

## 1. DESCRIZIONE



FD6.1, FD6.2 fanno parte della famiglia di azionamenti microstep di tipo full-digital, alimentati in continua. Essi sono controllati da un microcontrollore ARM a 72 MHz, sono dotati di mosfet a bassissima  $R_{DS-ON}$ , e di sensori di corrente ad effetto Hall, per la massima efficienza, con conseguenti dimensioni estremamente ridotte considerate le prestazioni: 8 A<sub>P</sub>, 130 V<sub>DC</sub>.

FD6.1.. è il codice dell'HW dei modelli con bus di campo, che dispongono, oltre a 6 input e 2 output logici opto-isolati, anche di Modbus su RS-485 (FD6.1) e di CANopen (FD6.1A) opto-isolati.

Nella versione "D" il microcontrollore è alimentato anche dalla 24 V<sub>EXT</sub> in modo che in mancanza di potenza (emergenza) rimanga attiva la comunicazione.

FD6.2 non ha bus di campo, dispone di I/O ed RS-232 come il modello FD6.1 (funzionamento in step/dir, oppure con cicli e sequenze programmabili in flash da RS-232 e selezionabili da ingressi logici).

In questa versione l'ingresso 5 è programmato in fabbrica "disable current". E' disponibile la versione "enable current". "C" nel codice. L'utente che dispone del firmware può comunque riprogrammare la configurazione degli ingressi secondo le proprie esigenze. I due ingressi normalmente utilizzati per step/dir possono essere utilizzati come ingresso di un encoder incrementale per la verifica della perdita passi. La versione "Pot" ha anche un ingresso analogico. Tutte le versioni hanno il gancio barra DIN.

Modello	Tensione di alimentazione	I/O digitali	RS-232	RS-485
FD6.1	24 – 130 V <sub>DC</sub>	✓	✓	✓
FD6.2		✓	✓	
A = CANopen D = DC/DC		C = IN5 Enable Current Pot = Potenzimetro (Ingresso analogico con alimentazione potenziometro)		

Tabella 1 Codice hardware

## 2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Proprietà	Valori nominali
Tensione di alimentazione	da 24 V <sub>DC</sub> a 130 V <sub>DC</sub> (V <sub>MAX</sub> 145 V <sub>DC</sub> )
Corrente di alimentazione max	6 A <sup>1</sup>
Corrente motore (picco)	da 1 a 8 A <sub>P</sub> / fase. <i>FD6.1: riprogrammabile e modificabile via bus di campo.</i> <i>FD6.2: impostabile da dip switch.(vedi tabella)</i>
Modo di funzionamento (risoluzione sul giro)	Microstep: da 400 a 204 800 (Risoluzione = 50 x Num / Den). <i>FD6.1: Num e Den programmabili (default:12 800 passi/giro.</i> <i>FD6.2: impostabile da DIP switch da 400 a 6 400 passi/giro (vedi tabella)</i>
Motori passo-passo azionabili	Bifasi a 4, 6, 8 fili con induttanza: 0,5 mH < L < 15 mH
Dimensioni [mm]	94h x 16l x 85d
Temperatura di funzionamento	da 0 °C a 45 °C ambiente (Allarme di temperatura: 90 C° micro)
Grado di protezione	IP 20

Tabella 2 Caratteristiche elettriche

<sup>1</sup> La corrente assorbita dall'alimentazione è funzione della tensione di alimentazione, della corrente motore impostata, della velocità e del carico del motore.

### 3. RISCHI e PRECAUZIONI

- a. Gli azionamenti FD6.x sono moduli BDM (EN 61800-3). Sono cioè componenti da integrare in apparecchiature industriali più complesse da parte di personale qualificato. Sono inoltre destinati ad una distribuzione ristretta. E' vietato l'uso da parte di utente non professionale.
- b. Il grado di protezione (IP20) implica che gli azionamenti debbano essere alloggiati all'interno di contenitori protettivi conformi alle norme della specifica applicazione.
- c. E' vietato l'uso in presenza di gas o vapori infiammabili.
- d. Nella macchina devono essere previsti sistemi di sicurezza esterni che non si basino sul corretto funzionamento dell'azionamento. Ad esempio l'ingresso "disable" non può essere utilizzato in funzioni che riguardino la sicurezza.
- e. Rischio ustioni: In condizioni di funzionamento particolari il dissipatore (accessibile) può raggiungere la temperatura di circa 90 °C, pertanto è necessario aspettare per il tempo necessario (alcuni minuti dopo lo spegnimento) prima di toccare l'azionamento.
- f. Rischio scossa elettrica: attendere almeno 1 minuto prima di intervenire sull'azionamento, per consentire la scarica del condensatore elettrolitico.
- g. I collegamenti dei connettori ed il set-up della corrente attraverso dip-switch devono essere effettuati rigorosamente ad apparecchiatura spenta.

