

FM574

AZIONAMENTO PER MOTORI SLO-SYN

Versioni di riferimento:

Manuale: v2.00

Hardware: FM574

Software: FM574v2.00

FRANCESCHI MARINA s.n.c.

Via Verga 5/6
20045 Besana Brianza (MI)
Tel. 0362-802070
Fax. 0362-802648

www.franconline.com

info@franconline.com

Preliminary

INDICE

1.INTRODUZIONE.....	5
2.CARATTERISTICHE GENERALI.....	6
3.INGRESSI DIGITALI.....	7
4.LED E USCITA DIGITALE.....	9
Uscita FAULT.....	9
5.INGRESSO ANALOGICO.....	10
DESCRIZIONE DEI CONNETTORI.....	11
M1 – Alimentazione della potenza.....	11
M2 – Motore.....	11
J102 – RS232 (MODBUS).....	11
J103 – RS485 (MODBUS).....	11
M3 – Ingressi/uscite bassa tensione.....	12
6.DESCRIZIONE DEI JUMPERS.....	13
7.MODALITA' DI FUNZIONAMENTO.....	14
Riferimento di velocità fisso.....	14
Riferimento di velocità variabile da ingresso analogico.....	14
Riferimento di velocità variabile da linea seriale.....	15
Comando ingressi da linea seriale.....	16
Frenatura di mantenimento.....	16
Frenatura monofase.....	16
Frenatura bifase.....	16
Frenatura vettoriale.....	17
8.ALLARMI.....	18
9.PROTOCOLLO MODBUS.....	21
Flag di configurazione.....	25
10.OPZIONE PROFIBUS.....	26
Descrizione.....	26
Dati tecnici.....	26
Funzionalità.....	26

Piedinatura del connettore sub-D.....	26
Dati ciclici della FM574 tramite PROFIBUS-DP.....	27
Struttura dei dati utili secondo il profilo PROFIdrive v2.0 e v3.0.....	27
Trasmissione dati aciclica.....	29
Funzioni PROFIBUS-DP ampliate (DPV1).....	29
Implementazione della funzionalità PROFIBUS-DP estesa.....	29
Parola di comando e parola di stato.....	30
Parola di comando 1 (STW1).....	30
Parola di stato 1 (ZSW1).....	31
Set-point e Feedback nel PPO.....	32
Il meccanismo dell'area parametri per l'elaborazione dei parametri.....	33
Area dei parametri (PKW).....	33
Elenco dei parametri.....	36
Abilitazione del controllo tramite PROFIBUS.....	40

1.INTRODUZIONE

L'azionamento FM574 è un azionamento pensato per l'utilizzo con motori sincroni SLO-SYN.

La potenza è realizzata con transistor IGBT al fine di ottenere ingombri molto ridotti e un'elevata efficienza. La logica di controllo è realizzata attraverso un DSP.

L'azionamento è protetto contro:

- Sottotensione di alimentazione
- Sovratensione di alimentazione
- Cortocircuito fra le fasi del motore
- Cortocircuito verso terra
- Sovratemperatura dello stadio di potenza

2. CARATTERISTICHE GENERALI

- Inverter per motori sincroni SLO-SYN
- Interfaccia RS232
- Controllo digitale tramite DSP
- Configurazione/controllo tramite linea seriale MODBUS (RS232)
- Frequenza di switching..... 8/16 KHz
- Frequenza al motore (fase-fase)..... 16/32 KHz
- Temperatura di lavoro..... 0-50°C
- Caratteristica tensione/frequenza del motore programmabile
- Rampe programmabili
- Coppia di mantenimento programmabile
- Comando selezionabile da ingressi digitali o linea seriale
- Riferimenti di velocità fissi, da ingresso analogico o da linea seriale
- Selezione stop “con rampa” o a “ruota libera”
- Opzione limitazione di corrente con sensori
- Opzione resistenza di frenatura
- Opzione interfaccia PROFIBUS
- Opzione controllo trifase

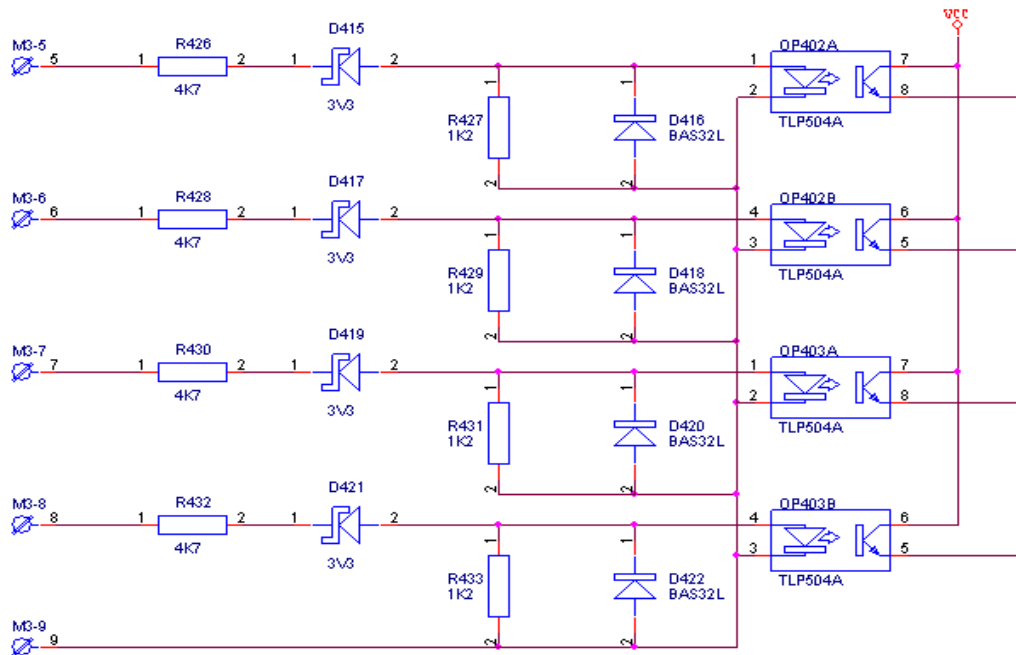
Modello	Tensione di alimentazione potenza [Vac]	Tensione di alimentazione logica [Vac/Vdc]	Corrente erogata [A]	Frequenza massima di uscita [Hz]
FM574	400 (+10%)	20/24	4.0	600

