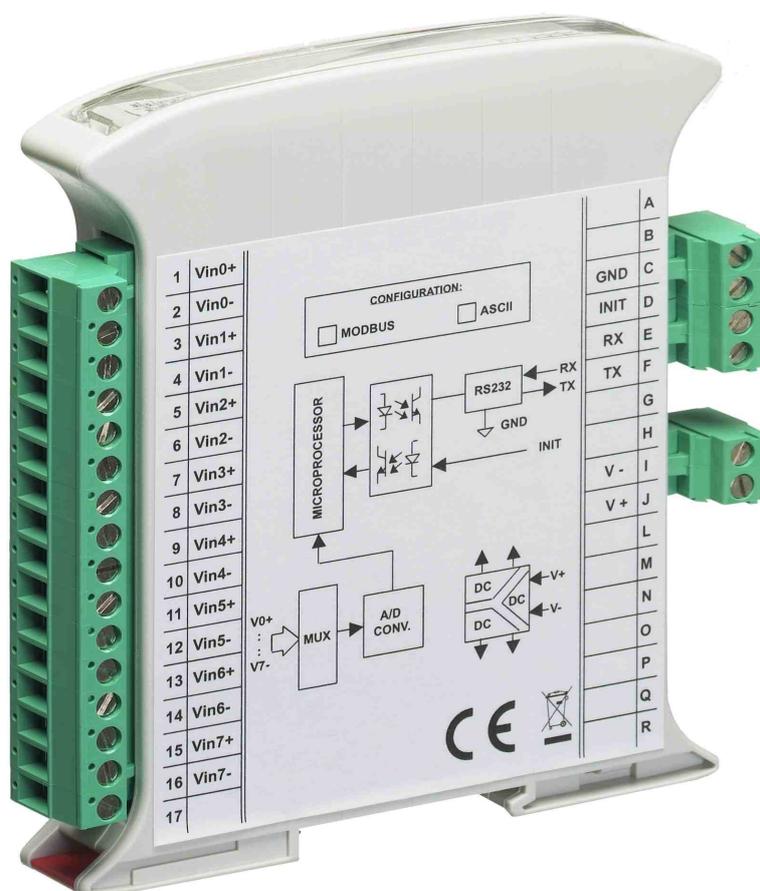


EMOD 3024



- **Acquisizione dati remota su Bus di campo**
 - Modulo Modbus Slave su rete RS-485
- **Protocollo MODBUS RTU/ MODBUS ASCII**
 - 8 canali in uscita
- **Uscite configurabili indipendentemente in Tensione o Corrente**
 - Allarme Watch-Dog
 - Configurabile da terminale remoto
- **Isolamento galvanico a 2000 Vca sulle tre vie**
 - Elevata precisione
 - Conformità CE /UL
- **Adatto al montaggio su binario DIN conforme a EN-50022**

Indice

1.0 Descrizione generale	1
1.1 Protocolli di comunicazione	1
1.2 Istruzioni di impiego	1
2.0 Specifiche tecniche	2
2.1 Istruzioni per l'installazione	3
2.2 Cablaggio	3
2.3 Collegamenti	4
2.3.1 Alimentazione e INIT	4
2.3.2 Seriale (RS232/485)	4
2.3.3 Uscite analogici	5
2.4 Segnalazione luminosa	5
2.5 Dimensioni meccaniche (mm)	6
3.0 Descrizione generale Modbus	7
3.1 Tabella registri	8
3.2 Tabella coils	9
3.3 Funzioni modbus supportate	9
4.0 Descrizione registri Modbus	10
40000 : TEST	10
40001 / 40002 : VERSIONE FIRMWARE	10
40003 / 40004 : NOME APPARATO	10
40005 : COMUNICAZIONE	10
40006 : INDIRIZZO	11
40007 : RITARDO RX/TX	11
40008 : WATCHDOG TIMER	11
40009: COILS	11
40010 : CALIBRAZIONE	11
40011 : IMPOSTAZIONE SLEW RATE USCITE ANALOGICHE	12
40013 : PROGRAMMAZIONE TIPO USCITE	12
40014 : VALORE USCITA ANALOGICA # 0	12
40015 : VALORE USCITA ANALOGICA # 1	12
40016 : VALORE USCITA ANALOGICA # 2	12
40017 : VALORE USCITA ANALOGICA # 3	12
40022 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 0	13
40023 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 1	13
40024 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 2	13
40025 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 3	13
5.0 Descrizione coils	14
00008 : ABILITAZIONE ALLARME WATCHDOG	14
00009 : EVENTO ALLARME WATCHDOG	14
00010 : EVENTO POWER-UP	14
6.0 Procedure	15
6.1 Funzione "init"	15
6.2 Watchdog	16
6.3 Calibrazione	17

