

Firmware Tde Macno

User's manual
Interpolated Position application n°07



Cod. MW00201100 V_1.2



INDICE

1	CONFIGURAZIONE APPLICAZIONE.....	2
1.1	Parametri specifici dell'applicazione.....	2
1.2	Funzioni logiche di ingresso utilizzate dall'applicazione.....	3
1.3	Ingressi fisici (non configurabili) utilizzati dall'applicazione.....	3
1.4	Uscite analogiche e monitor specifiche dell'applicazione.....	3
1.5	Grandezze interne applicazione.....	3
1.6	Allarmi specifici dell'applicazione.....	4
2	SCHEMA A BLOCCHI APPLICAZIONE.....	4
2.1	Interpolazione lineare.....	4
2.2	Disabilita regolatore di posizione.....	5
2.3	risoluzione nel posizionamento.....	5
2.4	Allarme errore di inseguimento.....	5
2.5	Riallineo dei riferimenti.....	5
2.6	Gestione Extra-corsa ed allarmi A4.....	5
2.7	Gestione incrementale sensore multigiro.....	6
2.8	Gestione stop rapido.....	6
2.9	nuove grandezze interne.....	6
3	GESTIONE PROTOCOLLO CAN BUS CAN OPEN DS301.....	7
3.1	Dizionario degli oggetti : manufacturer specific profile area.....	7
3.2	Transmission type Manufacturer Specific (255) del terzo TPDO.....	7
3.3	Transmission type Manufacturer Specific (255) del quarto TPDO.....	7
3.4	Network Management Objects (NMT).....	8
4	CATTURA QUOTA.....	8
5	APPLICATION REVISION HISTORY.....	8

APPLICAZIONE VERSIONE 7.46

Con questa applicazione l'OPEN DRIVE è in grado di inseguire un riferimento di spazio inviato via CAN bus in real-time. La quote di spazio sono espresse in 32 bit con i 16 bit più significativi che rappresentano il numero di giri ed i 16 bit meno significativi la posizione relativa al giro corrente. Gli eventuali riferimenti di velocità si esprimono in 32 bit con la medesima normalizzazione delle quote, intese al secondo, per cui 65536 corrisponde ad 1 giro al secondo.

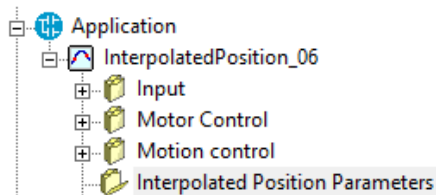
La sincronizzazione viene effettuata utilizzando l'apposito oggetto previsto dal CAN Open DS301, ovvero il "**Synchronisation Object (SYNC)**" che dovrà essere periodicamente generato dalla scheda di controllo assi con un periodo temporale che dovrà essere impostato nell'oggetto 1006h "**Communication cycle period**" del Communication Profile del convertitore. Il convertitore esegue un'interpolazione lineare tra le quote di riferimento ricevute, calcolandosi anche il riferimento di velocità in feed-forward.

E' stata implementata una funzione di ricerca zero sensibile al fronte di commutazione di un ingresso logico (**L.I.8**) con automatica trasmissione del TPDO3 se questo viene configurato con transmission-type=255 (manufacturer specific).

E' stata implementata una funzione di cattura quota sensibile al fronte di commutazione di un ingresso logico (**L.I.7**) con conseguente invio del TPDO4 se questo viene configurato con transmission-type=255 (manufacturer specific). E' presente infine la gestione degli Extra-corsa (**I28** e **I29**).

1 CONFIGURAZIONE APPLICAZIONE

1.1 PARAMETRI SPECIFICI DELL'APPLICAZIONE



PAR	DESCRIZIONE	Range	VALORE di default
E48	Abilita controllo di posizione via CAN 0:non abilitato 1: completamente abilitato 2:solo rif. di velocità	0-2	0
E49	Fronte di commutazione attivo TOP di zero 0: fronte L → H 1: fronte H → L	0,1	0
E50	Abilita gestione Extra-corsa 0:non abilitata 1: allarme su L → H 2:allarme su H → L	0-2	0
E51	Scelta modalità di interpolazione 0:Interpolazione lineare	0	0
E52	Modalità di controllo 0:classica	0	0
E53	Modalità di homing 0:non abilitata 1: Zero su L.I.8	0,1	0
E54	Abilita gestione incrementale con sensore multigiro	0,1	0
E55	Disabilita feedforward di velocità	0,1	0
E56	Massimo errore di inseguimento ammesso (word meno significativa)	0÷65536	1000
E57	Massimo errore di inseguimento ammesso (word più significativa)	0÷16383	1
E58	Massimo errore tollerato sul periodo del SYNC misurato in millisecondi	0.0÷1900.0	0.2

