Adattativo dei guadagni

I guadagni dei blocchi PI e PD possono essere fissi o variabili a seconda delle caratteristiche della macchina. Ad esempio, è possibile modificare dinamicamente i guadagni del blocco PD in base alla velocità oppure a un ingresso analogico proporzionale ad un'unità misurata dal sistema. Tale unità funge quindi da riferimento adattativo per il PD Adaptive.

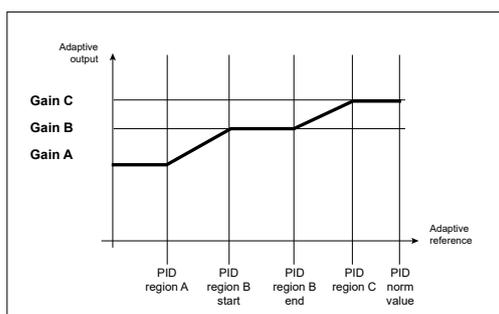


Figura 4-6: Guadagni adattivi

È possibile configurare il regolatore con le migliori impostazioni in base alle esigenze del caso tramite la definizione di tre diversi settori, in cui i guadagni assumono tre diversi valori costanti. Il passaggio da un settore all'altro viene eseguito per mezzo di un'interpolazione lineare.

- PID region A end** Fine del primo settore con guadagni costanti.
- PID region B start** Inizio del secondo settore con guadagni costanti.
- PID region B end** Fine del secondo settore con guadagni costanti.
- PID region C start** Inizio del terzo settore con guadagni costanti.

L'unità selezionata come riferimento adattativo viene prima di tutto normalizzata in base al parametro IPA 11002-**PID norm value**, che rappresenta anche il valore della fine dell'ultimo settore (regione C).

Di seguito è riportato il processo di normalizzazione a seconda del riferimento selezionato:

- **Motor Speed:** IPA 11002-**PID norm value** corrisponde a una velocità (basata su PID actual speed) pari a IPA 400-**Full scale speed**
- **Enc X speed:** IPA 11002-**PID norm value** corrisponde a una velocità pari a IPA 400-**Full scale speed**
- **Armature current:** IPA 11002-**PID norm value** corrisponde a IPA 604-**Arm rated current**
- **PID calc diam:** IPA 11002-**PID norm value** corrisponde a IPA 11086-**PID max diam**
- **PID PI output:** Il parametro IPA 14004-**PID PI output** è già scalato a IPA 11002-**PID norm value**
- **Pad X:** Per ottenere IPA 11002-**PID norm value** bisogna impostare il valore 32767 (scalatura già corretta se si collega un input analogico a tale Pad).

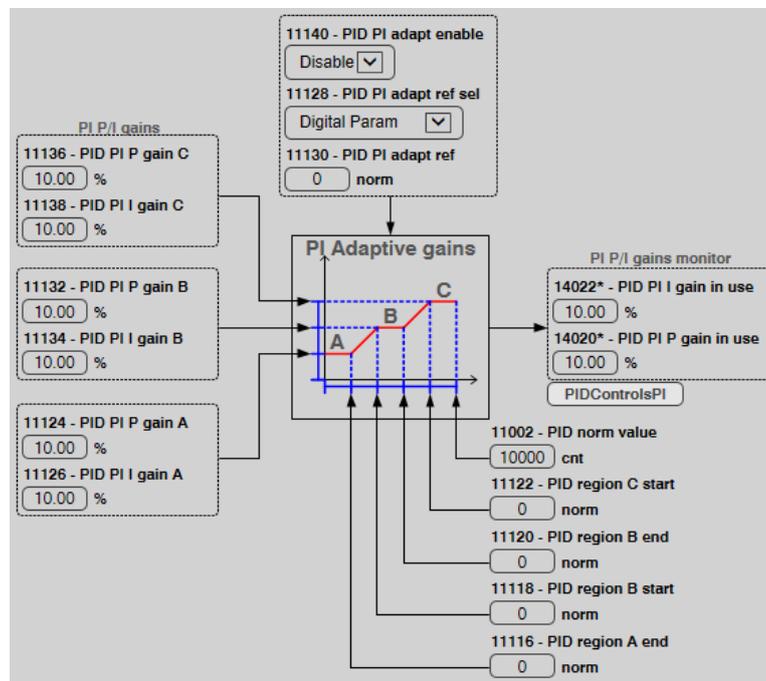


Figura 4-7: PI adaptive

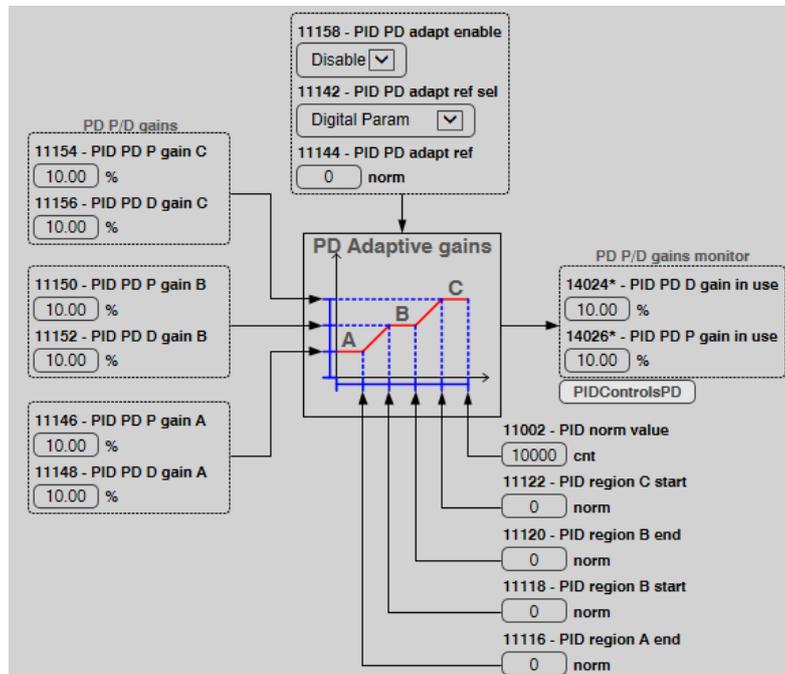


Figura 4-8: PD adaptive

26.6 ADAPTIVE GAINS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.6.1	11140	PID PI adapt enable		ENUM	PDO	Disable			RW
Abilitazione dell'adattativo del regolatore PI; se disabilitato, i guadagni di uscita dell'adattativo PI rimangono fissi ai valori dei parametri IPA 11124- PID PI P gain A e IPA 11126- PID PI I gain A .									
26.6.2	11128	PID PI adapt ref sel		ENUM	SDO	Digital param			RW
Selezione della sorgente di IPA 11130- PID PI adapt ref . Nel caso in cui sia impostato su Digital Parameter, il valore del riferimento può essere impostato direttamente in IPA 11130- PID PI adapt ref .									
26.6.3	11130	PID PI adapt ref	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
Valore attuale del riferimento per i guadagni adattativi PI. Nel caso in cui IPA 11142- PID PI adapt ref sel sia impostato su Digital Parameter , il valore del riferimento può essere impostato direttamente qui (IPA 11130- PID PI adapt ref).									
26.6.4	11124	PID PI P gain A	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale nella regione A. Tale valore viene anche impostato come guadagno proporzionale di uscita dell'adattativo PI nel caso in cui il parametro IPA 11140- PID PI adapt enable sia disabilitato.									
26.6.5	11126	PID PI I gain A	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
Guadagno integrale della regione A. Tale valore viene anche impostato come guadagno integrale di uscita dell'adattativo PI nel caso in cui il parametro IPA 11140- PID PI adapt enable sia disabilitato.									
26.6.6	11132	PID PI P gain B	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale della regione B.									
26.6.7	11134	PID PI I gain B	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
Guadagno integrale della regione B.									
26.6.8	11136	PID PI P gain C	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale della regione C.									
26.6.9	11138	PID PI I gain C	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
Guadagno integrale della regione C.									
26.6.10	11158	PID PD adapt enable		ENUM	PDO	Disable			RW
Abilitazione dell'adattativo del regolatore PD; se disabilitato, i guadagni di uscita dell'adattativo PD rimangono fissi ai valori dei parametri IPA 11146- PID PD P gain A e IPA 11148- PID PD D gain A .									
26.6.11	11142	PID PD adapt ref sel		ENUM	SDO	Digital param			RW
Selezione della sorgente di IPA 11144- PID PD adapt ref . Nel caso in cui sia impostato su Digital Parameter , il valore del riferimento dell'adattativo PD può essere impostato direttamente in IPA 11144- PID PD adapt ref .									

26.6.12	11144	PID PD adapt ref	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
Valore attuale del riferimento per i guadagni adattativi PD. Nel caso in cui IPA 11142- PID PD adapt ref sel sia impostato su Digital Parameter , il valore del riferimento di PD adattativo può essere impostato direttamente qui (IPA 11144- PID PD adapt ref).									
26.6.13	11146	PID PD P gain A	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale della regione A. Tale valore viene anche impostato come guadagno proporzionale di uscita dell'adattativo PD nel caso in cui il parametro IPA 11158- PID PD adapt enable sia disabilitato.									
26.6.14	11148	PID PD D gain A	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno derivativo della regione A. Tale valore viene anche impostato come guadagno derivativo di uscita dell'adattativo PD nel caso in cui il parametro IPA 11158- PID PD adapt enable sia disabilitato.									
26.6.15	11150	PID PD P gain B	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale della regione B.									
26.6.16	11152	PID PD D gain B	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno derivativo della regione B.									
26.6.17	11154	PID PD P gain C	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno proporzionale della regione C.									
26.6.18	11156	PID PD D gain C	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
Guadagno derivativo della regione C.									
26.6.19	11116	PID region A end	norm	INT16	SD0	0	0	32767	RW
Fine del primo settore con guadagni costanti.									
26.6.20	11118	PID region B start	norm	INT16	SD0	0	0	32767	RW
Inizio del secondo settore con guadagni costanti.									
26.6.21	11120	PID region B end	norm	INT16	SD0	0	0	32767	RW
Fine del secondo settore con guadagni costanti.									
26.6.22	11122	PID region C start	norm	INT16	SD0	0	0	32767	RW
Inizio del terzo settore con guadagni costanti.									

I valori di uscita dell'adattativo PI sono memorizzati nei parametri IPA 14020-**PID PI P gain in use** e IPA 14022-**PID PI I gain in use**, che vengono impiegati come guadagni effettivi del regolatore PI.

I valori di uscita dell'adattativo PD sono memorizzati nei parametri IPA 14026-**PID PD P gain in use** e IPA 14024-**PID PD D gain in use**, che vengono impiegati come guadagni effettivi del regolatore PD.

4.5 Menù PID TARGET - Riferimento di uscita

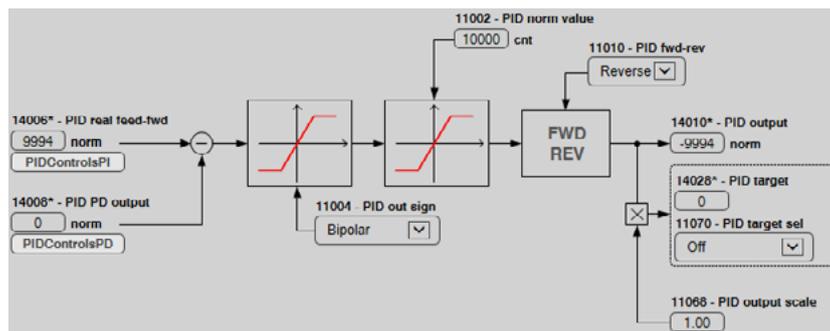


Figura 4-9: Descrizione del blocco di riferimento uscita

26.7 PID TARGET

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.7.1	11070	PID target sel		ENUM	SDO	Off			RWZ

Seleziona la destinazione del parametro PID target; tale valore può essere impostato nei seguenti modi:

0 - OFF: target non assegnato

1800 - Ramp ref 1 dig: il target viene assegnato al riferimento 1 del generatore di rampa standard del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 400-**Full scale speed** su IPA 1800-**Ramp ref 1 dig**.

1810 - Ramp ref 2 dig: il target viene assegnato al riferimento 2 del generatore di rampa standard del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 400-**Full scale speed** su IPA 1810-**Ramp ref 2 dig**.

1850 - Speed ref 1 dig: il target viene assegnato al riferimento 1 del regolatore di velocità del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 400-**Full scale speed** su IPA 1850-**Speed ref 1 dig**.

1860 - Speed ref 2 dig: il target viene assegnato al riferimento 2 del regolatore di velocità del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 400-**Full scale speed** su IPA 1860-**Speed ref 1 dig**.

1900 - C/T ref 1 dig: il target viene assegnato al riferimento 1 del regolatore di corrente del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 604-**Arm rated current** su IPA 1900-**C/T ref 1 dig**.

1910 - C/T ref 2 dig: il target viene assegnato al riferimento 2 del regolatore di corrente del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 604-**Arm rated current** su IPA 1910-**C/T ref 2 dig**.

1104 - C/T lim pos dig: il target viene assegnato al limite positivo del regolatore di corrente del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 604-**Arm rated current** su IPA 1104-**C/T lim pos dig**.

NOTA!