1.0 Descrizione generale

Il dispositivo EMOD 3024 genera fino a 4 segnali analogici in uscita tramite comandi digitali. I dati sono trasmessi con protocollo MODBUS RTU/ MODBUS ASCII su rete RS-485 (è disponibile il modello con interfaccia RS-232).

E' possibile generare segnali in tensione fino a 10V o corrente fino a 20mA in loop attivo o passivo. Il dispositivo garantisce una elevata precisione ed una misura molto stabile sia nel tempo che in temperatura.

Al fine di garantire la sicurezza dell' impianto, il dispositivo è fornito di un sistema di timer Watch-Dog.

L' isolamento a 2000 Vca tra uscite, alimentazione e linea seriale RS-485 (o RS-232) elimina tutti gli effetti dovuti ai loops di massa eventualmente presenti, consentendo l' uso del dispositivo anche nelle più gravose condizioni ambientali.

L'EMOD 3024 è conforme alla direttiva UL 61010-1 per il mercato statunitense ed alla direttiva CSA C22.2 No 61010-1 per il mercato canadese.

Esso è alloggiato in un contenitore plastico di 17,5 mm di spessore adatto al montaggio su binario DIN conforme allo standard EN-50022.

1.1 Protocolli di comunicazione

Nel modulo EMOD 3024 è stato implementato il protocollo MODBUS RTU/ MODBUS ASCII: protocollo standard di comunicazione diffuso nel bus di campo; permette di interfacciare la serie EMOD3000 direttamente alla maggior parte dei PLC ed ai pacchetti SCADA presenti sul mercato. Per le impostazioni di comunicazione, fare riferimento alle istruzioni riportate sul Manuale Operativo.

1.2 Istruzioni di impiego

Se non si conosce l'esatta configurazione di un modulo, può risultare impossibile stabilire una comunicazione con esso; connettendo il morsetto INIT al morsetto GND (massa), all'accensione l'apparato sarà automaticamente impostato nella configurazione di default (vedi Manuale Operativo). Collegare l'alimentazione, il bus seriale, gli ingressi analogici come illustrato nella sezione "Collegamenti".

Il LED "PWR" cambia stato in funzione della condizione di funzionamento del dispositivo: fare riferimento alla sezione "Segnalazione luminosa" per verificare il funzionamento del dispositivo. Per la fase di configurazione e calibrazione fare riferimento alle istruzioni riportate sul Manuale Operativo.

Per facilitare la manutenzione o la sostituzione di un dispositivo, è possibile rimuovere i morsetti già cablati anche con l'impianto funzionante.

2.0 Specifiche tecniche

Le specifiche sotto riportate sono tipiche a 25 °C e nelle condizioni normali.