E59	Disabilita Stop rapido	0,1	0
E60	Rampa di decelerazione Stop rapido [ms]	1÷1999	500
E61	Risoluzione anello di posizione [bit]	16 ÷ 25	25

1.2 FUNZIONI LOGICHE DI INGRESSO UTILIZZATE DALL'APPLICAZIONE

FUNZIONE	
I27	Abilita controllo di posizione via CAN
I28	Extra-corsa positivo (" <i>Positive Limit Switch</i> ")
I29	Extra-corsa negativo (" <i>Negative Limit Switch</i> ")
I30	(NOT) Stop rapido (" <i>Quick stop</i> ")

1.3 INGRESSI FISICI (NON CONFIGURABILI) UTILIZZATI DALL'APPLICAZIONE

FUNZIONE	
L.I.7	Cattura quota
L.I.8	TOP di zero (" <i>Home switch</i> ")

1.4 USCITE ANALOGICHE E MONITOR SPECIFICHE DELL'APPLICAZIONE

USCITA	VARIABILE INTERNA ASSEGNATA	Unità di normalizz.	Rappr. Interna
O68	Contatore periodi PWM tra i vari SYNC	1	1
O69	Riferimento di posizione (word meno significativa)	32767 = 180°	1
O70	Riferimento di posizione (word più significativa)	Numero di giri	1
O71	Posizione attuale (word meno significativa)	32767 = 180°	1
O72	Posizione attuale (word più significativa)	Numero di giri	1
O73	Errore di posizione	Centesimi di grado meccanico	1
O74	Errore di posizione (word meno significativa)	32767 = 180°	1
O75	Errore di posizione (word più significativa)	Numero di giri	1

1.5 GRANDEZZE INTERNE APPLICAZIONE

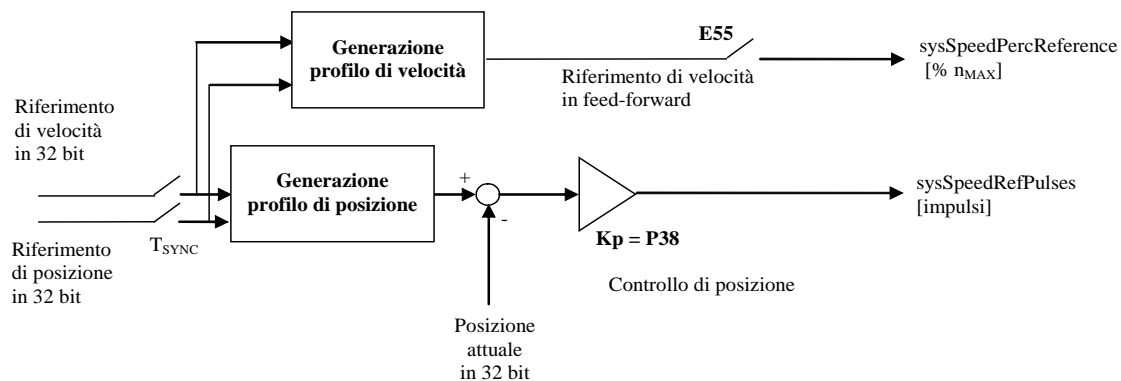
INTERNA	VARIABILE ASSEGNATA	Unità di normalizz.
D79-D80	Riferimento di posizione	1
D81-D82	Posizione attuale	1
D83-D84	Posizione ZERO TOP	1
D85-D86	Posizione catturata	1
D87-D88	Errore di posizione	1
D89-D90	Energia adiabatica dissipata sulla resistenza di frenatura	1
D91-D92	Potenza media dissipata sulla resistenza di frenatura	1
D93	Stato logico degli ingressi veloci	1