I valori sono da ritenersi massimi assoluti in ogni condizione

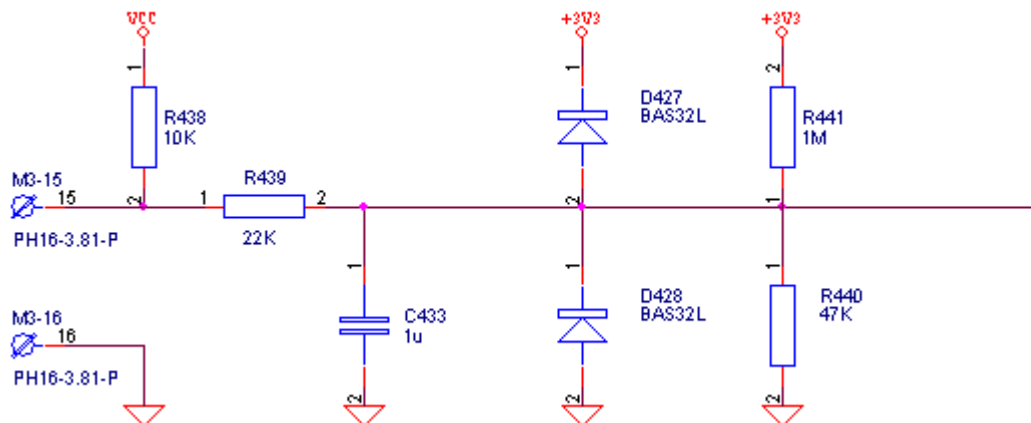
3.INGRESSI DIGITALI

L'azionamento è dotato di un certo numero di ingressi digitali per consentire il comando dello stesso.

Gli ingressi sono optoisolati e necessitano quindi di una sorgente di tensione esterna, il comune è 0V:



E' inoltre presente un ingresso per la lettura di un eventuale PTC o bimetallico per la protezione termica del motore:













Gli ingressi assumono significati e comportamenti diversi in funzione della programmazione delle opzioni:

Le opzioni che influiscono sul comportamento degli ingressi sono:

- Comando da ingressi digitali o da linea seriale
- Riferimento di velocità fisso o variabile
- Attivazione “sicura” o sul “livello”
- Attivazione/esclusione del sensore termico del motore

4.LED E USCITA DIGITALE

L'azionamento è dotato di 3 led e 1 uscita a relè per segnalare lo stato di funzionamento in cui si trova:

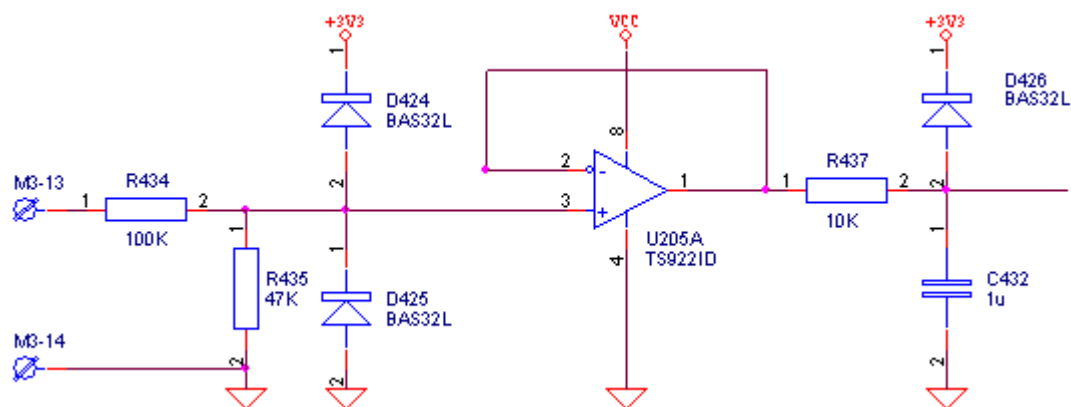
LD103 	Acceso quando il 5V della scheda è presente.
LD103  LD102  LD101 	<u>Azionamento in allarme</u> : Il motore è disabilitato a causa del perdurare di una condizione di allarme. L'azionamento non accetterà nessuna abilitazione finché la condizione di allarme non sarà eliminata.
LD103  LD102  LD101 	<u>Azionamento pronto</u> : Il motore è disabilitato, l'azionamento è in attesa di una abilitazione.
LD103  LD102  LD101 	<u>Azionamento abilitato</u> : Il motore è abilitato, l'azionamento sta eseguendo un comando di movimentazione.

Uscita FAULT

Uscita diseccitata in caso di anomalia.

5.INGRESSO ANALOGICO

L'azionamento è dotato di un ingresso analogico utilizzabile per fornire il riferimento di velocità. Il segnale deve essere compreso fra 0V e +10V. Utilizzando il software di configurazione è possibile specificare la curva tensione/frequenza.



L'ingresso può essere utilizzato oppure no in funzione della programmazione dell'opzione:

- Riferimento di velocità fisso o variabile
- Riferimento variabile da ingresso analogico o da linea seriale

DESCRIZIONE DEI CONNETTORI**M1 – Alimentazione della potenza**

1,2,3: Fasi R,S,T della linea a 400V

M2 – Motore

1. Fase 1 del motore
2. Neutro del motore
3. Fase 2 del motore

J102 – RS232 (MODBUS)

1. DCD
2. RX
3. TX
4. DTR
5. GND
6. n.u.
7. n.u.
8. n.u.
9. GND (schermo)

J103 – RS485 (MODBUS)

1. Resistenza di carico della linea
2. GND
3. D+
4. n.u.
5. GND
6. Resistenza di carico della linea
7. GND
8. D-
9. n.u.

Per inserire il carico di linea cortocircuitare il pin 1 con il pin 8 e il pin 6 con il pin 3

M3 – Ingressi/uscite bassa tensione

1. Alimentazione 24Vac
2. Alimentazione 24Vac
3. Uscita 24V livellata
4. Uscita 0V
5. Ingresso digitale optoisolato DIGITIN1
6. Ingresso digitale optoisolato DIGITIN2
7. Ingresso digitale optoisolato DIGITIN3
8. Ingresso digitale optoisolato DIGITIN4
9. Comune ingressi digitali
10. Comune del relè segnalazione allarmi
11. Contatto NC del relè segnalazione allarmi
12. Contatto NO del relè segnalazione allarmi
13. Ingresso segnale analogico
14. Comune per ingresso analogico
15. Ingresso pastiglia termica motore
16. Comune per ingresso pastiglia termica motore

6. DESCRIZIONE DEI JUMPERS

Sulla scheda di controllo dell'azionamento sono presenti alcuni jumper la cui funzione è descritta di seguito:

Jumper N°	ON	OFF
JP101	Test (Riservato al costruttore)	Modo normale
JP102	Test potenza (Riservato al costruttore)	Modo normale
JP103	Ripristina valori di default	Modo normale

ATTENZIONE: Le funzioni di Test sono riservate al costruttore. Il loro utilizzo può causare la rottura dell'azionamento e/o del motore e causare pericolo per l'operatore.