### 4. COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

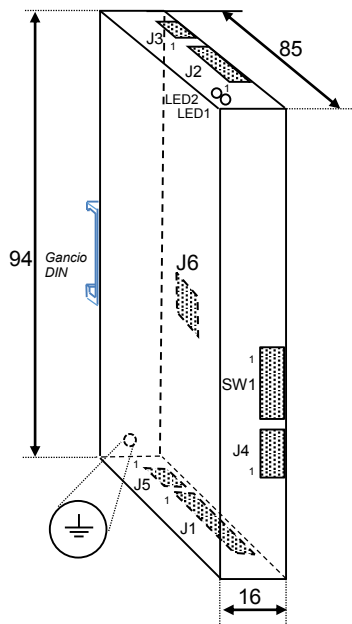
L'azionamento, i collegamenti ed il motore sono sorgenti di interferenze elettromagnetiche condotte e radiate (EMI).

Per la conformità alla Direttiva EMC 2014/30/UE e alla norme di prodotto collegate, EN 61800-3 e altre, è necessario che siano rispettate le seguenti indicazioni:

- l'azionamento deve essere alloggiato all'interno di un quadro a pareti schermanti (enclosure).
- il collegamento azionamento-motore deve essere effettuato con cavo schermato. Lo schermo deve essere collegato al case e alla terra del motore, con percorso il più corto possibile.
- occorre inserire un filtro di rete (FINMOTOR: FIN 40.005.F o equivalente) vicino all'azionamento. E' possibile anche la soluzione con filtro a monte dell'alimentatore (ad esempio unico filtro all'ingresso della rete nell'armadio). In questo caso il cablaggio deve essere effettuato in modo tale da evitare accoppiamenti dei fili di alimentazione dell'azionamento con cavi di segnale.
- occorre utilizzare un alimentatore con trasformatore a doppio isolamento.
- il collegamento a terra del terminale equipotenziale di protezione PE (vite di terra) deve essere il più corto possibile.

Queste indicazioni non esimono l'utilizzatore dal test dell'intera apparecchiatura.

## 5. DIMOSTRATIVO INGRESSI / USCITE



1	IN1/2	3 – 24 V
2	Step	0 V <sub>STEP</sub>
3	IN3/4	3 – 24 V
4	Dir	0 V <sub>DIR</sub>
5	IN5 Dis. curr.	24 V
6	IN6 Dis. Freq.	24 V
7	IN7	24 V
8	IN8	24 V
9	OUT9 Drive ok	0 - V <sub>EXT</sub>
10	OUT10 Running	0 - V <sub>EXT</sub>
11	V <sub>EXT</sub>	5 – 35 V <sub>DC</sub> (24 V <sub>DC</sub> typ.)
12	0 V <sub>EXT</sub>	0 V di IN5, IN6, IN7, IN8, OUT9 e OUT10

J1  
I/O

Configurazione degli ingressi valida per FD6.2 (step/dir).

Gli ingressi sono configurabili: vedi descrizione firmware.

1	A
2	A*
3	B
4	B*

J2  
Motor output

1	24 - 130V <sub>DC</sub>
2	Power 0 V

J3  
Power input

1	TxD232
2	Power 0V
3	RxD232

J4  
RS-232

1	CAN H
2	CAN L
3	0 V <sub>EXT</sub>
4	RS-485 +
5	RS-485 -

J5  
RS-485 / CAN

1	12 V (2.2 kΩ out)
2	In analogic
3	Power 0V

J6  
Ingresso analogico

Vedi descrizione firmware

## 6. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI INGRESSI / USCITE

Gli ingressi e le uscite sono opto-isolati di tipo PNP.

Gli ingressi 1/2 Step e 3/4 Dir sono differenziali e di tipo veloce. Sono dotati di limitatore di corrente (max 3.5 mA), pertanto sono adatti sia per segnali a basso livello ( $5 V_{DC}$ ) che per segnali ad alto livello ( $12 - 24 V_{DC}$ ). La soglia è posta a  $2 V_{DC}$ . Essendo tali ingressi molto veloci (opto-isolatori da 10 Mbit con filtro in uscita da 0.5 microsec) sono necessarie precauzioni, come l'utilizzo di un cavo schermato, per evitare i disturbi.