Il valore viene saturato al massimo che il drive può erogare in quel dato momento (in base, per esempio, alle condizioni di sovraccarico impostate). Coincide con il massimo scrivibile su IPA 1104-**C/T lim pos dig**

1108 - C/T lim neg dig: il target viene assegnato al limite negativo del regolatore di corrente del drive. Nel caso in cui il parametro IPA 11168-**PID output scale** sia impostato a 1, un valore di IPA 11002-**PID norm value** su IPA 14010-**PID output** corrisponde a un valore pari a IPA 604-**Arm rated current** su IPA 1108-**C/T lim pos dig**.

NOTA!

Il valore viene saturato al massimo che il drive può erogare in quel dato momento (in base, per esempio, alle condizioni di sovraccarico impostate). Coincide con il massimo scrivibile su IPA 1104-**C/T lim pos dig**

26.7.2	11068	PID output scale		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
Fattore di adattamento dei parametri IPA 14010- PID output e IPA 14028- PID target . Aumentare o diminuire tale valore nel caso sia necessario impostare un fattore diverso da 1 nei rapporti di velocità e coppia dipendenti dal parametro IPA 11070- PID target sel .									
26.7.3	14028	PID target		INT16	PDO	0			R
Valore corrente del PID target dopo la taratura del parametro PID output scale . Questo parametro può essere impostato su un'uscita analogica programmabile, fare riferimento al menù Analog Output .									

4.6 Menù DIAMETER CALC - Calcolo del diametro run-time

Questa funzione consente di effettuare il calcolo del diametro dei rulli in base alle informazioni relative a IPA 11074-**PID line speed** (velocità di linea), IPA 14052-**PID actual speed** (velocità motore attuale) e IPA 11086-**PID max diam** (massimo diametro). Se abilitata, il calcolo viene eseguito quando la velocità di linea supera una determinata soglia, in modo da misurare con precisione il diametro attuale.

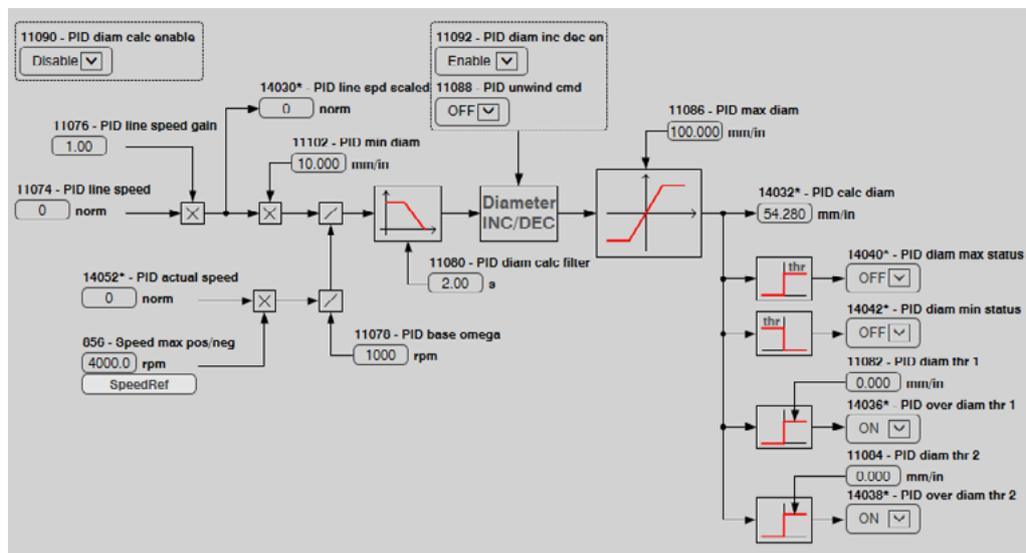


Figura 4-10: Descrizione del blocco di calcolo diametro

26.8 DIAMETER CALC

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.8.1	11086	PID max diam	mm/in	FLOAT	SD0	100.000	0.001	30000	RW
		Indica il diametro massimo del rullo, con valore espresso in millimetri o pollici. Per effettuare il calcolo del diametro attuale è necessario disporre di tale valore e dei parametri IPA 1102- PID min diam , presente nel menù Diameter Init , IPA 11052- PID PI top lim e IPA 11054- PID PI bottom lim presenti nel menù PI Controls .							
26.8.2	11074	PID line speed	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
		Misurazione della velocità di linea normalizzata in base al parametro IPA 11002- PID norm value (velocità linea massima). IPA 11074- PID line speed può essere campionato da una lista di sorgenti; fare riferimento al parametro IPA 11220- PID line speed sel del menù Analog Input							
26.8.3	11076	PID line speed gain		FLOAT	SD0	1.00	-100	100	RW
		Guadagno relativo alla misurazione della velocità di linea. L'impostazione dipende dalla sorgente di campionamento della velocità di linea; tale parametro viene utilizzato per ottenere il valore massimo di IPA 14030- PID line spd scaled pari a IPA 11002- PID norm value .							
26.8.4	11078	PID base omega	rpm	INT16	SD0	1000	1	3000	RW
		Velocità del motore corrispondente al diametro minimo alla massima velocità di linea.							
26.8.5	11082	PID diam thr 1	mm/in	FLOAT	SD0	0.000	0	30000	RWZ
		Soglia del diametro calcolato, superata la quale il segnale di uscita IPA 14036- PID over diam thr 1 viene portato a un livello alto.							
26.8.6	11084	PID diam thr 2	mm/in	FLOAT	SD0	0.000	0	30000	RW
		Soglia del diametro calcolato, superata la quale il segnale di uscita IPA 14038- PID over diam thr 2 viene portato a un livello alto.							
26.8.7	11090	PID diam calc enable		ENUM	PDO	Disable			RW
		Abilitazione del calcolo del diametro run-time. Il calcolo viene eseguito impostando IPA 11090- PID diam calc enable = ON							
26.8.8	11080	PID diam calc filter	%	FLOAT	SD0	10.00	0	100	RW
		Costante di tempo del filtro del valore di uscita del diametro calcolato (IPA 14032- PID calc diam).							
26.8.9	11072	PID diam calc spd thr	%	INT16	SD0	5	1	100	RW
		Soglia di velocità di linea superata la quale si avvia il calcolo del diametro. Il valore è espresso in percentuale e si riferisce al fondo scala.							

26.8.10	11092	PID diam inc dec en		ENUM	PDO	Enable		RW	
<p>Abilitazione dell'aumento/diminuzione del diametro calcolato. Di solito in fase di avvolgitura il diametro può solo aumentare, quindi la procedura ignora le diminuzioni del diametro calcolato; per la fase di svolgitura avviene il processo inverso. Abilitando tale parametro, i controlli vengono disabilitati; in questo modo il diametro calcolato può aumentare o diminuire liberamente.</p>									
26.8.11	11088	PID unwind cmd		BIT	PDO	0	0	1	RW
<p>Segnale in ingresso che indica alla procedura di calcolo del diametro se il sistema è in fase di avvolgitura o svolgitura; in quest'ultimo caso, il segnale deve essere impostato su <i>ON</i> (livello alto). IPA 11088-PID unwind cmd può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11192-PID unwind sel del menù Analog Input</p>									
26.8.12	14032	PID calc diam	mm/in	FLOAT	PDO	0			R
<p>Valore di uscita del diametro calcolato, espresso in millimetri o pollici. Se programmato su un'uscita analogica, 10 V corrisponde a IPA 11086-PID max diam. IPA 14032-PID calc diam può essere impostato su un'uscita analogica programmabile, fare riferimento al menù Analog Output</p>									
26.8.13	14034	PID estimated diam	mm/in	FLOAT	SDO	0			R
<p>Diametro stimato basato sul valore attuale di 14004-PID PI output, che viene utilizzato per inizializzare il valore di IPA 14032-PID calc diam quando IPA 11062-PID PI init V sel cambia e la procedura di "Calcolo del diametro iniziale" è attiva. In questo modo il calcolo del diametro avviene a partire da un valore più preciso. Il calcolo del valore IPA 14034-PID estimated diam richiede che i parametri IPA 11052-PID PI top lim e IPA 11054-PID PI bottom lim coincidano, con una certa precisione, rispettivamente al diametro minimo e massimo.</p>									
26.8.14	14040	PID diam max status		BIT	PDO	0			R
<p>Segnale di uscita che indica che il valore di IPA 14032-PID calc diam ha raggiunto quello di IPA 11086-PID max diam. Tale segnale può essere inviato alle uscite digitali. IPA 14040-PID diam max status, IPA 14042-PID diam min status, IPA 14036-PID over diam thr 1 e IPA 14038-PID over diam thr 2 possono essere impostati su un'uscita digitale programmabile, fare riferimento al menù Digital Output</p>									
26.8.15	14042	PID diam min status		BIT	PDO	0			R
<p>Segnale di uscita che indica che il valore di IPA 14032-PID calc diam ha raggiunto quello di IPA 11102-PID min diam. Tale segnale può essere inviato alle uscite digitali. IPA 14040-PID diam max status, IPA 14042-PID diam min status, IPA 14036-PID over diam thr 1 e IPA 14038-PID over diam thr 2 possono essere impostati su un'uscita digitale programmabile, fare riferimento al menù Digital Output</p>									
26.8.16	14036	PID over diam thr 1		BIT	PDO	0			R
<p>Segnale di uscita che indica che il valore di IPA 14032-PID calc diam ha superato quello di IPA 11082-PID diam thr 1. Tale segnale può essere inviato alle uscite digitali. IPA 14040-PID diam max status, IPA 14042-PID diam min status, IPA 14036-PID over diam thr 1 e IPA 14038-PID over diam thr 2 possono essere impostati su un'uscita digitale programmabile, fare riferimento al menù Digital Output</p>									
26.8.17	14038	PID over diam thr 2		BIT	PDO	0			R
<p>Segnale di uscita che indica che il valore di IPA 14032-PID calc diam ha superato quello di IPA 11084-PID diam thr 2. Tale segnale può essere inviato alle uscite digitali. IPA 14040-PID diam max status, IPA 14042-PID diam min status, IPA 14036-PID over diam thr 1 e IPA 14038-PID over diam thr 2 possono essere impostati su un'uscita digitale programmabile, fare riferimento al menù Digital Output</p>									
26.8.18	14030	PID line spd scaled	norm	INT16	PDO	0			R
<p>IPA 11074-PID line speed moltiplicato per IPA 11076-PID line speed gain.</p>									

4.6.1 Spiegazione della procedura di calcolo del diametro

Come descritto in precedenza, il calcolo del diametro si basa sulla lettura del parametro IPA 11074-**PID line speed** e sulla velocità angolare del rullo di traino (IPA 14052-**PID actual speed**).

Queste due unità vengono prima di tutto normalizzate a IPA 11002-**PID norm value**. Per il parametro IPA 11074-**PID line speed**, ciò dipende dalla sorgente selezionata (vedere IPA 11220-**PID line speed sel** nel paragrafo **Ingressi analogici**). Per il parametro IPA 14052-**PID actual speed**, il valore IPA 11002-**PID norm value** corrisponde a IPA 11078-**PID base omega** (velocità motore corrispondente a IPA 11102-**PID min diam** alla massima IPA 11074-**PID line speed**).

Nel caso in cui il parametro IPA 11090-**PID diam calc enable** sia abilitato, quando il valore normalizzato di IPA 11074-**PID line speed** è superiore alla percentuale IPA 11072-**PID diam cal spd thr** (riferita al fondoscala), si avvia il calcolo del diametro. Questo controllo avviene per impedire che abbia luogo un calcolo poco preciso a basse velocità. Se la velocità in esame è inferiore alla soglia predefinita, il valore relativo a IPA 14032-**PID calc diam** resterà invariato.

Il sistema calcola il diametro attuale in base alla seguente formula:

PID calc diam = PID line speed / PID actual speed * PID min diam

Il valore di **PID calc diam** viene filtrato mediante un filtro passa-basso con costante di tempo IPA 11080-**PID diam calc filter**.

Come descritto in precedenza, se il parametro IPA 11092-**PID diam inc dec en** è abilitato, il diametro calcolato è libero di aumentare o diminuire. In caso sia disabilitato, il sistema esegue un controllo sul segnale IPA 11088-**PID unwind cmd**:

- se è impostato su *OFF* (avvolgitore) viene impedita la diminuzione del diametro calcolato;
- se è impostato su *ON* (svolgitore), viene impedito l'aumento del diametro calcolato.

Il valore di IPA 14032-**PID calc diam** viene inizializzato in base al parametro IPA 14034-**PID estimated diam** (conversione del valore di IPA 14004-**PID PI output**) quando IPA 11062-**PID PI init V sel** cambia (l'utente seleziona un preset di diametro diverso). In questo modo è possibile effettuare la selezione del diametro iniziale calcolato secondo il valore di IPA 11062-**PID PI init V sel**.

Quindi, per ottenere un valore di IPA 14034-**PID estimated diam** corretto, occorre che IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** coincidano, con una certa precisione, rispettivamente al diametro minimo e massimo.

Anche il valore di IPA 14034-**PID estimated diam** viene aggiornato dopo la procedura di "Calcolo del diametro iniziale", in modo tale che al termine il valore sia memorizzato in IPA 14032-**PID calc diam**.