USCITE (4 canali)			Precisione uscite		ALIMENTAZIONE	
Tipo uscite	Min	Max	Corrente		Tensione di alimentazione	18 .. 30 Vcc
Corrente mA	0 mA	+20 mA	Tensione	± 20 uA ± 10 mV	Protezione invers. polarità	60 Vcc max
Tensione Volt	0 V	+10 V	Deriva termica		Consumo di corrente	100 mA max.
			Fondo Scala	± 0,01 % / °C	ISOLAMENTO	
			Resistenza di carico		Su tutte le vie	2000 Vac, 50 Hz, 1 min
			Tensione	>= 5 KΩ	CONDIZIONI AMBIENTALI	
			Corrente	<= 500 Ω	Temperatura operativa	-10°C .. +60°C
			Tensione Ausiliaria (4 canali)		Temperatura operativa (UL)	-10°C .. +40°C
			> 12V @ 20mA		Temp.di immagazzinaggio	-40°C.. +85°C
			Tempo di risposta		Umidità (senza condensa)	0 .. 90 %
			Slew-rate uscita analogica		Altitudine massima	2000 m slm
			(programmazione indipendente per ogni canale)		Installazione	Indoor
					Categoria di installazione	II
					Grado di inquinamento	2
					SPECIFICHE MECCANICHE	
					Materiale	Plastica auto-estinguente
					Grado IP contenitore	IP20
					Cablaggio	filì con diametro 0,8÷2,1 mm ² AWG 14-18
					Serraggio	0,5 N m
					Montaggio	su binario DIN conforme a EN-50022
					Peso	150 g. circa
					CERTIFICAZIONI	
					EMC (per gli ambienti industriali)	
					Immunità	EN 61000-6-2
					Emissione	EN 61000-6-4
					UL	
					Normativa U.S.	UL 61010-1
					Normativa Canada	CSA C22.2 No 61010-1
					CCN	NRAQ/NRAQ7
					Tipologia	Open-Type device
					Identificazione	Industrial Control Equipment
					File Number	E352854

2.1 Istruzioni per l'installazione

Il dispositivo EMOD 3024 è adatto al montaggio su binario DIN in posizione verticale. Per un funzionamento affidabile e duraturo del dispositivo seguire le seguenti indicazioni.

Nel caso in cui i dispositivi vengano montati uno a fianco all' altro distanziarli di almeno 5 mm nei seguenti casi:

- Quando la temperatura del quadro sia superiore a 45°C e si sia verificata contemporaneamente almeno una delle condizioni di sovraccarico.
- Quando la temperatura del quadro sia superiore a 35°C e siano verificate contemporaneamente almeno due delle condizioni di sovraccarico.

Le condizioni di sovraccarico sono le seguenti:

- Tensione di alimentazione elevata: >27Vcc
- Utilizzo delle tensioni ausiliarie
- Utilizzo delle uscite in corrente

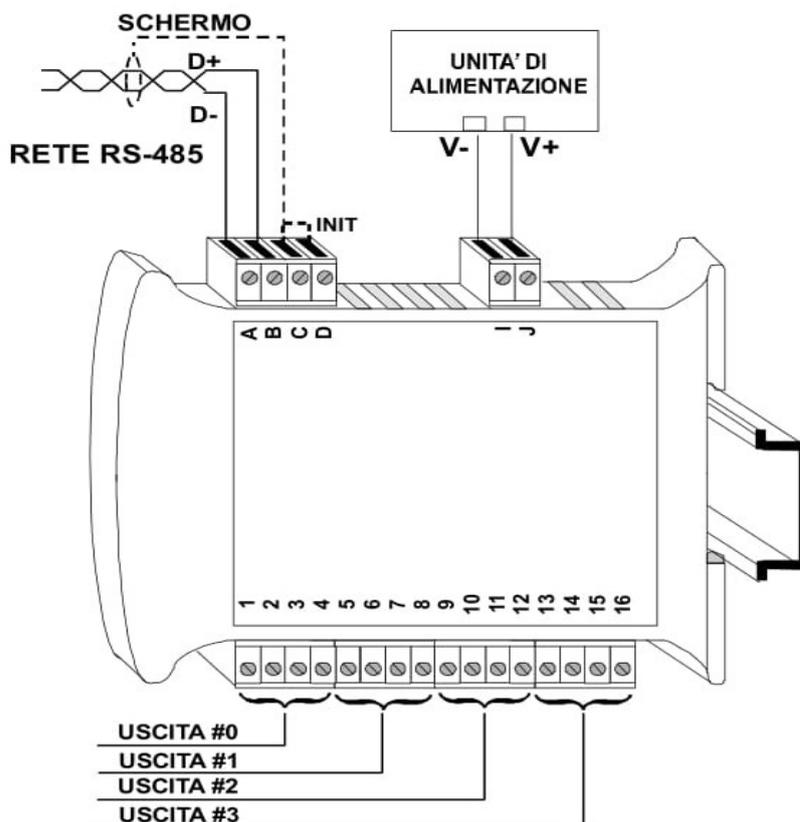
Evitare che le apposite feritoie di ventilazione siano occluse da canaline o altri oggetti vicino ad esse.