7.MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

L'azionamento è configurabile per funzionare in diverse modalità. Le opzioni abilitabili tramite il software di taratura sono:

- Riferimento di velocità fisso (default) o variabile
- Riferimento variabile da ingresso analogico (default) o da linea seriale
- Generatore di rampa usato (default) o non usato
- Frenatura alla disabilitazione in rampa (default) o a ruota libera
- Ingressi digitali da morsettiera (default) o da linea seriale
- Abilitazione sul livello (default) o “sicura”
- Sensore di protezione termica del motore usato o non usato (default)
- Frenatura di mantenimento: NESSUNA (default); MONOFASE; BIFASE; VETTORIALE

Riferimento di velocità fisso

Gli ingressi digitali, siano essi “fisici” o “virtuali”, assumono il seguente significato:

DIGITIN1 (M3.5): Comando rotazione “avanti” alla velocità di jog

DIGITIN2 (M3.6): Comando rotazione “indietro” alla velocità di jog

DIGITIN3 (M3.7): In concomitanza con DIGITIN1 o DIGITIN2 comando rotazione “rapida”

DIGITIN4 (M3.8): Comando inserzione coppia di mantenimento

Se l'opzione attivazione “sicura” è abilitata, prima di accettare un comando di movimentazione, l'azionamento verifica che gli ingressi di comando DIGITIN1 e DIGITIN2 passino entrambi dalla condizione di disabilitato.

L'ingresso analogico non viene utilizzato. I riferimenti di velocità sono contenuti nei parametri “SpeedJog” (PNU 12) e “SpeedFast” (PNU 13) che rappresentano rispettivamente la velocità di jog e la velocità rapida e sono modificabili con il MODBUS.

L'uscita di segnalazione allarmi è diseccitata in caso di anomalia.

Riferimento di velocità variabile da ingresso analogico

Gli ingressi digitali, siano essi “fisici” o “virtuali”, assumono il seguente significato:

DIGITIN1 (M3.5): Comando rotazione “avanti”

DIGITIN2 (M3.6): Comando rotazione “indietro”

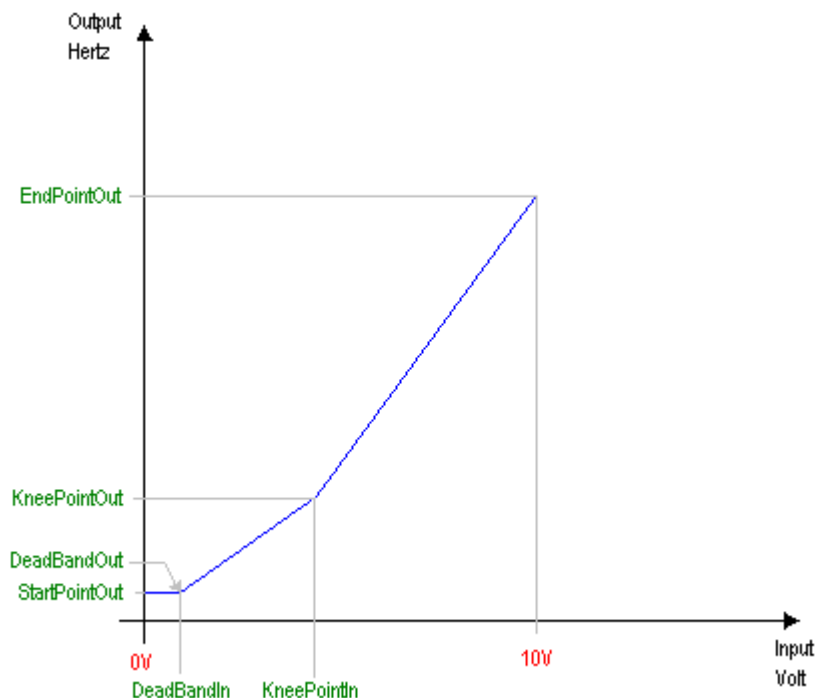
DIGITIN3 (M3.7): Non usato

DIGITIN4 (M3.8): Comando inserzione coppia di mantenimento

Se l'opzione attivazione “sicura” è abilitata, prima di accettare un comando di movimentazione, l'azionamento verifica che gli ingressi di comando DIGITIN1 e DIGITIN2 passino entrambi dalla

condizione di disabilitato.

L'ingresso analogico fornisce il riferimento di velocità, la curva tensione/frequenza dell'ingresso analogico è programmabile:



L'uscita di segnalazione allarmi è diseccitata in caso di anomalia.

Riferimento di velocità variabile da linea seriale

Gli ingressi digitali, siano essi “fisici” o “virtuali”, assumono il seguente significato:

DIGITIN1 (M3.5): Comando rotazione “avanti”

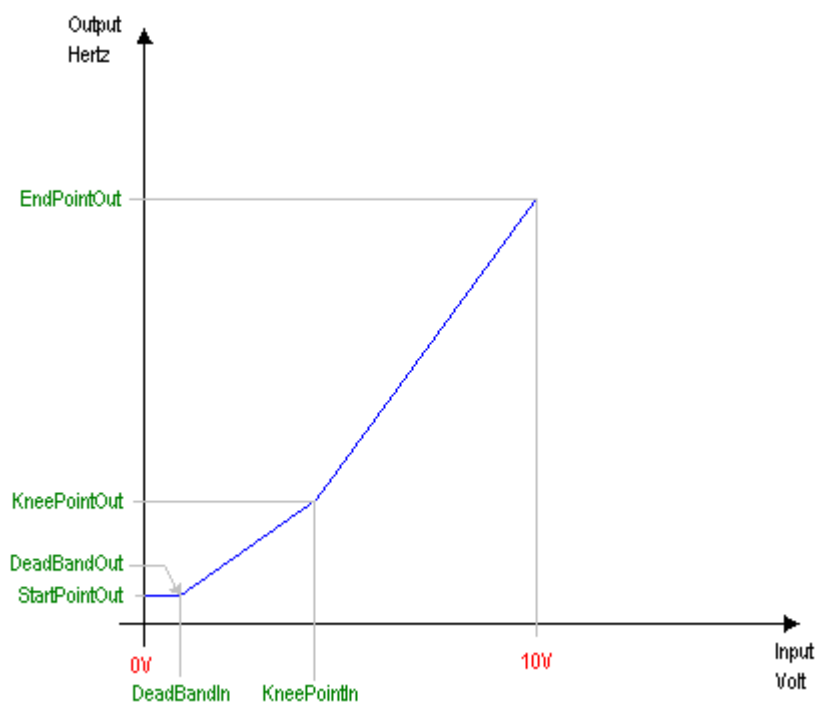
DIGITIN2 (M3.6): Comando rotazione “indietro”

DIGITIN3 (M3.7): Non usato

DIGITIN4 (M3.8): Comando inserzione coppia di mantenimento

Se l'opzione attivazione “sicura” è abilitata, prima di accettare un comando di movimentazione, l'azionamento verifica che gli ingressi di comando DIGITIN1 e DIGITIN2 passino entrambi dalla condizione di disabilitato.