I processi di inizializzazione di IPA 14032-**PID calc diam** con IPA 14034-**PID estimated diam** di cui sopra vengono eseguiti solo nel caso in cui **PID line speed** sia inferiore alla percentuale di IPA 11072-**PID diam cal spd thr**.

4.7 Menù DIAMETER INIT - Calcolo del diametro iniziale

Questa funzione esegue un calcolo preliminare del diametro di un avvolgitore/svolgitore prima di avviare la linea. In questo modo è possibile garantire un miglior controllo del sistema, evitando sbandamenti indesiderati del ballerino. Il calcolo si basa sulla misura del movimento del ballerino dallo sbandamento massimo alla posizione centrale di funzionamento, nonché sulla misurazione del movimento angolare del tamburo durante la fase iniziale.

NOTA!

La funzione di calcolo del diametro iniziale può essere eseguita solo quando l'avvolgitore/svolgitore è controllato tramite ballerino (non cella di carico).

Il risultato del calcolo viene assegnato al parametro IPA 14004-**PID PI output** e indica il fattore moltiplicativo di feedforward, in modo da ottenere il riferimento della velocità angolare del motore. Il suo valore è inversamente proporzionale al diametro dell'aspo.

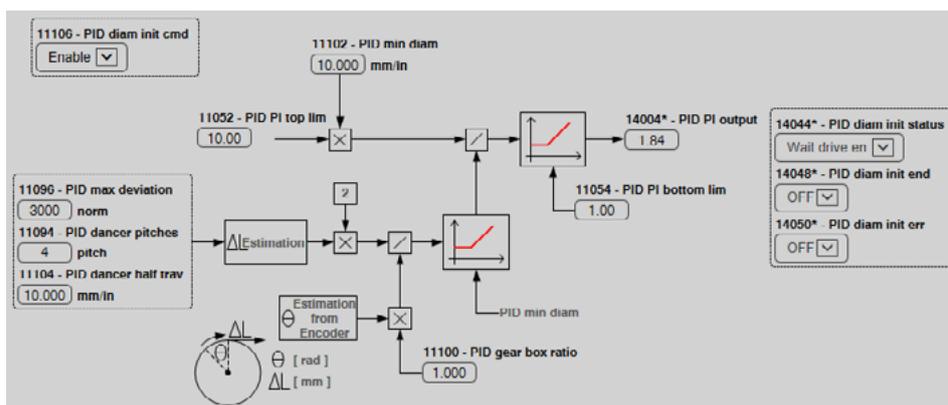


Figura 4-11: Descrizione del blocco di inizializzazione diametro

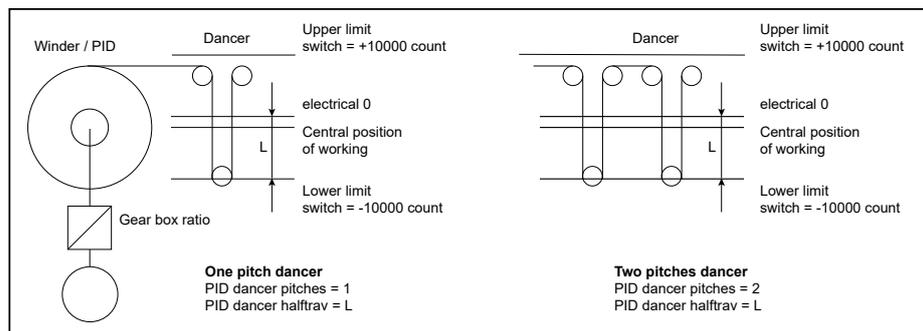


Figura 4-12: Inizializzazione diametro

Misurazione di IPA 11104-**PID dancer half trav**:

Con il ballerino posto al massimo sbandamento inferiore, eseguire la taratura dell'ingresso analogico programmato come IPA 11032-**PID fbk** per ottenere IPA 11002-**PID norm value**.

Impostare il ballerino in modo che IPA 11032-**PID fbk** visualizzi il valore 0 (posizione di 0 elettrico); misurare la distanza in millimetri tra il massimo sbandamento inferiore e la posizione corrente del ballerino. Inserire la distanza nel parametro IPA 11104-**PID dancer half trav**.

26.9 DIAMETER INIT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.9.1	11102	PID min diam	mm/in	FLOAT	SDO	10.000	0.001	30000	RW
Valore minimo del diametro dell'aspo (nucleo) espresso in millimetri o pollici.									
26.9.2	11098	PID pos speed	rpm	INT16	SDO	0	-100	100	RW
Indica la velocità del motore in base alla quale si desidera portare il ballerino in posizione centrale di funzionamento durante la fase di calcolo del diametro iniziale. Il valore è espresso in giri/min.									

26.9.3	11096	PID max deviation	norm	INT16	SD0	0	0	32767	RW
Valore del parametro IPA 11032- PID fbk che corrisponde alla posizione di massimo spostamento consentito dal ballerino. A questo valore verrà associata la misurazione iniziale del movimento del ballerino durante la fase di calcolo del diametro iniziale.									
26.9.4	11094	PID dancer pitches	pitch	UINT16	SD0	1	1	100	RW
Indica il numero di passi del ballerino.									
26.9.5	11104	PID dancer half trav	mm/in	FLOAT	SD0	10.000	0.001	30000	RW
Esprime la misura in millimetri o pollici corrispondente a metà dell'accumulo totale di materiale nel ballerino									
26.9.6	11100	PID gear box ratio		FLOAT	SD0	1.000	0.001	1	RW
Rapporto di riduzione tra motore e aspo (≤ 1)									
26.9.7	11106	PID diam init cmd		ENUM	PDO	Disable			RW
Abilitazione del calcolo del diametro iniziale. Il calcolo viene eseguito impostando IPA 11106- PID diam init cmd = <i>ON</i> . IPA 11106- PID diam init cmd può essere campionato da una lista di ingressi digitali; fare riferimento al parametro IPA 11194- PID diam init sel del menù Digital Input									
26.9.8	14044	PID diam init status		ENUM	PDO	Disabled			R
Stato della procedura di inizializzazione del diametro, che può assumere i seguenti valori: 0 Disabled: la funzione non è attiva 2 Wait drive en: invio del comando IPA 11106- PID diam init cmd ; il drive è in attesa dei comandi 3 Wait dax dev: avvio delle operazioni; il motore inizia a girare per consentire al ballerino di raggiungere il valore di IPA 11096- PID max deviation 4 Wait pos A: valore di IPA 11096- PID max deviation raggiunto; il motore inizia a girare in direzione opposta per consentire al ballerino di raggiungere un valore pari al 90% di IPA 11096- PID max deviation (Pos A). 5 Wait pos B: Pos A rilevato; il motore continua a girare fino a quando il ballerino non raggiunge un valore pari al 5% di IPA 11096- PID max deviation (Pos B) 7 Completed: Pos B rilevato; il calcolo di IPA 14046- PID initial diam è stato eseguito correttamente e il valore IPA 14004- PID PI output è stato impostato. Il drive è in attesa che il comando di inizializzazione del diametro venga rimosso per impostare nuovamente lo stato su <i>Disabled</i> , in modo da poter eseguire una nuova inizializzazione del diametro. 8 Aborted: l'inizializzazione del diametro è stata interrotta perché nel corso della procedura è stato rimosso il comando di abilitazione del drive, il comando di start del drive oppure IPA 11106- PID diam init cmd . Per poter reimpostare lo stato su <i>Disabled</i> è necessario rimuovere il comando IPA 11106- PID diam init cmd .									
26.9.9	14046	PID initial diam	mm/in	FLOAT	SD0	0			R
Diametro iniziale calcolato in millimetri o pollici. Tale valore è il risultato della funzione di inizializzazione del diametro.									
26.9.10	14050	PID diam init err		BIT	PDO	0			R
Impostato a <i>ON</i> quando l'inizializzazione del diametro viene interrotta perché nel corso della procedura è stato rimosso il comando di abilitazione del drive, il comando di Start del drive oppure IPA 11106- PID diam init cmd . Per poter reimpostare questo segnale occorre rimuovere il comando IPA 11106- PID diam init cmd . È possibile monitorare lo stato tramite un'uscita digitale. IPA 14050- PID diam init err può essere impostato su un'uscita digitale programmabile; fare riferimento al menù Digital Output									
26.9.11	14048	PID diam init end		BIT	PDO	0			R
Impostato a <i>ON</i> quando la procedura di inizializzazione del diametro è completa. È possibile monitorare lo stato tramite un'uscita digitale.									



ATTENZIONE!

Controllare il valore di IPA 14050-**PID diam init err** per stabilire se la procedura non è andata a buon fine.

IPA 14048-**PID diam init end** può essere impostato su un'uscita digitale programmabile; fare riferimento al menù **Digital Output**

4.7.1 Spiegazione relativa al calcolo di diametro iniziale

Il calcolo si basa sulla misurazione del movimento del ballerino dalla posizione di massimo sbandamento alla posizione centrale di funzionamento, nonché sulla misurazione del movimento angolare del tamburo durante la fase di messa in tiro; per questo motivo, occorre assicurarsi che durante tale procedura il traino posizionato a valle rispetto allo svolgitore o a monte rispetto all'avvolgitore, tenga bloccato il materiale. A tale scopo, è necessario abilitare la regolazione del drive del traino con riferimento di velocità = 0.

Se anche i traini della linea sono controllati da ballerini o celle di carico, occorre eseguire prima il calcolo del diametro con conseguente messa in tiro degli avvolgitori/svolgitori, e di seguito la messa in tiro dei traini.

Il parametro IPA 11062-**PID PI init V sel** deve essere impostato a 0 per impedire che il valore di IPA 14004-**PID PI output** venga automaticamente regolato a un livello predefinito.

L'assegnazione di un livello logico alto a IPA 11106-**PID diam init cmd** consentirà di attivare la procedura, a patto che il drive sia abilitato e il comando di start sia attivo; in questa fase i parametri IPA 11008-**PID PI enable** e IPA 11006-**PID PD enable** vengono automaticamente disabilitati. È necessario, durante questa procedura, che la velocità di riferimento del drive non sia nulla, altrimenti non viene effettuata.

Il processo di regolazione verifica il segnale proveniente dal potenziometro del ballerino:

- Se è superiore rispetto a quanto impostato nel parametro IPA 11096-**PID max deviation**, il motore si avvia con un riferimento di velocità pari a quanto indicato in IPA 11098-**PID pos speed** in modo da avvolgere il materiale sul tamburo e portare il ballerino nella posizione centrale di funzionamento.
- Se è inferiore a quanto impostato nel parametro IPA 11096-**PID max deviation**, il motore si avvia con un riferimento di velocità pari a quello riportato in IPA 11098-**PID pos speed** in modo da svolgere il materiale e portare il ballerino fino al punto indicato da IPA 11096-**PID max deviation**. In seguito, il riferimento viene invertito per spostare il ballerino nella posizione centrale di funzionamento.

Quando il ballerino ha raggiunto la posizione centrale, il parametro IPA 14004-**PID PI output** viene impostato a un valore inversamente proporzionale al diametro e IPA 14048-**PID diam init end**, che indica la fine della fase di calcolo del diametro, viene portata a *ON*.

A questo punto se IPA 11008-**PID PI enable** e/o IPA 11006-**PID PD enable** sono abilitati, il sistema passa automaticamente in fase di regolazione; per questo motivo IPA 11106-**PID diam init cmd**, IPA 11008-**PID PI enable** e/o IPA 11006-**PID PD enable** vengono di solito portati a *ON* contemporaneamente.

È possibile utilizzare il segnale di uscita IPA 14048-**PID diam init end** per reimpostare il comando IPA 11106-**PID diam init cmd**: tale comando viene attivato sul fronte di salita dell'ingresso digitale, quindi deve essere portato a un livello logico alto dopo l'avvio del drive e poi resettato quando la fase di calcolo del diametro iniziale è conclusa.

Il calcolo del valore di IPA 14004-**PID PI output** si basa sulla seguente formula:

$$\text{PID PI output} = (\text{PID diam min status} \times \text{PID PI top lim}) / \text{PID initial diam}$$

I parametri IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** del menù **PI Controls** devono essere impostati in base al diametro massimo e minimo del tamburo; per una migliore comprensione, fare riferimento al paragrafo **Esempi di applicazione**.

4.8 Programmazione I/O

Gli ingressi e le uscite del drive possono essere programmati con una serie di parametri specifici nei menù:

- **Digital input**
- **Digital output**
- **Analog input**
- **Analog output**

4.8.1 Menù DIGITAL INPUT

Questo menù è necessario per associare ai comandi (digitali) dell'applicazione l'appropriata sorgente.