1.6 ALLARMI SPECIFICI DELL'APPLICAZIONE

ALLARME	codice	Descrizione
A4	0	"Life guarding Error" il Master non ha interrogato questo slave per un tempo eccessivo
A4	1	Periodo del SYNC misurato troppo diverso dal teorico (errore > E58)
A4	2	Allarme EXTRA-CORSA
A4	3	Errore di inseguimento eccessivo (superiore alla soglia imposta con E56 ed E57)

2 SCHEMA A BLOCCHI APPLICAZIONE

Il controllo di posizione via CAN bus deve essere abilitato o ponendo la connessione **E48=1** o portando a livello alto la funzione d'ingresso logico **I.27 = H** dopo averla opportunamente configurata su uno degli ingressi logici di morsetti. Quando il controllo di posizione è attivato genera entrambi i riferimenti di velocità verso il nucleo, come si può vedere nello schema seguente:

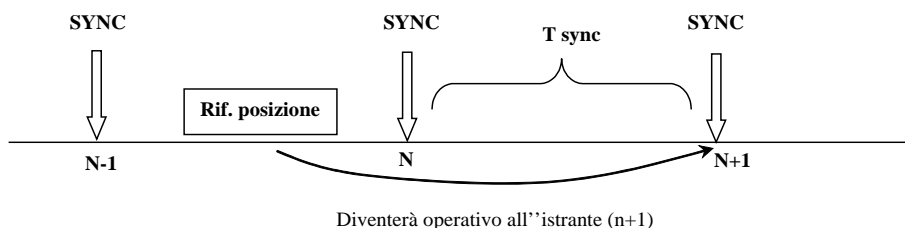


Per ottenere un buon comportamento dinamico agire sui guadagni del regolatore di velocità $K_p=P31$, $T_a=P32$ e $T_f=P33$ e sul guadagno proporzionale del regolatore di posizione $K_p = P38$. Tutti questi guadagni sono espressi in unità ingegneristiche. Per quanto riguarda la normalizzazione del guadagno proporzionale K_p del regolatore di posizione, vale il seguente enunciato:
"Ponendo il $K_p=1$ si avrà una richiesta di velocità pari alla massima (P65) in corrispondenza di un errore di spazio pari allo spazio percorso in un secondo alla velocità massima".

2.1 INTERPOLAZIONE LINEARE

In questa modalità di lavoro il convertitore si aspetta di ricevere il nuovo riferimento di posizione in 32 bit con una frequenza di aggiornamento pari al periodo del SYNC selezionato nell'oggetto 1006h "Communication cycle period" del Communication Profile del convertitore.

E' inteso che il riferimento relativo all'istante n verrà raggiunto all'istante $(n+1)$ ovvero dopo un periodo del SYNC.



Il convertitore si calcola il profilo di posizione mediante interpolazione lineare delle quote ricevute e viene calcolato anche il profilo di velocità in feed-forward che risulterà essere costante a tratti. Ponendo **E55=1** si disabilita il calcolo della velocità in feedforward.

2.2 DISABILITA REGOLATORE DI POSIZIONE

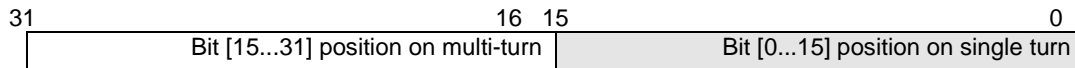
E' possibile disabilitare il regolatore di posizione ponendo **E48=2**.

In questo caso viene considerato il solo riferimento di velocità in feed-forward e sono disabilitate anche la funzioni di controllo sull'errore di inseguimento.

2.3 RISOLUZIONE NEL POSIZIONAMENTO

E' possibile variare la risoluzione dei posizionamenti con il parametro E61 (default = 16).

La doppia word a 32 bit sarà così divisa fra la parte utilizzata per la risoluzione sul singolo giro e per la risoluzione multigiro. Esempio: E61-pPOS_FRAC = 16,



Un giro meccanico corrisponde a $2^{16} = 65536$ ie (impulsi elettrici),

E97-pPOS_FRAC = 19,



Un giro meccanico corrisponde a $2^{19} = 524288$ ie (impulsi elettrici).