Il parametro “VirtualRef” (PNU 31) fornisce il riferimento di velocità sostituendo il segnale analogico. Il suo valore può andare da 0 (corrispondente a 0V sull'ingresso analogico) a 32767 (corrispondente a 10V sull'ingresso analogico), la curva tensione/frequenza è programmabile come se fosse utilizzato l'ingresso analogico:



L'uscita di segnalazione allarmi è diseccitata in caso di anomalia.

Comando ingressi da linea seriale

Gli ingressi digitali optoisolati non vengono utilizzati, al loro posto viene utilizzato il contenuto del parametro “VirtualInput” (PNU 30) modificabile con il MODBUS.

Frenatura di mantenimento

Quando attivata l'opzione, se non è presente nessuna abilitazione al movimento ma è presente l'abilitazione alla frenatura, viene fornita al motore una corrente continua, atta ad aumentarne la coppia di mantenimento.

E' possibile scegliere fra tre modalità di generazione della corrente continua:

Frenatura monofase

Alla fase 1 del motore viene applicata una tensione continua pari al valore del parametro “HoldingTorqueVdc” (PNU 11). Con questo tipo di frenatura è possibile che il motore faccia un piccolo scatto in avanti o indietro nel momento della applicazione della tensione di frenatura e all'inizio della movimentazione.

Frenatura bifase

Ad entrambe le fasi del motore viene applicata contemporaneamente una tensione continua pari al valore del parametro “HoldingTorqueVdc” (PNU 11). Rispetto alla frenatura monofase, permette di avere una coppia di mantenimento più elevata a parità di tensione applicata. Con questo tipo di frenatura è possibile che il motore faccia un piccolo scatto in avanti o indietro nel momento della

applicazione della tensione di frenatura e all'inizio della movimentazione.

Frenatura vettoriale

Viene applicata al motore una tensione continua pari al valore del parametro “HoldingTorqueVdc” (PNU 11) senza alterare la posizione angolare della generazione delle fasi. Con questo tipo di frenatura il piccolo scatto in avanti o indietro nel momento della applicazione della tensione di frenatura e all'inizio della movimentazione viene ridotto al minimo possibile.

8.ALLARMI

In caso di allarme l'azionamento interrompe la generazione e segnala la condizione con i led a fronte pannello. Collegandosi con il software di configurazione è possibile avere una breve descrizione dell'allarme avvenuto. La tabella che segue descrive le operazioni da effettuare in presenza di allarme.

Per ripristinare la condizione operativa, è necessario prima rimuovere la causa di allarme e quindi spegnere e riaccendere l'azionamento.

Allarme	Probabile causa	Possibile soluzione
Sovratensione DC-BUS	Tensione di alimentazione troppo elevata	Ridurre la tensione di linea.
	Durante la frenatura l'inerzia del carico provoca un innalzamento della tensione del bus	Usare la funzione di "frenatura" dell'azionamento, collegando una resistenza adeguata.
Sottotensione DC-BUS	Tensione di alimentazione troppo bassa	Aumentare la tensione di linea
	Potenza dell'azionamento insufficiente	Usare un azionamento di maggior potenza
Sovracorrente	Motore troppo grosso per l'azionamento in uso	Utilizzare un motore più piccolo o un azionamento di taglia più grossa
	Carico eccessivo	Ridurre il carico
	Rampe di accelerazione e/o decelerazione troppo brevi	Aumentare la durata delle rampe.
Surriscaldamento potenza	Azionamento sottodimensionato	Sostituire l'azionamento con uno di taglia più grossa
	Dissipazione termica inadeguata	Verificare l'accoppiamento tra dissipatore dell'azionamento ed eventuale dissipatore aggiuntivo
	Carico eccessivo	Ridurre il carico
	Rampe di accelerazione e/o decelerazione troppo brevi	Aumentare la durata delle rampe

Allarme	Probabile causa	Possibile soluzione
Cortocircuito potenza	Il cavo del motore è rovinato o in cortocircuito	Sostituire il cavo
	Il motore è in cortocircuito	Sostituire il motore
	La potenza dell'azionamento è rotta	Sostituire l'azionamento
Surriscaldamento motore	E' intervenuta la pastiglia termica.	Ridurre il carico
	La pastiglia termica è scollegata	Collegare la pastiglia termica o escludere il controllo

9.PROTOCOLLO MODBUS

Al fine di permettere la taratura e il controllo dell'azionamento, è presente una interfaccia RS232 che supporta un subset del protocollo MODBUS.

Assieme all'azionamento viene fornito un tool software per la taratura dei parametri, si raccomanda l'utilizzo dello stesso in quanto contiene delle funzioni di validazione dei valori introdotti al fine di minimizzare possibili errori.

Qualora si renda necessario utilizzare un proprio tool per la comunicazione con l'azionamento, di seguito sono brevemente descritti il protocollo e i parametri coinvolti.

Per maggiori informazioni riguardo al protocollo MODBUS si rimanda al sito ufficiale www.modbus.org.

I parametri di configurazione del MODBUS sono:

- 19200 baud
- 8 bit dati
- 1 stop bit
- Parità pari
- modalità RTU

Con l'utilizzo delle funzioni standard MODBUS di seguito elencate è possibile leggere e/o scrivere i valori dei parametri di configurazione:

- Function code 03 (Read Holding Registers) [max 10 registri]
- Function code 04 (Read Input Registers) [max 10 registri]
- Function code 06 (Write Single Register)
- Function code 16 (Write Multiple Registers) [max 10 registri]

La tabella dei parametri è:

Nome	PNU MODBUS	Unità di misura	Descrizione
MainsVoltage	1	decimi di V	Tensione della linea
Ur	2	decimi di V	Tensione nominale del motore
Umin	3	decimi di V	Tensione minima del motore, la tensione applicata al motore non sarà mai inferiore a questa a qualunque frequenza.
Umax	4	decimi di V	Tensione massima del motore, la tensione applicata al motore non sarà mai superiore a questa a qualunque frequenza.

Nome	PNU MODBUS	Unità di misura	Descrizione
Ir	5	decimi di A	Corrente nominale del motore.
Ip	6	decimi di A	Corrente di picco del motore.
FrHz	7	decimi di Hz	Frequenza nominale del motore
I2Ttime	8	sec.	Tempo alla corrente massima per I2t di protezione del motore
Accel	9	decimi di sec.	Tempo di accelerazione, utilizzato solo se le rampe sono abilitate
Decel	10	decimi di sec.	Tempo di decelerazione, utilizzato solo se le rampe sono abilitate
HoldingTorque	11	decimi di V	Tensione utilizzata per la funzione di frenatura di mantenimento
SpeedJog	12	decimi di Hz	Velocità di jog
SpeedFast	13	decimi di Hz	Velocità in "rapido"
StartPointOut	14	decimi di Hz	Minima velocità, corrispondente a 0V all'ingresso analogico
DeadBandIn	15	%	Larghezza della banda morta all'ingresso analogico espressa in millesimi (1000 = 10V)
DeadBandOut	16	decimi di Hz	Velocità del motore alla fine della banda morta
KneePointIn	17	%	In combinazione con "KneePointOut" permette di "stortare" la curva di risposta dell'ingresso analogico.
KneePointOut	18	decimi di Hz	In combinazione con "KneePointIn" permette di "stortare" la curva di risposta dell'ingresso analogico.
EndPointOut	19	decimi di Hz	Velocità del motore corrispondente a 10V all'ingresso analogico.
ConfigFlags	20	Bit-field	Flag di configurazione delle opzioni hardware: riservata al costruttore
UserOption	21	Bit-field	Flag di configurazione delle opzioni utente: vedi paragrafo dedicato
MotorID	22	n	Identificativo del motore in uso
VirtualInput	30	Bit-field	Rappresenta lo stato degli ingressi digitali qualora