26.10 DIGITAL INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.10.1	11194	PID diam init sel		ENUM	SD0	Digital param			RWZ

Selezione della sorgente del comando IPA 11006-**PID diam init cmd**

Le possibili selezioni:

11228 PID remote cmds vedere bit relativo nel parametro IPA 11180-**PID remote cmds**

0 Digital param la sorgente è il comando digitale stesso; può essere impostata tramite parametro dedicato

4552 Pad A bit 0

4554 Pad A bit 1

4556 Pad A bit 2

4558 Pad A bit 3

4560 Pad A bit 4

4562 Pad A bit 5

4564 Pad A bit 6

4566 Pad A bit 7

4568 Pad A bit 8

4570 Pad A bit 9

4572 Pad A bit 10

4574 Pad A bit 11

4576 Pad A bit 12

4578 Pad A bit 13

4580 Pad A bit 14

4582 Pad A bit 15

4602 Pad B bit 0

4604 Pad B bit 1

4606 Pad B bit 2

4608 Pad B bit 3

4610 Pad B bit 4

4612 Pad B bit 5

4614 Pad B bit 6

4616 Pad B bit 7

4618 Pad B bit 8

4620 Pad B bit 9

4622 Pad B bit 10

4624 Pad B bit 11

4626 Pad B bit 12

4628 Pad B bit 13

4630 Pad B bit 14

4632 Pad B bit 15

6484 Control word bit 0

6485 Control word bit 1

6486 Control word bit 2

6487 Control word bit 3

6488 Control word bit 4

6489 Control word bit 5

6490 Control word bit 6

6491 Control word bit 7

6492 Control word bit 8

6493 Control word bit 9

6494 Control word bit 10

6495 Control word bit 11

6496 Control word bit 12

6497 Control word bit 13

6498 Control word bit 14

6499 Control word bit 15

26.10.2	11178	PID fwd-rev sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11010- PID fwd-rev (vedere sotto l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.3	11180	PID PD enable sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente relativa al comando IPA 11006- PID PD enable .						
26.10.4	11184	PID PI V bit 0 sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando PID PI init V sel bit 0 (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.5	11186	PID PI V bit 1 sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando PID PI init V sel bit 1 (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.6	11196	PID src ramp = 0 sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11022- PID src ramp in = 0 (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.7	11182	PID PI enable sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11008- PID PI enable (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.8	11190	PID int freeze sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11064- PID PI int freeze (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
		NOTA!	Non è comandabile da PID remote cmds .			
26.10.9	11198	PID FastStop sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11024- PID FastStop (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.10	11188	PID offset sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11042- PID offset set sel (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						
26.10.11	11192	PID unwind sel	ENUM	SDO	Digital param	RWZ
Selezione della sorgente del comando IPA 11088- PID unwind cmd (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni).						

4.8.2 Menù DIGITAL OUTPUT

Questo menù è necessario per associare alle uscite digitali dell'applicazione l'appropriata destinazione.

26.11 DIGITAL OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.11.1	11210	PID diam in err dest		ENUM	SDO	Off			RW
Destinazione della segnalazione IPA 14050- PID diam init err (vedere sotto l'elenco delle possibili selezioni)									
26.11.2	11208	PID diam in end dest		ENUM	SDO	Off			RW
Destinazione della segnalazione IPA 14048- PID diam init end (vedere sotto l'elenco delle possibili selezioni)									
26.11.3	11204	PID diam thr 1 dest		ENUM	SDO	Off			RW
Destinazione della segnalazione IPA 14036- PID over diam thr 1 (vedere sotto l'elenco delle possibili selezioni)									
26.11.4	11206	PID diam thr 2 dest		ENUM	SDO	Off			RW
Destinazione della segnalazione IPA 14038- PID over diam thr 2 (vedere sotto l'elenco delle possibili selezioni)									
26.11.5	11200	PID max diam dest		ENUM	SDO	Off			RW

Destinazione della segnalazione IPA 14040-**PID diam max status**:

4552 Pad A bit 0
4554 Pad A bit 1
4556 Pad A bit 2
4558 Pad A bit 3
4560 Pad A bit 4
4562 Pad A bit 5
4564 Pad A bit 6
4566 Pad A bit 7
4568 Pad A bit 8
4570 Pad A bit 9
4572 Pad A bit 10
4574 Pad A bit 11
4576 Pad A bit 12
4578 Pad A bit 13
4580 Pad A bit 14
4582 Pad A bit 15
4602 Pad B bit 0
4604 Pad B bit 1
4606 Pad B bit 2
4608 Pad B bit 3
4610 Pad B bit 4
4612 Pad B bit 5
4614 Pad B bit 6
4616 Pad B bit 7
4618 Pad B bit 8
4620 Pad B bit 9
4622 Pad B bit 10
4624 Pad B bit 11
4626 Pad B bit 12
4628 Pad B bit 13
4630 Pad B bit 14
4632 Pad B bit 15

26.11.6	11202	PID min diam dest	ENUM	SD0	Off	RW
---------	-------	--------------------------	------	-----	-----	----

Destinazione della segnalazione IPA 14042-**PID diam min status** (vedere sopra l'elenco delle possibili selezioni)

26.11.7	11114	PID status dest	ENUM	SD0	Off	RW
---------	-------	------------------------	------	-----	-----	----

Destinazione del parametro PID status word:

0 Off
4516 Pad 8
4518 Pad 9
4520 Pad 10
4522 Pad 11
4524 Pad 12
4526 Pad 13
4528 Pad 14
4530 Pad 15
4550 Bitword Pad A
4600 Bitword Pad B

4.8.3 Menù ANALOG INPUT

Questo menù è necessario per associare ai segnali (ingressi analogici) dell'applicazione l'appropriata sorgente.

26.12 ANALOG INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.12.1	11212	PID src sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
<p>Selezione della sorgente del parametro IPA 11014-PID source; di seguito è riportato un elenco delle possibili selezioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 Digital param 234 Motor speed 716 Enc 1 speed 766 Enc 2 speed 214 Armature current 14032 PID calc diam 14004 PID PI output 4500 Pad 0 4502 Pad 1 4504 Pad 2 4506 Pad 3 4508 Pad 4 4510 Pad 5 4512 Pad 6 4514 Pad 7 4516 Pad 8 4518 Pad 9 4520 Pad 10 4522 Pad 11 4524 Pad 12 4526 Pad 13 4528 Pad 14 4530 Pad 15 									
26.12.2	11214	PID fbk sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
<p>Selezione della sorgente del parametro IPA 11032-PID fbk (vedere sopra per l'elenco delle possibili selezioni).</p>									
26.12.3	11216	PID offset 0 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
<p>Selezione della sorgente del parametro IPA 11028-PID offset 0 (vedere sopra per l'elenco delle possibili selezioni).</p>									
26.12.4	11218	PID PI init V3 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
<p>Selezione della sorgente del parametro IPA 11060-PID PI init V3 (vedere sopra per l'elenco delle possibili selezioni); il rapporto tra il valore normalizzato relativo all'ingresso analogico (0...PID norm value) e IPA 11060-PID PI init V3 è:</p> <p>PID PI init V3 = PID PI bottom lim * PID norm value / Analog Input Normalized Value</p>									
		NOTA!	Per funzionare correttamente IPA 11054- PID PI bottom lim deve essere maggiore di 0						
26.12.5	11220	PID line speed sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
<p>Selezione della sorgente del parametro IPA 11074-PID line speed (vedere sopra per l'elenco delle possibili selezioni).</p>									

4.8.4 Menù ANALOG OUTPUT

Questo menù è necessario per associare alle uscite analogiche dell'applicazione l'appropriata destinazione.

NOTA!

I valori, se mandati ai Pads, vengono scalati in modo tale da poter essere inviati poi agli output analogici (scalatura tra -32767 e +32767).

26.13 ANALOG OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.13.1	11224	PID calc diam dest		ENUM	SDO	Off			RW
Selezione della destinazione del valore di IPA 14032- PID calc diam , vedere sotto per l'elenco delle possibili selezioni.									
26.13.2	11226	PID error dest		ENUM	SDO	Off			RW
Selezione della destinazione del valore di IPA 14016- PID error , vedere sotto per l'elenco delle possibili selezioni.									
26.13.3	11222	PID target dest		ENUM	SDO	Off			RW
Selezione della destinazione del valore di IPA 14028- PID target :									
0 Off									
4516 Pad 8									
4518 Pad 9									
4520 Pad 10									
4522 Pad 11									
4524 Pad 12									
4526 Pad 13									
4528 Pad 14									
4530 Pad 15									

4.8.5 Menù FIELDBUS - Bus di campo

È possibile programmare alcuni comandi affinché siano ricevuti tramite comunicazione via bus di campo; fare riferimento anche al paragrafo **Ingressi digitali** per la programmazione della sorgente comandi.

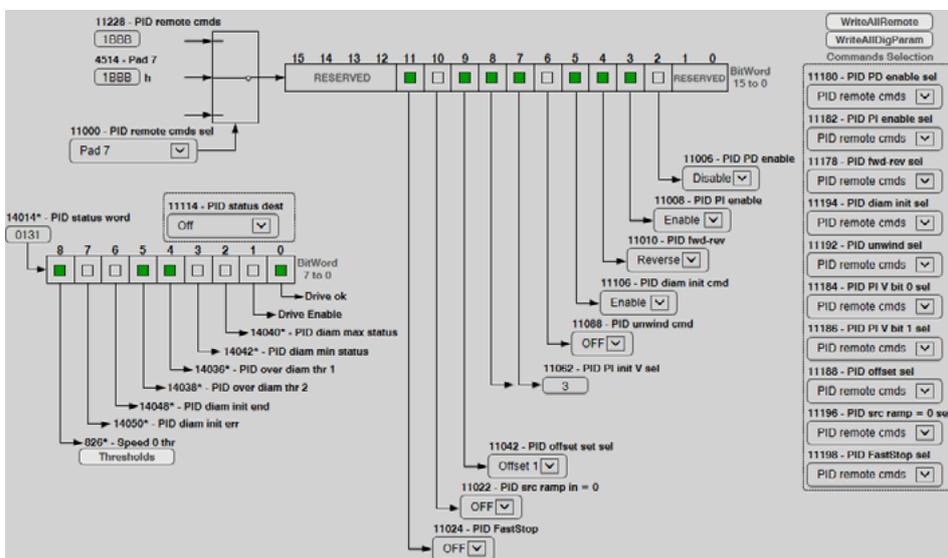


Figura 4-13: Decomposizione dei comandi remoti e composizione della PID status word

26.14 FIELDBUS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.14.1	11000	PID remote cmds sel		ENUM	SDO	Digital parameter			RW

Selezione della sorgente del parametro IPA 11228-**PID remote cmds**; di seguito è riportato un elenco delle possibili selezioni:

0 Digital param

4500 Pad 0

4502 Pad 1

4504 Pad 2

4506 Pad 3

4508 Pad 4

4510 Pad 5

4512 Pad 6

4514 Pad 7

4516 Pad 8

4518 Pad 9

4520 Pad 10

4522 Pad 11

4524 Pad 12

4526 Pad 13

4528 Pad 14

4530 Pad 15

26.14.2	11228	PID remote cmds	UINT16	PDO	0	0	65535	RW
---------	-------	------------------------	--------	-----	---	---	-------	----

Bitword dei comandi remoti; di seguito è riportato il significato di ogni bit:

Bit 0 Not used

Bit 1 Not used

Bit 2 PID PD enable

Bit 3 PID PI enable

Bit 4 PID fwd-rew

Bit 5 PID diam init cmd

Bit 6 PID unwind cmd

Bit 7 PID PI init V sel bit 0

Bit 8 PID PI init V sel bit 1

Bit 9 PID offset set sel

Bit 10 PID src ramp in = 0

Bit 11 PID FastStop

Bit 12 Not used

Bit 13 Not used

Bit 14 Not used

Bit 15 Not used

5. Esempi di applicazione

Tutti gli esempi riportati di seguito fanno riferimento al parametro IPA 11002-PID norm value impostato su 10000.

5.1 Controllo tramite ballerino

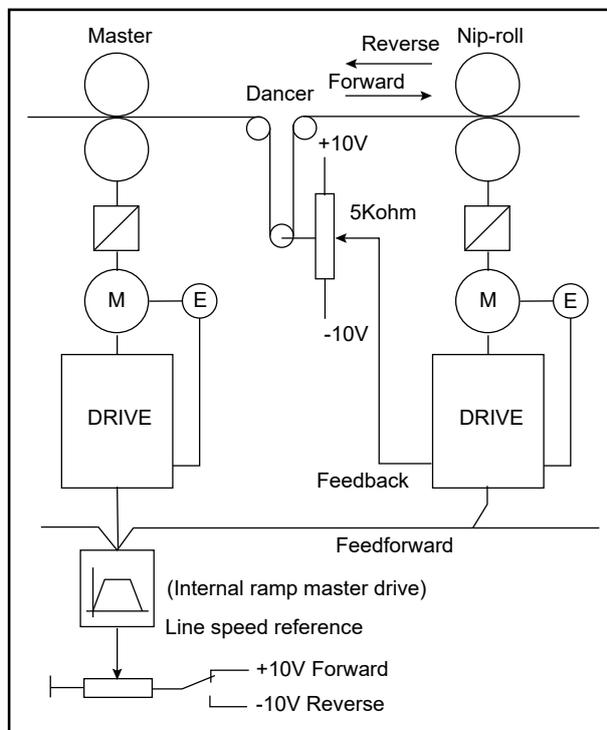


Figura 4-14: Controllo tramite ballerino

Dati della macchina:

Velocità nominale del motore slave in $V_n = 3000$ giri/min

Velocità dei motori slave corrispondente alla massima velocità di linea = 85%

$V_n = 2550$ giri/min

Correzione massima del ballerino = +/- 15% della velocità di linea → +/- 382,5 giri/min

Collegare i segnali analogici della velocità di linea e della posizione del ballerino (con potenziometro alimentato tramite morsetti con tensione compresa tra -10 V... +10 V) e i comandi digitali per l'abilitazione del controllo PID al drive del traino.