Il riferimento di posizione dovrà quindi essere scalato di conseguenza lato controllo.

2.4 ALLARME ERRORE DI INSEGUIMENTO

Mediante i parametri **E56** (word meno significativa) ed **E57** (word più significativa) è possibile impostare il massimo errore tollerato positivo e negativo nell'inseguimento del riferimento di posizione. Qualora l'errore ecceda tale limite il convertitore si porterà in allarme **A4 3**. Il controllo dell'errore di inseguimento viene effettuato solo se è abilitato il controllo di posizione via CAN (E48=1 o I27=H) con il convertitore in marcia.

2.5 RIALLINEO DEI RIFERIMENTI

All'accensione del convertitore, dopo un ciclo di reset iniziale di qualche secondo, viene automaticamente aggiornato il Riferimento di posizione sulla Posizione attuale misurata, questo per evitare di andare subito in allarme A4 Errore di inseguimento. Il Riferimento di velocità è portato a 0. Il riallineo viene effettuato anche se il nodo CAN non è in modalità OPERATIONAL.

2.6 GESTIONE EXTRA-CORSA ED ALLARMI A4

E' possibile abilitare questa funzione settando opportunamente E50:

E50=1 attiva il fronte L → H di I28 e I29

E50=2 attiva il fronte H → L di I28 e I29

Quando il convertitore è in marcia con riferimento di velocità positivo viene testato solo l'ingresso **I28**, in corrispondenza di un fronte di commutazione attivo (filtrato in hardware 2.2ms) verrà fatto intervenire l'allarme **A4.2** ed il motore verrà arrestato in sicurezza.

Viceversa se il convertitore è in marcia con riferimento di velocità negativo viene testato solo l'ingresso **I29**. Se il convertitore è fuori marcia o è in marcia con riferimento di velocità zero non viene testato alcun ingresso e quindi la funzione è automaticamente disabilitata.

All'intervento di uno qualsiasi degli allarmi A4, il motore verrà prima arrestato seguendo le rampe imposte con P20-P23 e solo dopo l'avvenuto arresto verrà automaticamente tolta potenza.

2.7 GESTIONE INCREMENTALE SENSORE MULTIGIRO

Ponendo **E54=1** viene abilitata la gestione incrementale di un sensore multigiro. All'accensione del convertitore, durante il ciclo di reset iniziale, viene letta la quota assoluta multigiro completa. Terminato il ciclo di reset il dato multigiro viene gestito in modo incrementale evitando così l'overflow dovuto al numero finito di bit disponibili sul numero di giri effettuati.

2.8 GESTIONE STOP RAPIDO

E' possibile abilitare questa funzione settando a zero il parametro E59.

Quando il convertitore è in marcia con riferimento diverso da zero se l'ingresso **I30**, viene a mancare viene arrestato il movimento in rampa. Tramite il parametro E60 è possibile impostare la rampa di decelerazione.

2.9 NUOVE GRANDEZZE INTERNE

E' possibile vedere lo stato di alcune grandezze interne.

D89-90 è l'energia adiabatica dissipata dalla resistenza di frenatura,

D91-92 è la potenza media dissipata dalla resistenza di frenatura.

La variabile D93 fornisce un'indicazione sullo stato logico degli ingressi veloci:

3 = (11)bin = ingresso 7 ed ingresso 8 attivi,

2 = (10)bin = solo ingresso 7 attivo,

1 = (01)bin = solo ingresso 8 attivo,

0 = (00)bin = nessun ingresso veloce attivo.

3 GESTIONE PROTOCOLLO CAN BUS CAN OPEN DS301

Si rimanda alla documentazione specifica del CAN open DS301 su OPEN drive per la spiegazione delle funzioni standard implementate.

Nello specifico si ricorda che è fondamentale per il corretto funzionamento del controllo di posizione, il settaggio dell'oggetto 1006h "**Communication cycle period**" del Communication Profile.

Di seguito sono approfondite alcune peculiarità di questa applicazione.