Evitare il montaggio dei dispositivi al di sopra di apparecchiature generanti calore; si raccomanda di montare il dispositivo nella parte bassa dell'installazione, quadro o armadio che sia.

Installare il dispositivo in un luogo non sottoposto a vibrazioni.

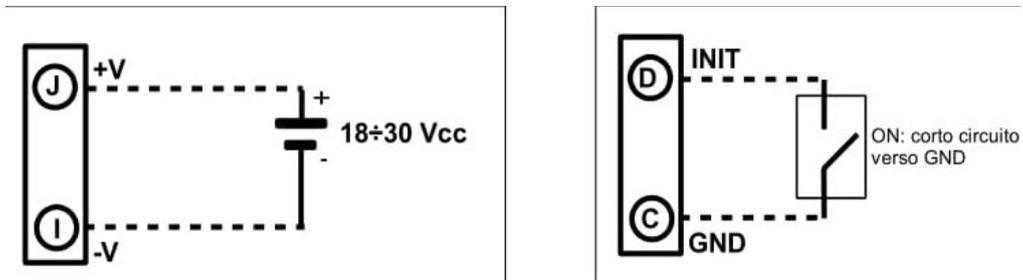
Si raccomanda inoltre di non far passare il cablaggio in prossimità di cavi per segnali di potenza e che il collegamento sia effettuato mediante l' impiego di cavi schermati.