L'uscita del regolatore viene inviata a IPA 1800-Ramp ref 1 dig (tramite IPA 11070-PID target sel).

Impostazioni del drive: vengono qui di seguito descritte solo quelle relative alla funzione PID.

Impostazione degli ingressi e delle uscite:

Impostare **Analog input 1** come ingresso per il cursore del ballerino.

- IPA 3400-An input 1 dest = Pad 0
- IPA 11214-PID fbk sel = Pad 0

Impostare **Analog input 2** come ingresso di feedforward.

- IPA 3430-An input 2 dest = Pad 1
- IPA 11212-PID fbk sel = Pad 1

Impostare **Digital input 2** come ingresso di abilitazione del blocco PI del PID.

- IPA 3010-Digital input 2 dest = Pad A bit 0
- IPA 11182-PID PI enable sel = Pad A bit 0

Impostare **Digital input 3** come ingresso di abilitazione del blocco PD del PID.

- IPA 3020-**Digital input 3 dest** = *Pad A bit 1*
- IPA 11180-**PID PD enable sel** = *Pad A bit 1*

Impostazione dei parametri

Impostare IPA 400-**Full scale speed** con un valore pari alla velocità nominale del motore.
IPA 400-**Full scale speed** = 3000 giri/min

Impostare IPA 11012-**PID source gain** in modo tale che IPA 14000-**PID feed-fwd** raggiunga, in corrispondenza del massimo valore analogico di **Analog input 2**, l'85% del valore massimo = $10000 \times 85\%$
IPA 11012-**PID source gain** = 0,85

Impostare IPA 11070-**PID target sel** come **Ramp ref 1 dig**.

Impostare IPA 11068-**PID output scale** a 1 in modo tale che, in corrispondenza del massimo valore analogico di **An input 2 mon** (IPA 14000-**PID feed-fwd** = 8500) e di IPA 11008-**PID PI enable** e IPA 11006-**PID PD enable** = OFF, il riferimento di rampa sia pari a 2550 giri/min.

Impostare IPA 11062-**PID PI init V sel** = 1
Impostare IPA 11056-**PID PI init V1** = 1

In assenza di correzione eseguita dal blocco PI del regolatore, il riferimento di velocità di linea (feedforward) deve essere moltiplicato per 1 e inviato direttamente al regolatore di velocità del drive.

Di solito, in questo tipo di applicazione il regolatore esegue un controllo solo proporzionale. La correzione è indicata in percentuale rispetto alla velocità di linea, da 0 al massimo.

Programmare IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** in modo che, con massimo sbandamento del ballerino (massimo valore dell'ingresso analogico 1 = PID fbk), impostando il guadagno proporzionale del blocco PI al 15%, corrisponda una uguale correzione proporzionale del feedforward. A tale scopo impostare:
IPA 11052-**PID PI top lim** = 10
IPA 11054-**PID PI bottom lim** = 0,1

Impostare IPA 11124-**PID PI P gain A** = 15%
Impostare IPA 11126-**PID PI I gain A** = 0%

Con una configurazione di questo tipo, in presenza di una correzione proporzionale della velocità di linea, il blocco PI non è in grado di posizionare il ballerino a velocità zero. Per eseguire la messa in tiro in condizioni di arresto, è necessario ricorrere al blocco PD.

Impostare un valore di IPA 11146-**PID PD P gain A** tale da consentire il posizionamento del ballerino senza grosse variazioni dinamiche. Ad esempio:

IPA 11146-**PID PD P gain A** = 1%

Se necessario, utilizzare la componente derivativa per attenuare la risposta del sistema durante le variazioni di velocità, impostando i parametri secondo l'esempio riportato di seguito.

IPA 11148-**PID PD D gain A** = 5%

IPA 11066-**PID PD D filter** = 20 ms

Se non è necessario, mantenere questi parametri a zero.

In caso occorra eseguire dei riferimenti a cascata per un altro drive, impostare IPA 14028-**PID target** su un'uscita analogica, ad esempio:

IPA 11070-**PID target dest** = *Pad 8*

IPA 3500-**An output 1 sel** = *Pad 8*

→ se IPA 14006-**PID real feed-fwd** = 10000 count allora **Analog output 1** = 10 V

5.2 Controllo tramite cella di carico

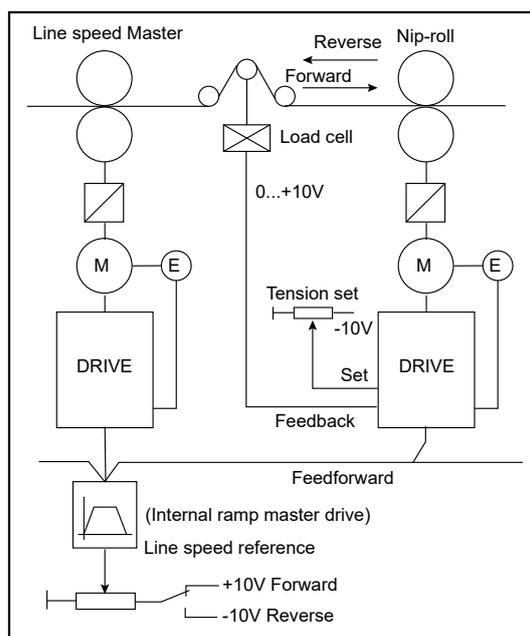


Figura 4-15: Controllo tramite cella di carico

Dati della macchina:

Velocità nominale del motore slave in $V_n = 3000 \text{ giri/min}$

Velocità del motore slave corrispondente alla massima velocità di linea = 85%

$V_n = 2550 \text{ giri/min}$

Correzione massima = +/- 20% della velocità di linea = +/- 510 giri/min

Collegare al drive slave i segnali analogici della velocità di linea e della cella di carico (con potenziometro alimentato tramite con tensione tra 0...+10V) e i comandi digitali per l'abilitazione del controllo PID. L'uscita del regolatore viene inviata al parametro IPA 1800-**Ramp ref 1 dig** (tramite IPA 11070-**PID target sel**).

Impostazioni del drive: vengono qui di seguito descritte solo quelle relative alla funzione PID.

Impostazione degli ingressi e delle uscite:

Programmare **Analog input 1** come ingresso cella di carico.

- IPA 3400-**An input 1 dest** = Pad 0
- IPA 11214-**PID fbk sel** = Pad 0

Impostare **Analog input 2** come ingresso di feedforward.

- IPA 3430-**An input 2 dest** = Pad 1
- IPA 11212-**PID src sel** = Pad 1

Impostare **Analog input 3** (scheda opzionale TBO inserire identificativo scheda) come ingresso per l'impostazione del tiro (IPA 11028-**PID offset 0**).

- IPA 3460-**An input 3 dest** = Pad 2
- IPA 11216-**PID offset 0 sel** = Pad 2

Impostare **Digital input 2** come ingresso di abilitazione del blocco PI del PID.

- IPA 3010-**Digital input 2 dest** = Pad A bit 0
- IPA 11182-**PID PI enable sel** = Pad A bit 0

Impostare **Digital input 3** come ingresso di abilitazione del blocco PD del PID.

- IPA 3020-**Digital input 3 dest** = Pad A bit 1
- IPA 11180-**PID PD enable sel** = Pad A bit 1

Impostazione dei parametri:

Impostare IPA 400-**Full scale speed** con un valore pari alla velocità nominale del motore.
IPA 400-**Full scale speed** = 3000 giri/min

Impostare IPA 11012-**PID source gain** in modo tale che IPA 14000-**PID feed-fwd** raggiunga, in corrispondenza del massimo valore analogico di **Analog input 2**, l'85% del valore massimo = $10000 \times 85\%$
IPA 11012-**PID source gain** = 0,85

Impostare IPA 11070-**PID target sel** come **Ramp ref 1 dig**.
Impostare IPA 11068-**PID output scale** a 1 in modo tale che, in corrispondenza del massimo valore analogico di **Analog input 2** (IPA 14000-**PID feed-fwd** = 8500) e di IPA 11008-**PID PI enable** e IPA 11006-**PID PD enable** = OFF, il riferimento di rampa sia pari a 2550 giri/min.

Impostare IPA 11062-**PID PI init V sel** = 1
Impostare IPA 11056-**PID PI init V1** = 1

In assenza di correzione eseguita dal blocco PI del regolatore, il riferimento di velocità di linea (feedforward) deve essere moltiplicato per 1 e inviato direttamente al regolatore di velocità del drive.
Di solito, in questo tipo di applicazione il regolatore esegue una regolazione di tipo proporzionale-integrale.
La correzione è indicata in percentuale rispetto alla velocità di linea, da 0 al massimo.

Programmare IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** in modo tale che la correzione massima del blocco PI corrisponda al 20% della velocità di linea.

I parametri IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** sono il fattore moltiplicativo massimo e minimo del valore di feedforward.

Alla massima velocità di linea corrispondono 2550 giri/min del motore (feedforward massimo).
Correzione massima = $2550 \times 20\% = 510$ giri/min

$2550 + 510 = 3060$ giri/min → **PID PI top lim** = $3060 / 2550 = 1,2$
 $2550 - 510 = 2040$ giri/min → **PID PI bottom lim** = $2040 / 2550 = 0,80$
che significa moltiplicare il valore di IPA 11056-**PID PI init V1** (= 1) per +20% (1,2) e -20% (0,80).

Con una configurazione di questo tipo, in presenza di una correzione proporzionale della velocità di linea, il blocco PI non è in grado di applicare un tiro a velocità zero. Per poterlo fare in condizioni di arresto, è necessario ricorrere al blocco PD.

I guadagni dei singoli componenti devono essere tarati con macchina a carico; è possibile iniziare le prove con i valori sotto indicati (valori predefiniti):

Impostare IPA 11124-**PID PI P gain A** = 10%
Impostare IPA 11126-**PID PI I gain A** = 10%
Impostare IPA 11146-**PID PD P gain A** = 10%

Se necessario, utilizzare la componente derivativa per attenuare la risposta del sistema durante le variazioni di velocità, impostando i parametri secondo l'esempio riportato di seguito.

IPA 11148-**PID PD D gain A** = 5%

IPA 11066-**PID PD D filter** = 20 ms

Se non è necessario, mantenere questi parametri a zero.

In caso occorra eseguire dei riferimenti a cascata per un altro drive, impostare PID target su un'uscita analogica, ad esempio:

IPA 11222-**PID target dest** = Pad 8

IPA 3500-**An output 1 sel** = Pad 8

→ se IPA 14006-**PID real feed-fwd** = 10000 count allora **Analog output 1** = 10 V

5.3 Controllo dell'avvolgitore/svolgitore tramite ballerino

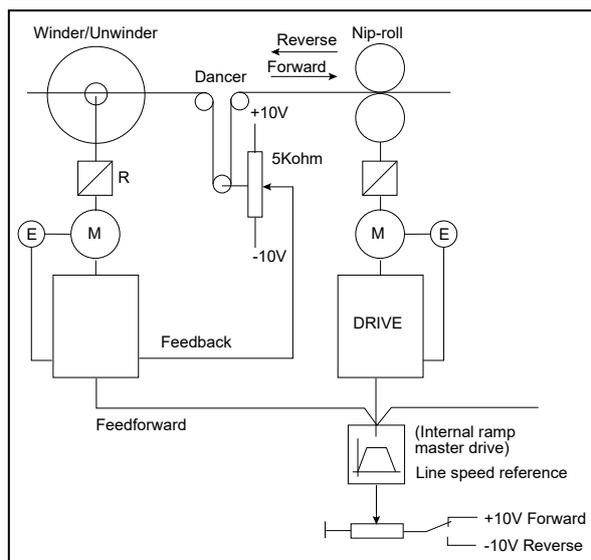


Figura 4-16: Controllo dell'avvolgitore/svolgitore tramite ballerino

Dati della macchina:

Velocità di linea massima = 400 m/min

Velocità nominale del motore del tamburo in $V_n = 3000$ giri/min

Diametro massimo del tamburo = 700 mm

Diametro minimo del tamburo = 100 mm

Rapporto di riduzione motore - aspo = 0,5

Ballerino ad una falda

Corsa del ballerino da fine corsa inferiore alla posizione di zero elettrico = 160 mm

Collegare i segnali analogici della velocità di linea e della posizione del ballerino (con potenziometro alimentato tramite morsetti con tensione compresa tra -10V... +10V) e i comandi digitali per l'abilitazione del controllo PID al drive dell'avvolgitore/svolgitore.

L'uscita del regolatore viene inviata al parametro IPA 1800-**Ramp ref 1 dig** (tramite IPA 11070-**PID target sel**).

Impostazioni del drive: vengono qui di seguito descritte solo quelle relative alla funzione PID.

Impostazione degli ingressi e delle uscite:

Impostare **Analog input 1** come ingresso per il cursore del ballerino.

- IPA 3400-**An input 1 dest** = Pad 0
- IPA 11214-**PID fbk sel** = Pad 0

Impostare **Analog input 2** come ingresso di feedforward.

- IPA 3430-**An input 2 dest** = Pad 1
- IPA 11212-**PID src sel** = Pad 1

Impostare **Digital input 2** come ingresso di abilitazione del blocco PI del PID.