Nome	PNU MODBUS	Unità di misura	Descrizione
			siano stati selezionati gli ingressi da linea seriale. I bit assumono il seguente significato: bit 0: DIGITIN1 bit 1: DIGITIN2 bit 2: DIGITIN3 bit 3: DIGITIN4
VirtualRef	31	Q15	Sostituisce il riferimento analogico qualora sia stato selezionato il riferimento di velocità variabile da linea seriale.
P971	32	n	Se posto a 1 memorizza permanentemente i valori dei parametri.
ModbusAddress	51	n	Indirizzo per comunicazioni MODBUS
P918	52	n	Indirizzo per comunicazioni PROFIBUS

I parametri sopra descritti risiedono nella memoria RAM dell'azionamento, una modifica a uno qualunque di essi può essere annullata semplicemente spegnendo e riaccendendo l'apparecchiatura.

I valori possono essere modificati solo ad azionamento disabilitato, e avranno effetto alla riabilitazione successiva.

Per modificare permanentemente il valore di un parametro (non vale per i PNU 30,31,32), copiare il valore desiderato nel parametro con $PNU = PNU + 100$:

Esempio: Per fissare il valore 200 nel parametro SpeedJog (PNU 12) scriverò 200 nel parametro $PNU\ 12 + 100 = 112$.

Oltre ai parametri, l'azionamento fornisce dei valori di sola lettura, utili durante la fase di taratura:

Nome	PNU MODBUS	Unità di misura	Descrizione
HWLimitV	200	decimi di V	Tensione massima applicabile all'azionamento
u_dc_busV	203	decimi di V	Tensione attuale del DC-BUS
u_MotorV	205	decimi di V	Tensione attuale al motore
i_motorA	206	decimi di A	Corrente attuale assorbita dal motore
prevFault0	208	Bit-field	Causa dell'ultimo allarme: b0= 1:Sovratensione b1= 1:Sovracorrente b2= 1:Sottotensione

Nome	PNU MODBUS	Unità di misura	Descrizione
			b3= 1:Sovratemperatura potenza b4= 1:Sovratemperatura motore b5= n.u. b6= n.u. b7= 1:Allarme IxT b8= 1:Allarme I2T b9= 1:Cortocircuito
prevFault1	209	Bit-field	Causa dell'ultimo allarme: b0= n.u b1= 1:Tabella ingresso analogico inconsistente b2= n.u. b3= 1:Sequenza di accensione in corso b4= 1:Errore PROFIBUS
applFault0	210	Bit-field	Causa dell'allarme attuale: b0= 1:Sovratensione b1= 1:Sovracorrente b2= 1:Sottotensione b3= 1:Sovratemperatura potenza b4= 1:Sovratemperatura motore b5= n.u. b6= n.u. b7= 1:Allarme IxT b8= 1:Allarme I2T b9= 1:Cortocircuito
applFault1	211	Bit-field	Causa dell'allarme attuale: b0= n.u b1= 1:Tabella ingresso analogico inconsistente b2= n.u. b3= 1:Sequenza di accensione in corso b4= 1:Errore PROFIBUS

Flag di configurazione

Il parametro "UserOption" (PNU 21) contiene alcune flag che permettono di modificare il modo di funzionamento dell'azionamento. Le flag occupano ognuna un bit della word che compone il parametro ed hanno il seguente significato:

UserOption[default 0000h]:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	PBC	BR1	BR0	CUR	PTC	SEC	INP	VAR	REF	FRR	RMP

RMP= Normalmente il riferimento fornito (sia esso analogico o digitale) viene applicato all'ingresso di un generatore di rampa, mettendo a "1" questo bit si esclude il generatore di rampa.

FRR= Quando l'azionamento viene disabilitato ferma il motore seguendo la rampa impostata, mettendo a "1" questo bit alla disabilitazione l'azionamento toglie immediatamente la tensione al motore che si fermerà quindi solo in funzione dell'inerzia.

REF= Normalmente l'azionamento usa come riferimento di velocità il riferimento presente nei parametri "SpeedJog" e "SpeedFast";. Ponendo a "1" questo bit l'azionamento usa un riferimento variabile.

VAR= Normalmente l'azionamento usa come riferimento variabile di velocità il segnale analogico, mettendo a "1" questo bit viene usato come riferimento il contenuto del parametro "VirtualRef".

INP= Normalmente l'azionamento usa come segnali digitali di comando gli ingressi presenti ai morsetti. Ponendo a "1" questo bit l'azionamento usa come segnali digitali i 4 bit più bassi del parametro "VirtualInput" al posto degli ingressi digitali esterni.

SEC= Normalmente gli ingressi di abilitazione svolgono la loro funzione sul livello, ponendo a "1" questo bit si forza l'azionamento ad accettare una abilitazione solo se si è prima passati da una condizione di "disabilitato".

PTC= Permette, se posto a "1", di abilitare l'ingresso del sensore termico del motore.

CUR= Nelle versioni con sensori di corrente, permette l'abilitazione dell'anello di corrente.

BR0= Permette di selezionare il tipo di frenatura di mantenimento fra le quattro possibili:

BR1

BR1	BR0	Frenatura	BR1	BR0	Frenatura
0	0	Nessuna	1	0	Bifase
0	1	Monofase	1	1	Vettoriale

PBC= Se presente l'opzione PROFIBUS, seleziona il PROFIBUS come sorgente dei comandi e riferimenti "Virtuali".

10.OPZIONE PROFIBUS

Descrizione

L'unità di comunicazione PROFIBUS-DP (modulo opzionale PROFIBUS) permette di collegare gli azionamenti FM574 ai sistemi di automazione sovraordinati tramite PROFIBUS-DP.

Dati tecnici

Per segnalare lo stato operativo in cui si trova, l'unità di comunicazione dispone di un LED verde.

La connessione al sistema PROFIBUS avviene tramite un connettore sub-D a 9 poli a norma PROFIBUS. Tutti i connettori di questa interfaccia RS485 sono a prova di cortocircuito e con separazione galvanica.

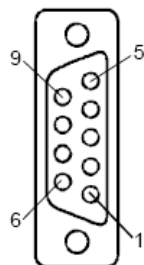
Il modulo opzionale PROFIBUS supporta velocità di trasmissione da 9,6 Kbaud fino a 12 Mbaud.