2.2 Cablaggio

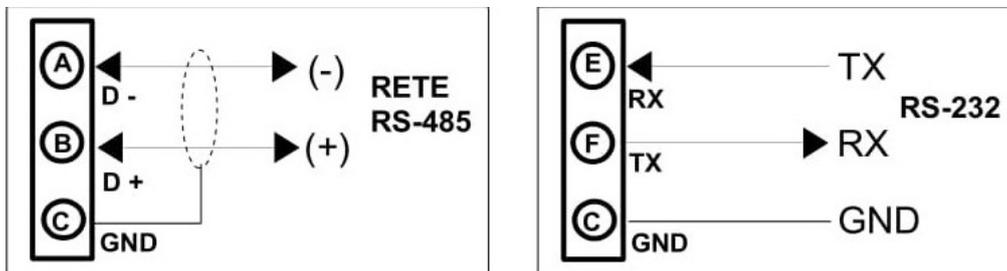


2.3 Collegamenti

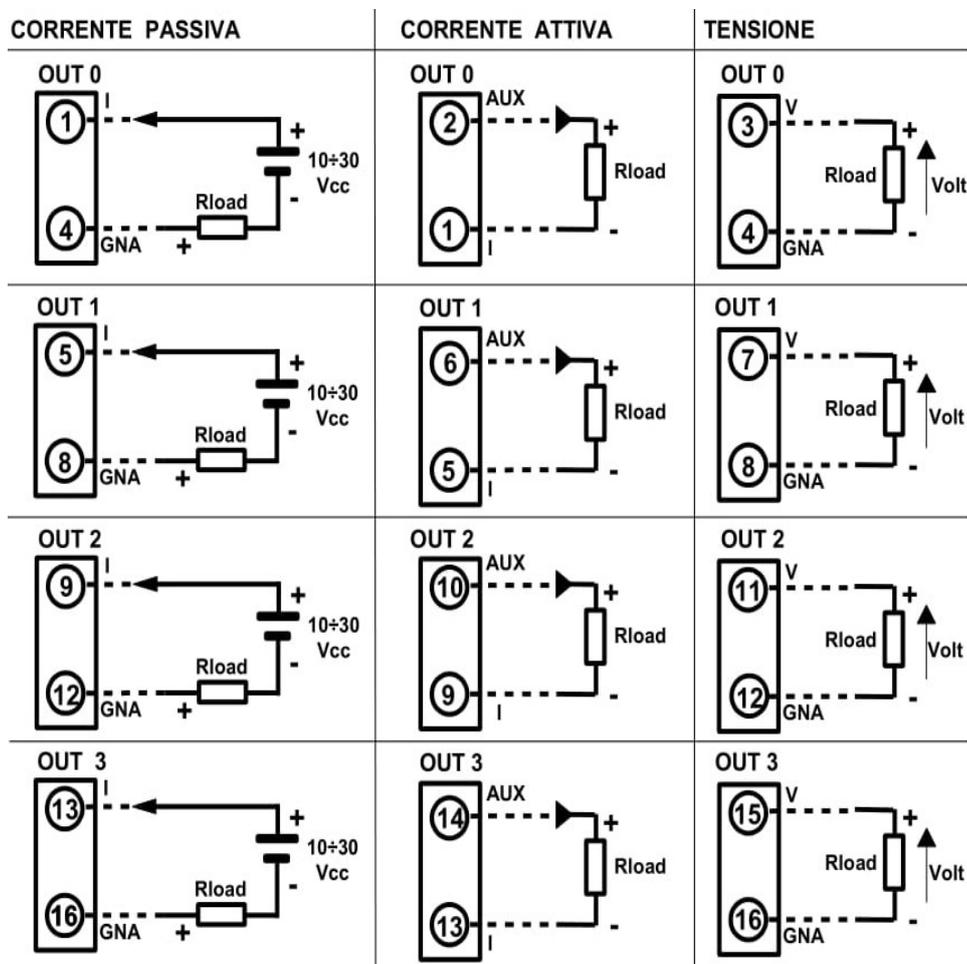
2.3.1 Alimentazione e INIT



2.3.2 Seriale (RS232/485)



2.3.3 Uscite analogici

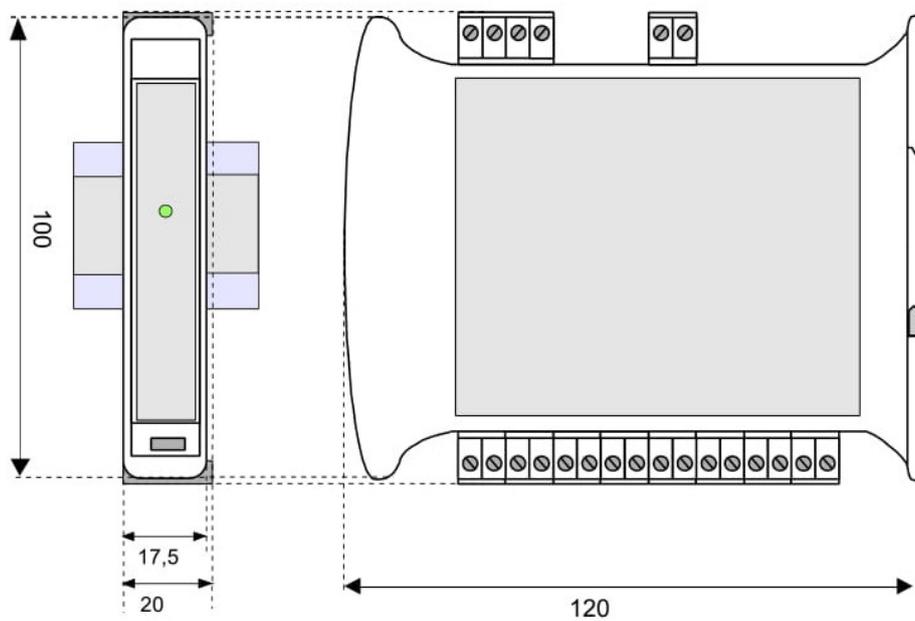


Nota: I canali di uscita non sono isolati.
 Morsetti AUX dei canali collegati tra di loro; morsetti GNA dei canali collegati tra di loro.

2.4 Segnalazione luminosa

LED	COLORE	STATO	DESCRIZIONE
PWR	VERDE	ACCESO	Modulo alimentato
		SPENTO	Modulo non alimentato / Collegamento errato RS-485
		BLINK VELOCE	Comunicazione in corso (frequenza blink dipende da Baud-rate)
		BLINK LENTO	~ 1 sec. - Condizione di Allarme Watch-Dog

2.5 Dimensioni meccaniche (mm)



3.0 Descrizione generale Modbus

Tutti i dati condivisi da un modulo comunicante con protocollo Modbus vengono mappati in tabelle, dove ad ogni dato viene associato un determinato indirizzo.