- IPA 3010-**Digital input 2 dest** = Pad A bit 0
- IPA 11182-**PID PI enable sel** = Pad A bit 0

Impostare **Digital input 3** come ingresso di abilitazione del blocco PD del PID.

- IPA 3020-**Digital input 3 dest** = Pad A bit 1
- IPA 11180-**PID PD enable sel** = Pad A bit 1

Impostare Digital Input 4 come ingresso di abilitazione della funzione di calcolo del diametro iniziale.

- IPA 3030-**Digital input 4 dest** = Pad A bit 2
- IPA 11194-**PID diam init sel** = Pad A bit 2

Digital output 4 segnala il completamento del calcolo del diametro iniziale.

- IPA 11208-**PID diam in end dest** = Pad A bit 3
- IPA 3206-**Digital output 4 sel** = Pad A bit

Impostazioni dei parametri:

Impostare IPA 400-**Full scale speed** con un valore pari alla velocità nominale del motore.
IPA 400-**Full scale speed** = 3000 giri/min

Impostare IPA 11012-**PID source gain** e IPA 11068-**PID output scale** in modo tale che, in corrispondenza del massimo valore analogico dell'ingresso analogico 2 e in assenza di correzione PID (IPA 11008-**PID PI enable** e IPA 11006-**PID PD enable** = OFF), la velocità periferica dell'aspo in condizioni di diametro minimo (anima) coincida con la massima velocità di linea.

Calcolo della velocità del motore nelle condizioni precedentemente descritte:

$$V_p = \pi \times \Phi_{\min} \times \omega \times R$$

dove:

V_p = velocità periferica dell'aspo = velocità di linea [m/min]

Φ_{min} = diametro minimo dell'aspo [m]

ω = velocità angolare del motore [giri/min]

R = rapporto di riduzione motore - aspo

$$\omega = V_p / \pi \times \Phi_{\min} \times R = 400 / (\pi \times 0,1 \times 0,5) = 2546 \text{ giri/min} = \text{circa } 2550 \text{ giri/min}$$

Conservando un margine del 15% come limite di saturazione del regolatore (10000 count), è necessario impostare IPA 11012-**PID source gain** in modo tale che IPA 14000-**PID feed-fwd** raggiunga, in concomitanza con il massimo valore dell'ingresso analogico 2, l'85% del suo massimo valore.

IPA 11012-**PID source gain** = 0,85

Quando IPA 14010-**PID output** assume il valore 8500 (10000 x 0,85), il riferimento di rampa deve assumere il valore 2550 (velocità del motore corrispondente alla massima velocità di linea al diametro minimo); dato che la velocità massima del motore è 3000 rpm (corrispondente a 10000 in IPA 14028-**PID target**), IPA 11068-**PID output scale** deve essere impostato come segue:

$$\text{IPA 11068-} \mathbf{PID \ output \ scale} = (2550/3000) \times (10000 / 8500) = 1$$

Impostare IPA 11070-**PID target sel** come **Ramp ref 1 dig**.

Impostare IPA 11062-**PID PI init V sel** = 0

Con questa configurazione è possibile effettuare, tramite l'opportuna procedura, il calcolo del diametro di partenza. Inoltre, viene mantenuta memoria dell'ultimo valore di diametro calcolato sia in caso di arresto della macchina che in caso di spegnimento del quadro elettrico.

Come riportato in precedenza, la procedura determina il fattore moltiplicativo teorico (IPA 14010-**PID PI output**) di feedforward in rapporto al diametro calcolato, allo scopo di inviare al drive il valore di velocità angolare corretto.

NOTA!

Selezionando IPA 11062-**PID PI init V sel** = 0 e disabilitando il blocco PI, il sistema conserva in memoria (o, in caso di spegnimento, imposta nuovamente in automatico) l'ultimo valore calcolato di IPA 1410-**PID PI output**. In caso sia necessario impostare il valore di tale parametro in modo da ottenere un riferimento non corretto in uscita e quindi pari al valore di feedforward, è possibile configurare un ingresso digitale come reset di correzione.

La configurazione è la seguente:

IPA 3030-**Digital Input 4 dest** = Pad A bit 3

IPA 11184-**PID PI V bit 0 sel** = Pad A bit 3

IPA 11056-**PID PI init V1** = 1,00

Assegnando un livello logico alto all'ingresso digitale, IPA 14010-**PID PI output** verrà reimpostato. Impostare IPA 11052-**PID PI top lim** e 11054-**PID PI bottom lim** in base al rapporto dei diametri dell'aspo.

I parametri IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** possono essere considerati, rispettivamente, come il fattore moltiplicativo massimo e minimo del feedforward.

Tenuto conto che la velocità angolare del motore e di conseguenza il riferimento corrispondente cambiano in maniera inversa rispetto al diametro dell'avvolgitore/svolgitore, impostare:

IPA 11052-**PID PI top lim** = 1

IPA 11054-**PID PI bottom lim** = $\Phi_{\min} / \Phi_{\max} = 100 / 700 = 0,14$

Di seguito è riportata la spiegazione relativa alle impostazioni di cui sopra.

Calcolo della velocità angolare del motore:

$$\omega_{\max} = VI / (\pi \times \Phi_{\min} \times R) \quad \text{e} \quad \omega_{\min} = VI / (\pi \times \Phi_{\max} \times R)$$

dove:

ω_{\max} = velocità angolare del motore in condizioni di diametro minimo [giri/min]
 ω_{\min} = velocità angolare del motore in condizioni di diametro massimo [giri/min] VI = velocità di linea [m/min]
 Φ_{\min} = diametro minimo dell'aspo [m]
 Φ_{\max} = diametro massimo dell'aspo [m] R = rapporto di riduzione motore – aspo

Quindi:

$$\omega_{\max} / \omega_{\min} = \Phi_{\max} / \Phi_{\min} \quad \text{da cui} \quad \omega_{\min} = (\Phi_{\min} / \Phi_{\max}) \times \omega_{\max}$$

Moltiplicando il feedforward per IPA 11052-**PID PI top lim** = 1 si ottiene il riferimento di velocità massimo relativo al diametro minimo.

Moltiplicando il feedforward per IPA 11054-**PID PI bottom lim** = 0,14 si ottiene il riferimento di velocità minimo relativo al diametro massimo.

Questa applicazione richiede che il sistema effettui una regolazione di tipo proporzionale-integrale.

I guadagni delle varie componenti vengono impostati sperimentalmente con macchina a carico.

È possibile avviare le prove utilizzando i seguenti valori:

Impostare IPA 11124-**PID PI P gain A** = 15%

Impostare IPA 11126-**PID PI I gain A** = 8%

Impostare IPA 11146-**PID PD P gain A** = 5%

Se necessario, utilizzare la componente derivativa per attenuare la risposta del sistema durante le variazioni di velocità, impostando i parametri secondo l'esempio riportato di seguito.

IPA 11048-**PID PD D gain A** = 20%

IPA 11066-**PID PD D filter** = 20 ms

In caso occorra eseguire dei riferimenti a cascata per un altro drive, impostare IPA 14028-**PID target** su un'uscita analogica, ad esempio:

IPA 11222-**PID target dest** = Pad 8

IPA 3500-**An output 1 sel** = Pad 8

→ Se IPA 14006-**PID real feed-fwd** = 10000 count allora **Analog output 1** = 10 V

Parametri relativi al calcolo del diametro iniziale:

Questa funzione è sempre necessaria quando occorre controllare uno svolgitoro o nel caso in cui il diametro di partenza sia sconosciuto.

Occorre impostare il valore in giri/min di IPA 11098-**PID pos speed** con cui bisogna effettuare il posizionamento iniziale del ballerino. Ad esempio:

IPA 11098-**PID pos speed** = 15 giri/min

Impostare IPA 11096-**PID max deviation** a un valore leggermente inferiore a quello corrispondente alla posizione di massimo sbandamento meccanico ammesso dal ballerino.

Durante la messa in servizio, è sempre necessario effettuare la taratura degli ingressi analogici del drive; in particolare, eseguire la taratura dell'ingresso analogico 0 in modo tale che, con il ballerino posto all'estremo inferiore dell'intervallo, il feedback sia pari a -10000 counts. Quindi, per garantire un calcolo preciso, si dovrebbe impostare:

IPA 110096-**PID max deviation** = 8000 (valore predefinito)

Impostare IPA 11100-**PID gear box ratio** con un valore pari a quello del rapporto di riduzione tra il motore e aspo.

IPA 11100-**PID gear box ratio** = 0,5

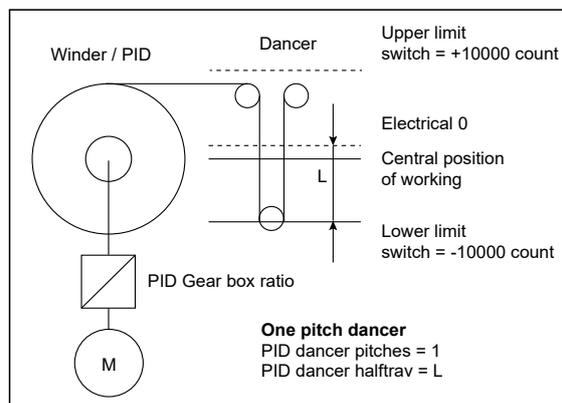


Figura 4-17: Calcolo del diametro

Misurazione di PID dancer half trav:

Con il ballerino al massimo sbandamento inferiore, eseguire la taratura dell'ingresso analogico programmato come PID fbk per ottenere -10000.

Impostare il ballerino in modo che il IPA 11032-**PID fbk** visualizzi il valore 0 (posizione di 0 elettrico); misurare la distanza in millimetri tra il massimo sbandamento inferiore e la posizione corrente del ballerino. Inserire la distanza nel parametro IPA 11104-**PID dancer half trav**.

Dato che il ballerino è composto da una falda, impostare IPA 11094-**PID dancer pitches** a 1.

Programmare IPA 11102-**PID min diam** con un valore pari a quello minimo del diametro dell'aspo [mm].

IPA 11102-**PID min diam** = 100 mm

5.4 Utilizzo del sensore di diametro

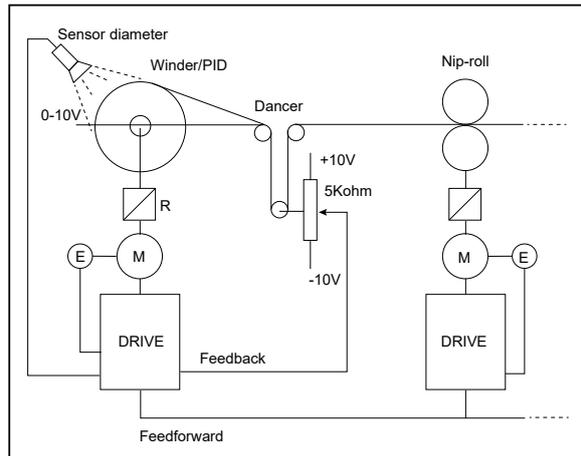


Figura 4-18: Controllo avvolgitore/sgolgitore con sensore di diametro

Il sensore di diametro è particolarmente utile in caso di sistemi svolgitori a cambio automatico.

In questi casi è necessario conoscere il valore del diametro iniziale, in modo da calcolare il riferimento di velocità angolare del motore prima di inserire il nuovo aspo.

Il trasduttore deve essere impostato in modo da fornire un segnale di tensione proporzionale al diametro dell'aspo.

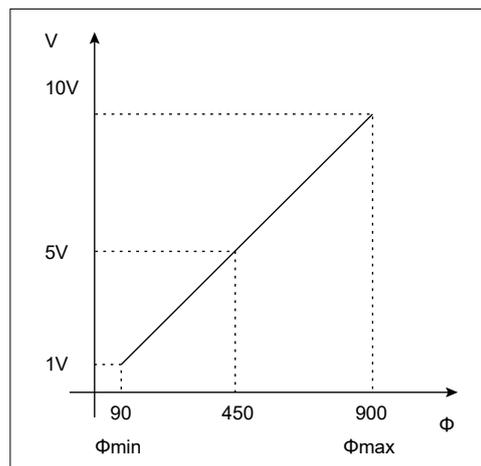


Figura 4-19: Rapporto tra segnale del trasduttore e segnale dell'aspo

Esempio:

$\Phi_{\min} = 90$ mm uscita trasduttore = 1 V

$\Phi_{\max} = 900$ mm uscita trasduttore = 10 V

$\Phi = 450$ mm uscita trasduttore = 5 V

IPA 11060-**PID PI init V3** deve essere programmato per l'ingresso analogico a cui è collegato il sensore. Impostare IPA 11218-**PID PI init V3 sel** selezionando tale ingresso.

Il valore del parametro IPA 11062-**PID PI init V sel** deve essere = 3.

Quando IPA 11008-**PID PI enable** = *disable*, il valore di IPA 11060-**PID PI init V3** è riportato in IPA 14004-**PID PI**

output e utilizzato come fattore moltiplicativo di feedforward.

Come già riportato nel manuale, il valore di IPA 14004-PID PI **output** dipende dal rapporto dei diametri, quindi il segnale di tensione proporzionale al diametro verrà automaticamente ricalcolato mediante la formula:

$$\text{IPA 11060-PID PI init V3} = (\Phi_0 / \Phi_1)$$

Dove:

Φ_0 = diametro minimo dell'avvolgitore

Φ_1 = diametro attuale

NOTA!