Funzionalità

- Scambio ciclico dati di processo (PZD) compatibile con il profilo PROFIdrive v2.0 o v3.0
- Accesso ai parametri:
Accesso ciclico ai parametri (PKW) compatibile con il profilo PROFIdrive v2.0
oppure
Accesso aciclico ai parametri (blocco dati 47) compatibile con il profilo PROFIdrive v3.0
- Supporto dei comandi SYNC e FREEZE di PROFIBUS per la trasmissione dati sincronizzata tra master e slave

Piedinatura del connettore sub-D

Il modulo opzionale PROFIBUS presenta un connettore sub-D a 9 poli espressamente previsto per l'allacciamento al sistema PROFIBUS. I contatti sono protetti contro i cortocircuiti e sono a separazione galvanica:



Piedino	Denominazione	Significato	Settore
1	SHIELD	Collegamento di terra	
2	-	Non occupato	
3	RxD/TxD-P	Dati di ricezione/trasmissione P (B/B')	RS485
4	CNTR-P	Segnale di controllo	TTL
5	DGND	Potenziale di riferimento dei dati PROFIBUS (C/C')	
6	VP	Tensione di alimentazione - Positivo	5 V ± 10 %
7	-	Non occupato	
8	RxD/TxD-N	Dati di ricezione/trasmissione N (A/A')	RS485
9	-	Non occupato	

Dati ciclici della FM574 tramite PROFIBUS-DP

La FM574 viene comandata dal PROFIBUS-DP sul canale ciclico. In questo modo si possono inoltre scambiare dei parametri. La struttura dei dati utili per il canale ciclico è definita nel profilo PROFIdrive v2.0 ed è designata come oggetto parametro-dati di processo (PPO).

Il profilo PROFIdrive stabilisce per gli azionamenti la struttura dei dati utili con cui un master può accedere agli slave tramite lo scambio dati ciclico.

Struttura dei dati utili secondo il profilo PROFIdrive v2.0 e v3.0

La struttura dei dati utili nella trasmissione dati ciclica si suddivide in due aree che possono essere trasmesse in ciascun telegramma:

l'area dei dati di processo (PZD), ovvero le parole di controllo e i set-point, oppure le informazioni di stato e i valori reali

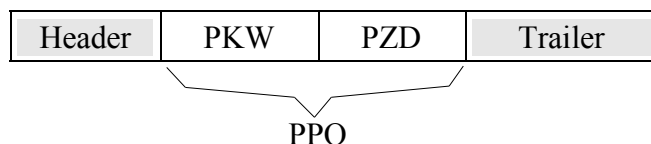
l'area parametri (PKW) per la lettura/scrittura dei valori dei parametri, ad esempio per rilevare i guasti o altre informazioni in base alle caratteristiche di un parametro.

Alla messa in servizio del sistema di bus, è possibile definire nei dati di configurazione del master il tipo di PPO con cui il master PROFIBUS-DP interroga l'azionamento. La scelta del rispettivo tipo di PPO dipende dal compito dell'azionamento nel sistema di automazione. I dati di processo vengono sempre trasmessi. Essi vengono elaborati nell'azionamento con la massima precisione e rapidità.

Con i dati di processo l'azionamento viene gestito nel sistema di automazione, ad esempio attivazione/disattivazione, impostazione dei set-point, ecc.

Attraverso l'area parametri l'utente può accedere sul sistema di bus a tutti i parametri che si trovano nell'azionamento, per esempio per leggere le segnalazioni d'errore, ecc.

I telegrammi della trasmissione ciclica dei dati presentano pertanto la seguente struttura di base:



PKW: valore identificativo del parametro

Secondo il profilo PROFIdrive v2.0 sono definiti cinque tipi di PPO:

- dati utili senza area parametri con due parole o sei parole di dati di processo
- oppure dati utili con area parametri e due, sei o dieci parole di dati di processo

LA FM574 supporta solo PPO1 e PPO3 (sfondo grigio)

PKW				PZD									
PKE	IND	PWE		PZD1 STW1 ZSW1	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
1 ^a parola	2 ^a parola	3 ^a parola	4 ^a parola	1 ^a parola	2 ^a parola	3 ^a parola	4 ^a parola	5 ^a parola	6 ^a parola	7 ^a parola	8 ^a parola	9 ^a parola	10 ^a parola
PPO1													
PPO2													
PPO3													
PPO4													
PPO5													

PKW: Valore identificativo del parametro STW: Parola di controllo 1
 PZD: Dati di processo ZSW: Parola di stato 1
 PKE: Identificativo del parametro HSW: Setpoint principale
 IND: Indice HIW: Valore reale principale
 PWE: Valore del parametro

Area dei dati dei parametri (PKW)

Con la parte di telegramma PKW (valore identificativo del parametro) si può osservare e/o modificare qualsiasi parametro nell'azionamento. I meccanismi necessari degli identificativi di job e di risposta sono descritti più avanti.

Area dei dati di processo (PZD)

Con i dati di processo si possono trasferire parole di controllo e set-point (job:master → azionamento) oppure parole di stato e valori reali (risposte: azionamento → master).

I dati di processo trasmessi hanno effetto quando i bit utilizzati delle parole di controllo, i set-point, la parole di stato e i valori reali sono ordinati nell'azionamento secondo quando descritto più avanti.

Trasmissione dati aciclica

Funzioni PROFIBUS-DP ampliate (DPV1)

Le estensioni PROFIBUS-DP DPV1 definiscono tra l'altro una trasmissione dati aciclica che può svolgersi parallelamente allo scambio dati ciclico.

La trasmissione dati aciclica rende possibili le seguenti funzionalità:

- scambio di una maggiore quantità di dati utili, fino a 240 byte
- accesso simultaneo da parte di altri master PROFIBUS
(master di classe 2, per es. tool di messa in servizio)
- riduzione del tempo ciclo di bus in seguito allo spostamento dell'area PKW dal traffico dati ciclico a quello aciclico.

Implementazione della funzionalità PROFIBUS-DP estesa

I vari master o i diversi tipi di trasmissione dati sono rappresentati nella FM574 dai rispettivi canali:

- Trasmissione dati ciclica con un master di classe 1
Uso del DATA-EXCHANGE e dei tipi di PPO conformemente al profilo PROFIdrive.
- Trasmissione dati aciclica con lo stesso master di classe 1
Uso delle funzioni DPV1 READ e WRITE
Il contenuto del blocco dati trasmesso corrisponde alla struttura del canale parametri aciclico secondo il profilo PROFIdrive v3.0 (con blocco dati 47).
- Trasmissione dati aciclica con un tool di messa in servizio (master di classe 2)
Il tool di messa in servizio può accedere in maniera aciclica ai dati dei parametri e di processo contenuti nell'azionamento secondo il profilo PROFIdrive v3.0 (con blocco dati 47).