I rimanenti quattro ingressi sono filtrati anche digitalmente e sono adatti solo per segnali  $24 V_{DC}$ . Il loro comune è lo 0 V della  $V_{EXT}$ .

Le uscite, di tipo PNP, sono alimentate da  $V_{EXT}$ . Generalmente  $V_{EXT} = 24 V_{DC}$  perché i PLC lavorano con tale tensione, ma se occorressero uscite ad esempio  $5 V_{DC}$  basta applicare  $5 V_{DC}$  a  $V_{EXT}$ .

Proprietà	Simbolo	Rating
Tensione di ingresso max	$V_{MAX}$	30 V (40 V picco)
Corrente di ingresso max	$I_{MAX}$	3.5 mA
Tensione massima di ingresso per livello basso	$V_{IL-MAX}$	$1.5 V_{DC}$
Tensione minima di ingresso per livello alto	$V_{IH-MIN}$	$2.5 V_{DC}$
Corrente di ingresso massima per livello basso	$I_{L-MAX}$	0.5 mA
Corrente di ingresso minima per livello alto	$I_{H-MIN}$	1.5 mA
Frequenza max (Clock)	$F_{MAX}$	500 Kstep/sec
Durata minima dell'impulso di frequenza (Clock)	$T_{MIN}$	1 microsec <i>Nota: step sul fronte di salita</i>
Tempo di set up della direzione rispetto all'impulso di frequenza	$T_{DIR-SETUP}$	200 microsec <i>Nota: anticipare il cambio di direzione di 100 microsec rispetto al primo clock</i>
Tensione massima di uscita	$V_{EXT-MAX}$	30 V (40 V picco)
Corrente massima di uscita	$I_{OUT-MAX}$	1 A <i>Nota: le uscite sono protette al cortocircuito. Vedi datasheet VND5160J.</i>
Resistenza del mosfet di uscita	$R_{DS-ON-OUT}$	160 m $\Omega$
Massima energia in commutazione		33 mJ <i>Nota: vedi datasheet VND5160J</i>

Tabella 3 Caratteristiche ingressi 1/2 e 3/4 e uscite 9 e 10

**Nota:**

L'alimentazione  $V_{EXT}$ , che alimenta oltre alle uscite anche i bus di campo tramite un alimentatore switching con uscita 5 V, ha la massa separata rispetto alla massa di potenza. Il microcontrollore è alimentato dalla potenza, così in caso di caduta di tensione di potenza "cade" anche la comunicazione. Opzionale ("D" nel codice) la presenza di un DC-DC isolato che alimenta il processore anche da  $V_{EXT}$ , mantenendo così attiva la comunicazione in caso di caduta dell'alimentazione di potenza (emergenza).

## 7. IMPOSTAZIONE DELLA CORRENTE MOTORE

Nelle versioni FD6.1 le correnti minima e massima sono programmabili su flash e modificabili via bus di campo. DIP switch 1 viene quindi utilizzato per selezionare l'indirizzo del nodo sulla rete.

Nelle versioni FD6.2 la corrente si imposta tramite i DIP switch. Impostare la corrente "maximum motor current" necessaria per l'applicazione, mantenendo sufficienti margini di coppia e facendo attenzione di non superare la corrente massima di targa del motore. Correnti troppo elevate, oltre che riscaldare inutilmente azionamento e motore possono produrre risonanze.

Al fine di ridurre la produzione inutile di calore (risparmio energetico) la corrente motore è automaticamente ridotta a motore fermo al valore programmabile "minimum motor current". Nelle versioni FD6.2 tramite DIP switch si può impostare la "minimum motor current" al 50 % oppure al 25 % della "maximum motor current" impostata.

1	Reduction current
off	$I_{MIN} = 50 \% I_{MAX}$
on	$I_{MIN} = 25 \% I_{MAX}$

Tabella 4 Automatic current reduction

2	3	4	Current [A] FD6.2
off	off	off	1
off	off	on	2
off	on	off	3
off	on	on	4
on	off	off	5
on	off	on	6
on	on	off	7
on	on	on	8

Tabella 5 Maximum motor current

### Nota:

La trasmissione all'ambiente del calore prodotto dall'azionamento avviene per convezione naturale. Il calore prodotto dipende dalla corrente impostata e dal ciclo di lavoro (servizio) oltre che dalla tensione di alimentazione. Se si impostano correnti elevate e se la temperatura interna all'armadio (ambiente) è elevata, è necessario verificare la temperatura a regime del contenitore in alluminio, nelle condizioni di servizio. Essa non deve superare 80°C.e, caso la temperatura superasse tale limite è necessario provvedere con l'aumento della superficie di scambio termico oppure con la ventilazione. Allo scopo di proteggere l'azionamento è comunque previsto un allarme di sovratemperatura che disabilita la corrente.