Durante la messa in servizio, occorre verificare che il segnale proveniente dal sensore sia davvero proporzionale al diametro e che il suo valore massimo corrisponda a 10 V (se del caso eseguire la taratura dell'ingresso analogico).

Inoltre, è necessario assicurarsi dell'avvenuta programmazione dei parametri IPA 11052-PID PI **top lim** e IPA 11054-PID PI **bottom lim**.

5.5 Controllo della pressione di pompe ed estrusori

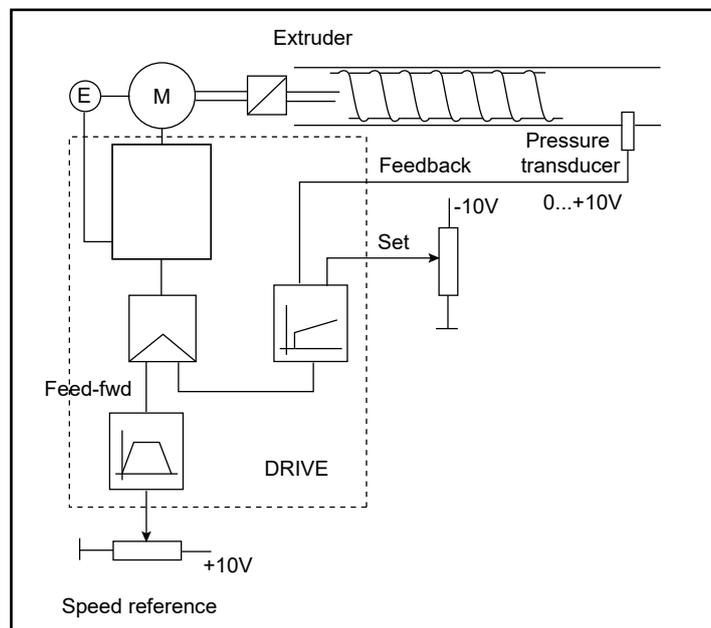


Figura 4-20: Controllo della pressione di pompe ed estrusori

Dati della macchina:

Velocità nominale del motore dell'estrusore in $V_n = 3000 \text{ giri/min}$

Pressione trasduttore $0... +10 \text{ V}$

Al drive slave dell'estrusore bisogna inviare: i segnali analogici relativi al riferimento di velocità, alla pressione del trasduttore, al potenziometro di impostazione della pressione (alimentato con una tensione compresa tra $0V... -10 \text{ V}$) e i comandi digitali per l'abilitazione del controllo PID.

L'uscita del regolatore viene inviata al parametro IPA 1850-**Speed ref 1 dig** (tramite IPA 11070-PID **target sel**).

Impostazioni del drive: vengono qui di seguito descritte solo quelle relative alla funzione PID.

Impostazione degli ingressi e delle uscite:

Impostare **Analog input 1** come ingresso per la pressione del trasduttore.

- IPA 3400-An input 1 dest = Pad 0
- IPA 11214-PID fbk sel = Pad 0

Impostare **Analog input 2** come ingresso di feedforward.

- IPA 3430-An input 2 dest = Pad 1
- IPA 11212-PID src sel = Pad 1

Impostare **Analog input 3 (S5V62)** come ingresso per il riferimento di tiro (IPA 11028-**PID offset 0**):

- IPA 3460-**An input 3 dest** = *Pad 2*
- IPA 11216-**PID offset 0 sel** = *Pad 2*

Impostare **Digital input 2** come ingresso di abilitazione del blocco PI del PID.

- IPA 3010-**Digital input 2 dest** = *Pad A bit 0*
- IPA 11182-**PID PI enable sel** = *Pad A bit 0*

Impostare **Digital input 3** come ingresso di abilitazione del blocco PD del PID.

- IPA 3020-**Digital input 3 dest** = *Pad A bit 1*
- IPA 11180-**PID PD enable sel** = *Pad A bit 1*

Impostare **Digital Input 4** come **PID src ramp = 0**

- IPA 3030-**Digital input 4 dest** = *Pad A bit 2*
- IPA 11196-**PID src ramp = 0 sel** = *Pad A bit 2*

Il comando di **start** deve essere impostato su *ON*.

Impostazione dei parametri:

Impostare IPA 400-**Full scale speed** con un valore pari alla velocità nominale del motore.
IPA 400-**Full scale speed** = *3000 giri/min*

Impostare IPA 11016-**PID src acc time** e IPA 11018-**PID src dec time** all'intervallo di tempo necessario al feedforward per passare da 0 a 10000 e da 10000 a 0.

Impostare IPA 11012-**PID source gain** a *1*

Impostare IPA 11070-**PID target sel** come **Ramp ref 1 dig**.

Impostare IPA 11062-**PID PI init V sel** = *1*
Impostare IPA 11056-**PID PI init V1** = *1*

In assenza di correzione eseguita dal blocco PI del regolatore, il riferimento di velocità di linea (feedforward) deve essere moltiplicato per 1 e inviato direttamente al regolatore di velocità del drive.
Di solito, in questo tipo di applicazione il regolatore esegue un controllo proporzionale – integrale.

Impostare IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** in modo da ottenere una correzione massima del blocco PI pari al 100% del riferimento di velocità.

I parametri IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** possono essere considerati rispettivamente il fattore moltiplicativo massimo e minimo del feedforward.

IPA 11052-**PID PI top lim** = *1*
IPA 11054-**PID PI bottom lim** = *0*

I guadagni dei vari componenti devono essere impostati sperimentalmente con macchina a carico.

È possibile avviare le prove utilizzando i seguenti valori (valori predefiniti):

Impostare IPA 11124-**PID PI P gain A** = *10%*

Impostare IPA 11126-**PID PI I gain A** = *20%*

Impostare IPA 11146-**PID PD P gain A** = *10%*

Se necessario, utilizzare la componente derivativa per attenuare la risposta del sistema durante le variazioni di velocità, impostando i parametri secondo l'esempio riportato di seguito.

IPA 11048-**PID PD D gain A** = *5%*
IPA 11066-**PID PD D filter** = *20 ms*

Se quanto indicato sopra non è necessario, mantenere tali parametri a zero.

5.6 PID generico

Impostazioni del drive: (di seguito sono descritte solo quelle relative alla funzione PID)

Impostazione degli ingressi e delle uscite:

Programmare **Analog input 1** come ingresso della variabile da regolare (feedback).

- IPA 3400-**An input 1 dest** = Pad 0
- IPA 11214-**PID fbk sel** = Pad 0

Impostare **Analog input 2** come ingresso del segnale di setpoint (IPA 11028-**PID offset 0**).

- IPA 3460-**An input 2 dest** = Pad 1
- IPA 11216-**PID offset 0 sel** = Pad 1

Impostare **Digital input 2** come ingresso di abilitazione del blocco PI del PID.

- IPA 3010-**Digital input 2 dest** = Pad A bit 0
- IPA 11182-**PID PI enable sel** = Pad A bit 0

Impostare **Digital input 3** come ingresso di abilitazione del blocco PD del PID.

- IPA 3020-**Digital input 3 dest** = Pad A bit 1
- IPA 11180-**PID PD enable sel** = Pad A bit 1

Impostazione dei parametri:

Se è necessario utilizzare il regolatore come "PID generico", quindi non dipendente dalla funzione di feedforward, bisogna impostare il parametro IPA 14000-**PID feed-fwd** al valore massimo. Per farlo, impostare IPA 11014-**PID source** = 10000

Impostare IPA 11012-**PID source gain** = 1

Impostare IPA 11070-**PID target sel** con il parametro a cui è associata l'uscita del regolatore (riferimento di rampa, velocità o coppia).

NOTA!

Il firmware del drive non esegue un controllo sulla polarità del valore inviato; per questo motivo, nel caso in cui l'uscita del regolatore debba essere solo positiva, è consigliabile impostare **PID out sign** = Only positive

Impostare IPA 11062-**PID PI init V sel** = 1

Impostare IPA 11056-**PID PI init V1** = 0

In questa configurazione, quando si esegue il passaggio OFF → ON dei parametri per l'abilitazione della funzione PID, l'uscita del regolatore parte da 0.

Se si desidera mantenere in memoria l'ultimo valore calcolato anche a macchina disabilitata, è necessario utilizzare un ingresso digitale programmato come selezione bit 0 del valore di PI init (per esempio sul digitale 4):

IPA 3030-**Digital input 4 dest** = Pad A bit 2

IPA 11184-**PID PI V bit 0 sel** = Pad A bit 2

IPA 11056-**PID PI init V1** = 0

Quando l'ingresso digitale ha un livello logico basso, l'ultimo valore di IPA 14004-**PID PI output** calcolato viene memorizzato, mentre applicando un livello logico alto, il valore viene reimpostato.

Impostare IPA 11052-**PID PI top lim** e IPA 11054-**PID PI bottom lim** in modo da ottenere una correzione del blocco PID pari al 100% del suo valore massimo.

IPA 11052-**PID PI top lim** = 1

IPA 11054-**PID PI bottom lim** = -1

In questa configurazione, l'uscita del blocco PID sarà sia positiva che negativa.

Impostando IPA 11052-**PID PI top lim** = 0, la parte positiva è bloccata.

Impostando IPA 11054-**PID PI bottom lim** = 0, la parte negativa è bloccata.

I guadagni dei vari componenti devono essere impostati sperimentalmente con macchina a carico.

È possibile avviare le prove utilizzando i seguenti valori:

Impostare IPA 11124-**PID PI P gain A** = 10%

Impostare IPA 11126-**PID PI I gain A** = 4%

Impostare IPA 11146-**PID PD P gain A** = 10%

Se necessario, utilizzare la componente derivativa per attenuare la risposta del sistema durante le variazioni di

velocità, impostando i parametri secondo l'esempio riportato di seguito.
 IPA 11148-PID PD D gain A = 5%
 IPA 11066-PID PD D filter = 20 ms
 Se quanto indicato sopra non è necessario, mantenere tali parametri a zero.

5.7 Nota di applicazione

Modifica dinamica del guadagno integrale del blocco PI

Normalmente il guadagno integrale del PID viene impostato ad un valore tanto più basso quanto più è alto il rapporto diametri dell'aspo pilotato. Infatti, un valore troppo grande consentirebbe una buona regolazione a diametri bassi ma causerebbe forti pendolazioni del sistema quando l'aspo raggiunge diametri più elevati.

Al contrario, valori eccessivamente ridotti del guadagno integrale in condizioni di diametro minimo, potrebbero causare uno spostamento del ballerino dalla posizione di zero elettrico, il cui valore sarebbe tanto più grande quanto più elevata è la velocità di linea. La causa di tale fenomeno è legata al fatto che il caricamento e lo scaricamento della componente integrale si verificano con un tempo inferiore al tempo di variazione del diametro.

In presenza di un rapporto dei diametri elevato, potrebbe essere necessario modificare dinamicamente il valore dei guadagni in base al diametro attuale.

A tale scopo, è possibile utilizzare i guadagni adattativi del regolatore PI (**PI Adaptive**)

Si supponga ad esempio di controllare un avvolgitore con un rapporto dei diametri pari a 1/10.

La componente integrale del regolatore deve funzionare in maniera inversamente proporzionale rispetto al diametro. Il valore del parametro PID PI output si comporta già in questo modo; di fatto cambia in base alla relazione Φ_0 / Φ_{act} .

Dove:

Φ_0 = diametro minimo dell'aspo
 Φ_{act} = diametro attuale dell'aspo

Per eseguire l'operazione desiderata, impostare i seguenti parametri:

IPA 11052-PID PI top lim = 1
 IPA 11054-PID PI bottom lim = 0,1
 IPA 11116-PID region A end = 1000
 IPA 11118-PID region B start = 6000
 IPA 11120-PID region B end = 6000
 IPA 11122-PID region C start = 10000

IPA 11126-PID PI I gain A = 4%
 IPA 11134-PID PI I gain B = 15%
 IPA 11138-PID PI I gain C = 40%

Con una simile configurazione, al diametro minimo corrisponderà un guadagno integrale = 40% mentre al diametro massimo corrisponderà un guadagno integrale = 4%; tra i due setpoint il guadagno cambierà in base alla seguente curva:

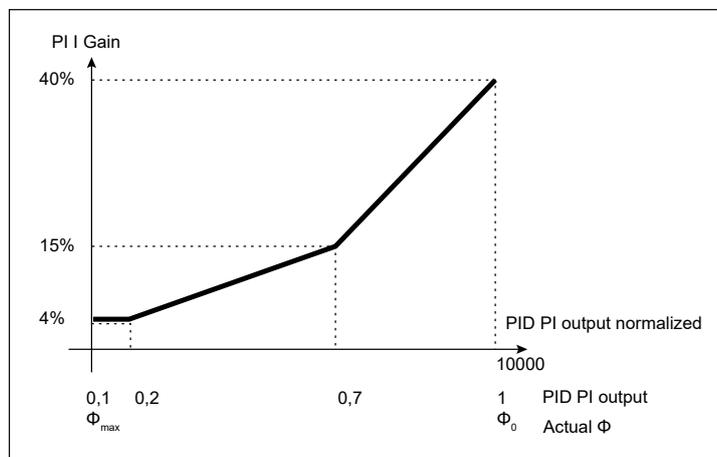


Figura 4-21: PID PI I gain in use e PID PI output

Il valore di IPA 14004-**PID PI output** è normalizzato al IPA 11002-**PID norm value**, che corrisponde a IPA 11052-**PID PI top lim** (in questo caso 1). Il valore di IPA 14022-**PID PI I gain in use** sarà visualizzato nel relativo parametro del sottomenù **PI Controls**.