Parola di comando e parola di stato

La parola di comando e la parola di stato sono compatibili con le specifiche del profilo PROFIdrive versione 2.0 o 3.0 per il modo operativo "Regolazione velocità".

Parola di comando 1 (STW1)

Bit	Valore	Significato	Note
0	1	Funzionamento consentito	Se posto a 0 non permette l'abilitazione
	0	Funzionamento interdetto	
1	1	Funzionamento consentito	Se posto a 0 non permette l'abilitazione
	0	Funzionamento interdetto	
2	1	Funzionamento consentito	Se posto a 0 non permette l'abilitazione
	0	Funzionamento interdetto	
3	1	Abilita azionamento	Comando di abilitazione dell'azionamento
	0	Disabilita azionamento	
4	X	Non usato dalla FM574	
5	X	Non usato dalla FM574	
6	X	Non usato dalla FM574	
7	X	Non usato dalla FM574	
8	1	Jog a velocità 1	Se in modo velocità fissa, con azionamento abilitato, comanda la rotazione alla velocità "SpeedJog"
	0		
9	1	Jog a velocità 2	Se in modo velocità fissa, con azionamento abilitato, comanda la rotazione alla velocità "SpeedFast"
	0		
10	X	Non usato dalla FM574	
11	1	Direzione indietro	Inverte il senso di rotazione del motore
	0	Direzione avanti	
12	1	Abilita Holding Torque	Se azionamento disabilitato (bit 3="0") ma funzionamento consentito (bit 0,1,2="1") abilita la funzione di frenatura di stazionamento.
	0		
13	X	Non usati dalla FM574	
.	.		
15	X		

Parola di stato 1 (ZSW1)

Bit	Valore	Significato	Note
0	1	Pronto all'inserzione	Alimentazione inserita, elettronica inizializzata
	0	Non pronto all'inserzione	
1	1	Pronto al funzionamento	Alimentazione inserita, nessun guasto, pronto per essere abilitato
	0	Non pronto al funzionamento	
2	1	Azionamento abilitato	Azionamento abilitato e funzionante
	0	Azionamento disabilitato	
3	1	Presenza di un guasto	Il guasto può essere verificato leggendo il parametro 1210
	0	-	
4	X	Non usati dalla FM574	
.	.		
15	X		

Set-point e Feedback nel PPO

Nei PPO1 e PPO3 utilizzati dalla FM574 sono presenti una parola di set-point ed una parola di feedback. La parola di set-point (chiamata anche HSW o NSOLL_A) deve contenere un valore espresso in Q15 (0 ÷ 32767) che sostituisce l'ingresso analogico (0 = 0V; 32767 = 10V) come descritto in precedenza nella sezione che riguarda il riferimento di velocità variabile "virtuale". La parola di feedback (chiamata anche HIW o NIST_A) contiene un valore espresso in Q15 che rappresenta la velocità attuale del motore rispetto alla massima possibile per l'azionamento (0 = 0Hz; 32767 = 600Hz). Se l'azionamento è impostato per funzionare a velocità fissa, la parola di set-point viene ignorata.

Il meccanismo dell'area parametri per l'elaborazione dei parametri

Area dei parametri (PKW)

Con il meccanismo PKW si possono controllare e supervisionare i parametri (scrittura/lettura) nel modo seguente:

Premessa:

Tipo di PPO 1 secondo il profilo PROFIdrive v2.0

L'area parametri comprende sempre almeno 4 parole:

N. bit:	Identificativo parametro (PKE)				1 ^a parola
	15	12	11	10	0
	AK		0 (SPM)	PNU	
N. bit:	Indice parametro (IND)				2 ^a parola
	15	8	7	0	
	Valore del parametro (PWE)				
	Valore del parametro High (PWE1)				3 ^a parola
	Valore del parametro Low (PWE2)				4 ^a parola
	AK:	Identificativo del job o della risposta			
	PNU:	Numero del parametro			

Identificativo parametro (PKE), 1^a parola

L'identificativo del parametro (PKE) è sempre un valore a 16 bit.

I bit da 0 a 10 (PNU) contengono il numero del parametro desiderato.

Il bit 11 (SPM) non è usato dalla FM574.

I bit da 12 a 15 (AK) contengono l'identificativo del job o della risposta.

Per il telegramma del job (master → azionamento) il significato dell'identificativo del job si può ricavare dalla tabella che segue.

Per il telegramma della risposta (azionamento → master) il significato dell'identificativo di risposta si può ricavare dalla tabella che segue. A seconda dell'identificativo di job vi possono essere solo determinati identificativi di risposta.

Se l'identificativo di risposta ha il valore 7 (job non eseguibile), nel valore del parametro 2 (PWE2)

viene registrato il numero di errore secondo la tabella che segue.

Identificativo di job	Significato	Identificativo di risposta	
		positivo	negativo
0	Nessun job	0	0
1	Richiedere il valore di un parametro	1 / 2	7
2	Modificare il valore di un parametro (parola)	1	7
3	Modificare il valore di un parametro (parola doppia)	2	7
6	Richiedere il valore di un parametro (array)	4 / 5	7
7	Modificare il valore di un parametro (array, parola)	4	7
8	Modificare il valore di un parametro (array, parola doppia)	5	7

Identificativo di risposta	Significato
0	Nessuna risposta
1	Trasferire il valore del parametro (parola)
2	Trasferire il valore del parametro (parola doppia)
4	Trasferire il valore del parametro (array, parola)
5	Trasferire il valore del parametro (array, parola doppia)
7	Job non eseguibile (con numero di errore)

Numero di errore	Significato
0	Numero di parametro illegale
4	Nessun array (tentativo di accesso a un parametro semplice come fosse un array)
5	Tipo di dati errato (scambio di parola con parola doppia)
7	Elemento descrittivo non modificabile
9	Elemento descrittivo non disponibile

Indice del parametro (IND), 2^a parola

Il sottoindice di array (nel profilo PROFIdrive definito anche sottoindice) è un valore a 8 bit e nella comunicazione ciclica viene trasmesso tramite i PPO nel byte di valore più alto (bit da 8 a 15) dell'indice del parametro (IND). Il byte di valore più basso (bit da 0 a 7) non è definito nel profilo PROFIdrive v2.0 e non è utilizzato dalla FM574.

Valore del parametro (PWE), 3^a e 4^a parola

La trasmissione del valore del parametro (PWE) avviene sempre sotto forma di parola doppia (32 bit). In un telegramma PPO può essere sempre trasmesso un solo valore di parametro.

Un valore parametro a 32 bit è costituito da PWE1 (parola di valore più alto, 3^a parola) e PWE2 (parola di valore più basso, 4^a parola).

Un valore parametro a 16 bit viene trasmesso in PWE2 (parola di valore più basso, 4^a parola). PWE1 (parola di valore più alto, 3^a parola) va impostata in questo caso a 0 per il master PROFIBUS-DP.