## 8. IMPOSTAZIONE DELLA RISOLUZIONE STEP/REVOLUTION (MODE)

Nelle versioni FD6.1 la risoluzione è programmabile da DwLoader, come rapporto fra due numeri interi, in tal modo si può scegliere un numero non necessariamente intero (razionale). Vedi descrizione del firmware.

Nelle versioni FD6.2 la risoluzione, come la corrente, è impostabile tramite il DIP switch (vedi nota nel riquadro di paragrafo 8). Si può scegliere uno degli otto valori disponibili elencati in tabella 6. Scegliendo risoluzioni elevate il moto del motore è più continuo, essendo l'angolo corrispondente ad un passo molto piccolo. Permane comunque, anche se ridotto, il problema delle risonanze di bassa frequenza, tipiche dei motori passo-passo.

5	6	7	Step/rev FD6.2
off	off	off	400
off	off	on	500
off	on	off	800
off	on	on	1000
on	off	off	1600
on	off	on	2000
on	on	off	3200
on	on	on	6400

Tabella 6 Mode

I dip switch da 5 a 7 consentono di impostare i passi/giro del motore (nel caso di motori 1,8°).

Le impostazioni tramite DIP switch di Tabella 6 configurano i due ingressi 1/2 e 3/4 come step e dir rispettivamente.

Nel caso di FD6.1, ma anche di FD6.2, si può programmare da DwLoader la risoluzione e si può scegliere di configurare gli ingressi 1/2 e 3/4 sia come step/dir che come segnali in quadratura, cioè adatti per ricevere segnali di movimento da un encoder incrementale.

L'azionamento valuta tutti i fronti (x4), così se ad esempio si sceglie un encoder da 400 tacche/giro e si sceglie Mode = Enc. 1600 ad un giro encoder corrisponde un giro motore.

Quindi anche con FD6.2, se fosse necessaria una risoluzione diversa dai valori di tabella o fosse necessario configurare gli ingressi per segnali in quadratura è possibile riprogrammare opportunamente i parametri del driver.

## 9. IMPOSTAZIONE DELL'INDIRIZZO

Nelle versioni FD6.1, cioè nelle versioni con Bus di campo, il DIP switch ha la funzione di impostazione dell'indirizzo del nodo. Vedi la descrizione del FIRMWARE.

## 10. PROGRAMMAZIONE

Sia FD6.1 che FD6.2 sono riprogrammabili da PC disponendo dell'apposito DwLoader. Come descritto dettagliatamente nel manuale del Firmware si può programmare il microcontrollore da RS232 con apposito comando: da spento si mette ON lo switch 8, quindi si accende in modo programmazione (il LED verde è spento) e si clicca "user flash program". A fine programmazione si spegne e si mette OFF lo switch 8. Alla riaccensione il LED verde lampeggia. In alternativa, da RS232, RS485 o Can si può programmare cliccando un altro comando chiamato "in application programming" (IAP) senza bisogno di agire sullo switch 8. Occorre ricordare di selezionare FD6 sul DwLoader, prima di iniziare la programmazione.

## 11. DIAGNOSTICA

Il driver dispone di un led verde e di un led rosso.

Significato	LED's	Registri
Drive ok	LED rosso off LED verde lampeggiante: 5 Hz comunicazione ON 0.5 Hz comunicazione OFF	ERR_FAT = 0
In application programming	LED rosso e LED verde lampeggiano alternativamente 5 Hz comunicazione ON 0.5 Hz comunicazione OFF	ERR_FAT = 0 Status Word, bit 18 high
Sovratemperatura	LED rosso lampeggia a 5 Hz LED verde come drive ok	ERR_FAT = 2
Cortocircuito	LED rosso lampeggia a 0,5 Hz LED verde come drive ok	ERR_FAT = 3
Over voltage	LED rosso acceso fisso LED verde acceso fisso	ERR_FAT = 4
Programmed data error	LED rosso e LED verde lampeggiano insieme a 5 Hz	ERR_FAT = 5

Tabella 7 Diagnostica