Tramite la medesima procedura è anche possibile cambiare il IPA 14020-**PID PI P gain in use**.

6. LISTA PARAMETRI

6.1 STRUTTURA DEI MENÙ

Il menù dell'applicativo PID è composto da un menu principale con sottomenu e parametri. La struttura è simile all'organizzazione dei file e delle sottocartelle su un PC.

Main menu	Corrisponde al menu principale di un PC (Menu principale = Radice).
Submenu	Corrisponde ai sottomenù di un PC.
Parameter	Corrisponde al singolo parametro.

NOTA!

Il capitolo 4 – PARAMETRI GENERALI fornisce informazioni dettagliate sulle funzioni del menu e sui relativi parametri.

6.2 DESCRIZIONE DEI PARAMETRI E DELLE FUNZIONI - LEGENDA

26 PID

26.1 MAIN MENÙ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.1.1	11002	PID norm value	cnt	SHORT	SDO	10000	1	16383	RWZ

10 Valore di normalizzazione. È il valore di normalizzazione per i segnali normalizzati.

0	Indicizzazione del menù e del parametro		
1	Index Parameter Address		
2	Nome del parametro		
3	Unità di misura		
4	Tipo del parametro	BIT	Booleano, da modbus visto come 16 bits
		ENUM	Lista di selezione, da modbus visto come 16 bits [1]
		FLOAT	Real, da modbus visto come 32 bits
		INT16	Intero con segno 16 bits, da modbus visto come 16 bits
		INT32	Intero con segno 32 bits, da modbus visto come 32 bits
		UINT16	Intero senza segno 16 bits, da modbus visto come 16 bits
		UINT32	Intero senza segno 32 bits, da modbus visto come 32 bits
		STRING16	Stringhe di 16 caratteri, da modbus visto come 8 uint16
5	Modalità di scambio bus di campo	SDO	Dato scambiabile in modalità aciclica
		PDO	Dato scambiabile in modalità ciclica e/o aciclica
6	Valore di default	CALC	Valore calcolato in base alla taglia del drive o dipendente da altri parametri
7	Valore minimo		
8	Valore massimo	Valore numerico	
9	Accessibilità	R	Read (lettura) [2]
		W	Write (scrittura)
		Z	Parametri modificabili SOLO con drive disabilitato
10	Descrizione del parametro		
[1]	Le liste di selezione sono riportate nel Capitolo 6 "DESCRIZIONE FUNZIONALITÀ" di questo manuale.		
[2]	Per i parametri accessibili in sola lettura (R), i valori minimo e massimo non sono riportati (-).		

26.1 MAIN MENU

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.1.1	11002	PID norm value	cnt	INT16	SDO	10000	1	16383	RWZ
26.1.2	11008	PID PI enable		ENUM	PDO	Disable			RW
26.1.3	11006	PID PD enable		ENUM	PDO	Disable			RW
26.1.4	11010	PID fwd-rev		ENUM	PDO	Forward			RW
26.1.5	11004	PID out sign		ENUM	SDO	Bipolar			RW
26.1.6	14004	PID PI output		FLOAT	PDO	0			R
26.1.7	14052	PID actual speed	norm	INT16	PDO	0			R
26.1.8	14012	PID drive status		ENUM	PDO	Disabled			R
26.1.9	14000	PID feed-fwd	norm	INT16	PDO	0			R
26.1.10	14006	PID real feed-fwd	norm	INT16	PDO	0			R
26.1.11	14008	PID PD output	norm	INT16	PDO	0			R
26.1.12	14010	PID output	norm	INT16	PDO	0			R
26.1.13	14014	PID status word		UINT16	PDO	0			R

26.2 PID SOURCE

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.2.1	11014	PID source	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
26.2.2	11012	PID source gain		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
26.2.3	11016	PID src acc time	s	FLOAT	SDO	0.10	0.01	200	RW
26.2.4	11018	PID src dec time	s	FLOAT	SDO	0.10	0.01	200	RW
26.2.5	11024	PID FastStop		ENUM	PDO	OFF			RW
26.2.6	11020	PID FastStop dec	s	FLOAT	SDO	2.00	0.01	200	RW
26.2.7	11022	PID src ramp in = 0		BIT	SDO	0	0	1	RW

26.3 PID REFERENCES

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.3.1	11032	PID fbk	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
26.3.2	11240	PID fbk gain		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
26.3.3	11042	PID offset set sel		ENUM	PDO	Offset 0			RW
26.3.4	11028	PID offset 0	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
26.3.5	11034	PID offset 0 gain		FLOAT	SDO	1.00	-10	10	RW
26.3.6	11030	PID offset 1	norm	INT16	SDO	0	-32767	32767	RW
26.3.7	11038	PID offset acc time	s	FLOAT	SDO	1.00	0.01	200	RW
26.3.8	11040	PID offset dec time	s	FLOAT	SDO	1.00	0.01	200	RW
26.3.9	11036	PID error gain		FLOAT	SDO	1.00	-10	10	RW
26.3.10	11026	PID clamp	norm	INT16	SDO	10000	-32767	32767	RW
26.3.11	14016	PID error	norm	INT16	PDO	0			R

26.4 PI CONTROLS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.4.1	11052	PID PI top lim		FLOAT	SDO	10.00	-10	10	RW
26.4.2	11054	PID PI bottom lim		FLOAT	SDO	1.00	-10	10	RW

26.4.3	11056	PID PI init V1		FLOAT	SDO	0.00	-10	10	RW
26.4.4	11058	PID PI init V2		FLOAT	SDO	0.00	-10	10	RW
26.4.5	11060	PID PI init V3		FLOAT	SDO	0.00	-10	10	RW
26.4.6	11242	PID PI init V3 gain		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
26.4.7	11062	PID PI init V sel		UINT16	SDO	0	0	3	RW
26.4.8	11064	PID PI int freeze		ENUM	PDO	Off			RW
26.4.9	11046	PID PI steady thr	norm	INT16	SDO	500	-32767	32767	RW
26.4.10	11044	PID PI steady delay	ms	UINT16	SDO	0	0	30000	RW
26.4.11	11048	PID P init gain	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.4.12	11050	PID I init gain	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.4.13	14018	PID PI input	norm	INT16	PDO	0			R
26.4.14	14022	PID PI I gain in use	%	FLOAT	SDO	0			R
26.4.15	14020	PID PI P gain in use	%	FLOAT	SDO	0			R

26.5 PD CONTROLS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.5.1	11066	PID PD D filter	ms	INT32	SDO	10	0	1000	RW
26.5.2	14024	PID PD D gain in use	%	FLOAT	SDO	0			R
26.5.3	14026	PID PD P gain in use	%	FLOAT	SDO	0			R

26.6 ADAPTIVE GAINS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.6.1	11140	PID PD adapt enable		ENUM	PDO	Disable			RW
26.6.2	11128	PID PD adapt ref sel		ENUM	SDO	Digital param			RW
26.6.3	11130	PID PI adapt ref	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
26.6.4	11124	PID PI P gain A	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.5	11126	PID PI I gain A	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.6	11132	PID PI P gain B	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.7	11134	PID PI I gain B	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.8	11136	PID PI P gain C	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.9	11138	PID PI I gain C	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.10	11158	PID PD adapt enable		ENUM	PDO	Disable			RW
26.6.11	11142	PID PD adapt ref sel		ENUM	SDO	Digital param			RW
26.6.12	11144	PID PD adapt ref	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
26.6.13	11146	PID PD P gain A	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.14	11148	PID PD D gain A	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.15	11150	PID PD P gain B	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.16	11152	PID PD D gain B	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.17	11154	PID PD P gain C	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.18	11156	PID PD D gain C	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.6.19	11116	PID region A end	norm	INT16	SDO	0	0	32767	RW
26.6.20	11118	PID region B start	norm	INT16	SDO	0	0	32767	RW
26.6.21	11120	PID region B end	norm	INT16	SDO	0	0	32767	RW
26.6.22	11122	PID region C start	norm	INT16	SDO	0	0	32767	RW

26.7 PID TARGET

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.7.1	11070	PID target sel		ENUM	SDO	Off			RWZ
26.7.2	11068	PID output scale		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
26.7.3	14028	PID target		INT16	PDO	0			R

26.8 DIAMETER CALC

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.8.1	11086	PID max diam	mm/in	FLOAT	SDO	100.000	0.001	30000	RW
26.8.2	11074	PID line speed	norm	INT16	PDO	0	-32767	32767	RW
26.8.3	11076	PID line speed gain		FLOAT	SDO	1.00	-100	100	RW
26.8.4	11078	PID base omega	rpm	INT16	SDO	1000	1	3000	RW
26.8.5	11082	PID diam thr 1	mm/in	FLOAT	SDO	0.000	0	30000	RWZ
26.8.6	11084	PID diam thr 2	mm/in	FLOAT	SDO	0.000	0	30000	RW
26.8.7	11090	PID diam calc enable		ENUM	PDO	Disable			RW
26.8.8	11080	PID diam calc filter	%	FLOAT	SDO	10.00	0	100	RW
26.8.9	11072	PID diam calc spd thr	%	INT16	SDO	5	1	100	RW
26.8.10	11092	PID diam inc dec en		ENUM	PDO	Enable			RW
26.8.11	11088	PID unwind cmd		BIT	PDO	0	0	1	RW
26.8.12	14032	PID calc diam	mm/in	FLOAT	PDO	0			R
26.8.13	14034	PID estimated diam	mm/in	FLOAT	SDO	0			R
26.8.14	14040	PID diam max status		BIT	PDO	0			R
26.8.15	14042	PID diam min status		BIT	PDO	0			R
26.8.16	14036	PID over diam thr 1		BIT	PDO	0			R
26.8.17	14038	PID over diam thr 2		BIT	PDO	0			R
26.8.18	14030	PID line spd scaled	norm	INT16	PDO	0			R

26.9 DIAMETER INIT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.9.1	11102	PID min diam	mm/in	FLOAT	SDO	10.000	0.001	30000	RW
26.9.2	11098	PID pos speed	rpm	INT16	SDO	0	-100	100	RW
26.9.3	11096	PID max deviation	norm	INT16	SDO	0	0	32767	RW
26.9.4	11094	PID dancr pitches	pitch	UINT16	SDO	1	1	100	RW
26.9.5	11104	PID dancr half trav	mm/in	FLOAT	SDO	10.000	0.001	30000	RW
26.9.6	11100	PID gear box ratio		FLOAT	SDO	1.000	0.001	1	RW
26.9.7	11106	PID diam init cmd		ENUM	PDO	Disable			RW
26.9.8	14044	PID diam init status		ENUM	PDO	Disabled			R
26.9.9	14046	PID initial diam	mm/in	FLOAT	SDO	0			R
26.9.10	14050	PID diam init err		BIT	PDO	0			R
26.9.11	14048	PID diam init end		BIT	PDO	0			R

26.10 DIGITAL INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.10.1	11194	PID diam init sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ

26.10.2	11178	PID fwd-rev sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.3	11180	PID PD enable sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.4	11184	PID PI V bit 0 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.5	11186	PID PI V bit 1 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.6	11196	PID src ramp = 0 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.7	11182	PID PI enable sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.8	11190	PID int freeze sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.9	11198	PID FastStop sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.10	11188	PID offset sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.10.11	11192	PID unwind sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ

26.11 DIGITAL OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.11.1	11210	PID diam in err dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.11.2	11208	PID diam in end dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.11.3	11204	PID diam thr 1 dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.11.4	11206	PID diam thr 2 dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.11.5	11200	PID max diam dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.11.6	11202	PID min diam dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.11.7	11114	PID status dest		ENUM	SDO	Off			RW

26.12 ANALOG INPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.12.1	11212	PID src sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.12.2	11214	PID fbk sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.12.3	11216	PID offset 0 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.12.4	11218	PID PI init V3 sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ
26.12.5	11220	PID line speed sel		ENUM	SDO	Digital param			RWZ

26.13 ANALOG OUTPUT

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.13.1	11224	PID calc diam dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.13.2	11226	PID error dest		ENUM	SDO	Off			RW
26.13.3	11222	PID target dest		ENUM	SDO	Off			RW

26.14 FIELDBUS

Menù	IPA	Nome parametro	UM	Tipo	FB mode	Def	Min	Max	Acc
26.14.1	11000	PID remote cmds sel		ENUM	SDO	Digital parameter			RW
26.14.2	11228	PID remote cmds		UINT16	PDO	0	0	65535	RW

Manuale d'istruzioni

Serie: TPD500

Revisione: 0.0

Data: 21/07/2025

Codice: 1S5PIDT500IT

WEG Automation Europe S.r.l.

Via Giosuè Carducci, 24

21040 Gerenzano (VA) · Italy

info.motion@weg.net

Technical Assistance: technohelp@weg.net

Customer Service: salesmotion@weg.net