Regole per l'elaborazione dei job e delle risposte

- Un job o una risposta può sempre e solo riferirsi a un parametro.
- Il master deve ripetere un job finché non ha ricevuto la corrispondente risposta.
- Il master riconosce la risposta a un job richiesto tramite:
 - ◆ l'analisi dell'identificativo di risposta
 - ◆ l'analisi del numero del parametro PNU
 - ◆ l'eventuale interpretazione dell'indice del parametro IND
 - ◆ l'eventuale interpretazione del valore del parametro PWE.
- Il job deve essere inviato al completo in un telegramma; non sono ammessi i job suddivisi in più telegrammi. Lo stesso vale per la risposta.
- Nel caso di telegrammi di risposta che contengono valori di parametri, l'azionamento risponde sempre con il valore aggiornato in caso di ripetizione dei telegrammi di risposta.
- Se nel funzionamento ciclico dall'interfaccia PKW non sono richieste informazioni (solo i dati PZD sono importanti), deve essere impostato il job "Nessun job".

Elenco dei parametri

Nome	PNU	Tipo	Unità di misura	Descrizione
P918	918	dtUnsigned16	n	Indirizzo per comunicazioni PROFIBUS
P922	922	dtUnsigned16	n	Selezione dei dati nel PPO
P964	964	dtArray + dtUnsigned16	n	Identificativo unità
P965	965	dtOctetString	n	Identificativo del profilo
P971	971	dtUnsigned16	n	Se posto a 1 memorizza permanentemente i valori dei parametri.
P980	980	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P981	981	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P982	982	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P983	983	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P984	984	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P985	985	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P986	986	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P987	987	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P988	988	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
P989	989	dtArray + dtUnsigned16	n	Lista dei parametri (modificabili) definiti nell'azionamento
MainsVoltage	1001	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione della linea
Ur	1002	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione nominale del motore
Umin	1003	dtUnsigned16	decimi di	Tensione minima del motore, la tensione

Nome	PNU	Tipo	Unità di misura	Descrizione
			V	applicata al motore non sarà mai inferiore a questa a qualunque frequenza.
Umax	1004	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione massima del motore, la tensione applicata al motore non sarà mai superiore a questa a qualunque frequenza.
Ir	1005	dtUnsigned16	decimi di A	Corrente nominale del motore.
Ip	1006	dtUnsigned16	decimi di A	Corrente di picco del motore.
FrHz	1007	dtUnsigned16	decimi di Hz	Frequenza nominale del motore
I2Ttime	1008	dtUnsigned16	sec.	Tempo alla corrente massima per I2t di protezione del motore
Accel	1009	dtUnsigned16	decimi di sec.	Tempo di accelerazione, utilizzato solo se le rampe sono abilitate
Decel	1010	dtUnsigned16	decimi di sec.	Tempo di decelerazione, utilizzato solo se le rampe sono abilitate
HoldingTorque	1011	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione utilizzata per la funzione di frenatura di mantenimento
SpeedJog	1012	dtUnsigned16	decimi di Hz	Velocità di jog
SpeedFast	1013	dtUnsigned16	decimi di Hz	Velocità in "rapido"
StartPointOut	1014	dtUnsigned16	decimi di Hz	Minima velocità, corrispondente a 0V all'ingresso analogico
DeadBandIn	1015	dtUnsigned16	%	Larghezza della banda morta all'ingresso analogico espressa in millesimi (1000 = 10V)
DeadBandOut	1016	dtUnsigned16	decimi di Hz	Velocità del motore alla fine della banda morta
KneePointIn	1017	dtUnsigned16	%	In combinazione con "KneePointOut" permette di "stortare" la curva di risposta dell'ingresso analogico.
KneePointOut	1018	dtUnsigned16	decimi di Hz	In combinazione con "KneePointIn" permette di "stortare" la curva di risposta dell'ingresso analogico.
EndPointOut	1019	dtUnsigned16	decimi di Hz	Velocità del motore corrispondente a 10V all'ingresso analogico.

Nome	PNU	Tipo	Unità di misura	Descrizione
ConfigFlags	1020	dtUnsigned16	Bit-field	Flag di configurazione delle opzioni hardware: riservata al costruttore
UserOption	1021	dtUnsigned16	Bit-field	Flag di configurazione delle opzioni utente: vedi paragrafo dedicato
MotorID	1022	dtUnsigned16	n	Identificativo del motore in uso
HWLimitV	1200	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione massima applicabile all'azionamento
u_dc_busV	1203	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione attuale del DC-BUS
u_MotorV	1205	dtUnsigned16	decimi di V	Tensione attuale al motore
i_motorA	1206	dtUnsigned16	decimi di A	Corrente attuale assorbita dal motore
prevFault0	1208	dtUnsigned32	Bit-field	Causa dell'ultimo allarme: b0= 1:Sovratensione b1= 1:Sovracorrente b2= 1:Sottotensione b3= 1:Sovratemperatura potenza b4= 1:Sovratemperatura motore b7= 1:Allarme IxT b8= 1:Allarme I2T b9= 1:Cortocircuito b17= 1:Tabella ingresso analogico errata b19= 1:Sequenza di accensione in corso b20= 1:Errore PROFIBUS
applFault0	1210	dtUnsigned32	Bit-field	Causa dell'allarme attuale: b0= 1:Sovratensione b1= 1:Sovracorrente b2= 1:Sottotensione b3= 1:Sovratemperatura potenza b4= 1:Sovratemperatura motore b7= 1:Allarme IxT b8= 1:Allarme I2T

Nome	PNU	Tipo	Unità di misura	Descrizione
				b9= 1:Cortocircuito b17= 1:Tabella ingresso analogico errata b19= 1:Sequenza di accensione in corso b20= 1:Errore PROFIBUS

Per una spiegazione più dettagliata dei parametri dell'azionamento, fare riferimento alla sezione MODBUS.

Abilitazione del controllo tramite PROFIBUS

Il presupposto minimo per poter effettuare la messa in servizio del modulo opzionale PROFIBUS è di aver impostato l'indirizzo PROFIBUS.

Tramite il parametro P918 (accessibile anche da MODBUS al PNU 52) è possibile assegnare un indirizzo alla scheda PROFIBUS. Dopo aver impostato l'indirizzo nel parametro P918 è necessario salvarlo in modo permanente con il comando "1" in P971 o utilizzando la scrittura diretta in EEPROM (come descritto nella sezione MODBUS) al PNU 152; quindi spegnere e riaccendere l'azionamento.

La scheda FM574 viene fornita con un indirizzo di default uguale a 7.

Una volta stabilita la comunicazione con il master, è possibile impostando a "1" il bit 10 (PBC) del parametro "UserOptions" abilitare il controllo dei segnali "virtuali" dal PROFIBUS.

Per la configurazione del master, utilizzare il file "FRAN0A4F.GSD".