Ogni dato può essere di due tipi:

- “REGISTRO”, costituito da 2 byte (word di 16 bit), può essere associato a ingressi o uscite analogiche, variabili, set-point, ecc...
- “COIL”, costituito da 1 bit singolo, può essere associato a ingressi digitali (contatti), uscite digitali (relè) oppure a stati logici (allarmi, abilitazioni, ecc...).

Un registro può anche contenere l'immagine (specchio) di più coils, ad esempio i 16 ingressi digitali di un dispositivo possono essere letti o scritti come bit, quindi singolarmente, indirizzando il coil relativo ad ogni ingresso, oppure possono essere letti o scritti come un'unica porta indirizzando il registro associato, dove ogni bit corrisponde ad un coil.

Nel protocollo Modbus, i registri ed i coil si suddividono nei seguenti banchi di indirizzi:

- 0xxxx e 1xxxx = Coils (bit)
- 3xxxx e 4xxxx = Registri (word)

3.1 Tabella registri

Registro	Descrizione	Accesso	E ² P
40000	Test	R/W	
40001	Versione Firmware	R	
40002		R	
40003	Nome Apparato	R/W	*
40004		R/W	*
40005	Comunicazione	R/W	*
40006	Indirizzo	R/W	*
40007	Ritardo RX/TX	R/W	*
40008	Watchdog Timer	R/W	*
40009	Coils	R/W	
40010	Calibrazione	R/W	
40011	SlewRat	R/W	*
40012	– (riservato)	R/W	*
40013	Tipo uscite	R/W	*
40014	Uscita #0	R/W	
40015	Uscita #1	R/W	
40016	Uscita #2	R/W	
40017	Uscita #3	R/W	
40018	– (riservato)	R/W	
40019	– (riservato)	R/W	
40020	– (riservato)	R/W	
40021	– (riservato)	R/W	
40022	PowerUp/Safe Uscita # 0	R/W	*
40023	PowerUp/Safe Uscita # 1	R/W	*
40024	PowerUp/Safe Uscita # 2	R/W	*
40025	PowerUp/Safe Uscita # 3	R/W	*
40026	– (riservato)	R/W	*
40027	– (riservato)	R/W	*
40028	– (riservato)	R/W	*
40029	– (riservato)	R/W	*

NOTE:

I registri marcati con ' * ' nella colonna 'E²P ' vengono salvati in EPROM ogni volta che vengono scritti, per essere ricaricati automaticamente ad ogni accensione del dispositivo.

3.2 Tabella coils

Coil	Descrizione	Accesso	E ² P
00008	Abilitazione Watchdog	R/W	
00009	Evento Watchdog	R/W	
00010	Evento PowerUp	R/W	

3.3 Funzioni modbus supportate

Coil	Descrizione
01	Lettura Coils multipli (banco 0xxxx)
02	Lettura Coils multipli (banco 1xxxx)
03	Lettura Registri multipli (banco 4xxxx)
04	Lettura Registri multipli (banco 3xxxx)
05	Scrittura Coil singolo
06	Scrittura Registro singolo
15	Scrittura Coils multipli
16	Scrittura Registri multipli
08	Diagnostica

NOTE:

Per i moduli della serie EMOD 3000, il banco 0xxxx è lo specchio del banco 1xxxx, come il banco 3xxxx è lo specchio del banco 4xxxx, quindi ad esempio il primo registro può essere indirizzato indifferentemente come 30000 (con la funzione 04) o 40000 (con la funzione 03).

4.0 Descrizione registri Modbus

40000 : TEST

Questo registro viene utilizzato per eseguire le seguenti funzioni:

- calibrazione degli ingressi analogici (vedi descrizione nella sezione “Procedure”)
- campionamento Sincronizzato (vedi descrizione nella sezione “Procedure”)

40001 / 40002 : VERSIONE FIRMWARE

Campo di 2 registri di sola lettura, che contiene l'identificativo firmware dato dal costruttore.