3.1 DIZIONARIO DEGLI OGGETTI : MANUFACTURER SPECIFIC PROFILE AREA

Index (hex)	Oggetto	Nome	Descrizione	Accesso
201E	ARRAY - INT16	Tab_dati_applicazione	Variabili relative al controllo di posizione	lettura/scrittura
2027	INTEGER32	Posizione_attuale	Posizione attuale	lettura
2028	INTEGER32	Posizione_catturata	Quota catturata	lettura

Index (hex)	Sub-Index	Nome	Descrizione	Accesso
201E	0	New_rif_pos_lsw	Riferimento di posizione, word meno significativa	lettura/scrittura
201E	1	New_rif_pos_msw	Riferimento di posizione, word più significativa	lettura/scrittura
201E	2	Posizione_attuale_lsw	Posizione attuale, word meno significativa	lettura
201E	3	Posizione_attuale_msw	Posizione attuale, word più significativa	lettura
201E	4			
201E	5	Status_word	Parola di stato custom	lettura
201E	6	Zero_pos_lsw	Posizione TOP di zero, word meno significativa	lettura
201E	7	Zero_pos_msw	Posizione TOP di zero, word più significativa	lettura

New_rif_pos (Sub-Index 0 e 1) = in questo oggetto da 32 bit bisogna scrivere il riferimento di posizione

Posizione attuale (Sub-Index 2 e 3) = in questo oggetto da 32 bit si può leggere la posizione attuale

Status word (Sub-Index 5) = possibili valori

0x0007 o 0x000F	=	Reset iniziale convertitore
0x0027	=	Applicazione abilitata
0x002F	=	Allarmi attivi

Zero_pos (Sub-Index 6 e 7) = in questo oggetto da 32 bit è disponibile la quota letta sul fronte del TOP di zero

3.2 TRANSMISSION TYPE MANUFACTURER SPECIFIC (255) DEL TERZO TPDO

Nel terzo TPDO (communication parameter 1802h; mapping parameter 1A02h) è stata particolareggiata la transmission type Manufacturer specific (255), in modo che, se è selezionata questa modalità di invio, il TPDO3 verrà inviato solo sul fronte di commutazione attivo del TOP di zero.

3.3 TRANSMISSION TYPE MANUFACTURER SPECIFIC (255) DEL QUARTO TPDO

Nel quarto TPDO (communication parameter 1803h; mapping parameter 1A03h) è stata particolareggiata la transmission type Manufacturer specific (255), in modo che, se è selezionata questa modalità di invio, il TPDO4 verrà inviato solo sul fronte di commutazione L → H dell'ingresso L.I.7 di cattura quota.

3.4 NETWORK MANAGEMENT OBJECTS (NMT)

E' stata implementata la funzione di Life guarding: il convertitore (NMT slave) può essere parametrizzato attraverso gli oggetti:

100Ch Guard time in ms

100Dh Life time factor (fattore moltiplicativo)

} il loro prodotto dà il Node life time

} Nota: il Node life time è internamente saturato ad un tempo pari a 32767/fpwm secondi

Il Life guarding è abilitato solo se il Node life time è diverso da zero, in quel caso il controllo inizia dopo aver ricevuto il primo RTR dall'NMT master.

4 CATTURA QUOTA

La funzione di cattura quota è basata unicamente sulla gestione dell'ingresso logico **L.17**, che dovrà

L'impulso per la cattura della quota dovrà durare più di 26µs.

Sul fronte di commutazione L → H viene memorizzata la posizione attuale nella variabile "Posizione_catturata" disponibile nell'oggetto avente Index = 2028

E' possibile configurare il TPDO4 con la transmission type 255, in quel caso verrà inviato il TPDO4 solo in corrispondenza del refresh della variabile "Posizione_catturata".

5 APPLICATION REVISION HISTORY

Rev. 7.46.03 (17/05/2016), Minima versione core: Opendrives Brushless 22.10/ Async 12.10

Problemi corretti

7.46	Corretto problema inizializzazione del parametro E56-57 via CAN
------	---

Nuove funzionalità

7.46	Aggiunte variabili di visualizzazione D89-90, D91-92 e D93
------	--



ECS
TDE MACNO

Via dell'Oreficeria, 41
36100 Vicenza - Italy
Tel +39 0444 343555
Fax +39 0444 343509
www.bdfdigital.com