- Default del costruttore: 7100 (hex)

40003 / 40004 : NOME APPARATO

Campo di 2 registri (4 byte o 4 caratteri ASCII) a disposizione dell'utente, può contenere il nome dell'apparato o una sigla che ne identifica la funzione all'interno dell'impianto. Ciascuno dei 4 byte può contenere qualsiasi valore da 0 a 255, quindi anche caratteri ASCII.

Il valore di default di questo campo contiene l'identificativo del modulo in caratteri ASCII.

- Default del costruttore: “3024” (ASCII).

40005 : COMUNICAZIONE

Impostare i bit di questo registro secondo la tabella seguente, per settare il baud-rate, il numero di bit, il tipo di parità e il tipo di protocollo.

- Default del costruttore: 38400 bps, modo RTU

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Desc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	M	P1	P0	N	B2	B1	B0

Modo	M	Parità	P1	P0	Nbit	N	BaudRate	B2	B1	B0
ASCII	0	Mark	0	0	7 bit	0	1200	0	0	0
RTU	1	Even	0	1	8 bit	1	2400	0	0	1
		Odd	1	0			4800	0	1	0
		Space	1	1			9600	0	1	1
							19200	1	0	0
							38400	1	0	1
							57600	1	1	0
							115200	1	1	1

NOTE:

- Il numero di bit è ignorato, in quanto in modalità ASCII è fisso a 7 ed in modalità RTU è fisso a 8.
- In modalità RTU la parità è ignorata (*parità NONE*)

40006 : INDIRIZZO

Contiene l'indirizzo di rete del modulo; sono permessi gli indirizzi da 1 a 255.

Ogni modulo connesso alla stessa rete deve avere un indirizzo univoco.

L'indirizzo 255 è utilizzato per le funzioni broadcast (es. campionamento sincronizzato)

- Default del costruttore: 01

40007 : RITARDO RX/TX

Indica il valore del tempo di ritardo tra la ricezione di un comando e la trasmissione della risposta, espresso in millisecondi.

- Default del costruttore: 01(1 ms.)

40008 : WATCHDOG TIMER

Contiene il valore del timer WatchDog, espresso in step di 0,5 secondi. Se il WatchDog è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo pari al valore contenuto in questo registro, scatta l'allarme WatchDog.

- Default del costruttore: 10 (5 sec.)

40009: COILS

Questo registro contiene lo specchio della tabella dei Coils: ogni bit del registro corrisponde ad un coil, secondo la tabella sotto riportata. E' possibile utilizzare questo registro per leggere o scrivere contemporaneamente tutti i coils senza dover implementare le funzioni specifiche di scrittura/lettura dei coils (01-02-15). Durante la scrittura, i coils di sola lettura vengono mascherati.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Coil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	10	9

40010 : CALIBRAZIONE

Questo registro viene utilizzato per eseguire le funzioni di calibrazione del modulo (vedi descrizione nella sezione "Procedure").

40011 : IMPOSTAZIONE SLEW RATE USCITE ANALOGICHE

Contiene la programmazione dello slew-rate (tempo di salita e di discesa) delle uscite analogiche.

Il valore di ogni uscita è formato da 4 bit, secondo la tabella a fianco:

- Default del costruttore: 0C (Immediato)

Inserire i valori di programmazione (a gruppi di 4 bit) nei registri secondo la tabella sotto riportata:

Valore	V/s	mA/s
00h	Disabilitato	
01h	0.15	0.30
02h	0.30	0.60
03h	0.60	1.20
04h	1.20	2.40
05h	2.40	4.80
06h	4.80	9.60
07h	9.60	19.2
08h	19.2	38.4
09h	38.4	76.8
0Ah	76.8	153
0Bh	153	306
0Ch	Immediato	

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Desc.	Slr uscita #3				Slr uscita #2				Slr uscita #1				Slr uscita #0			

40013 : PROGRAMMAZIONE TIPO USCITE

Ogni bit del registro corrisponde alla programmazione del tipo (1 = tensione , 0 = corrente) per ogni canale di uscita; le uscite possono essere programmate indipendentemente in tensione o corrente.

- Default del costruttore: 1 (Tensione)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Canale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#3	#2	#1	#0

40014 : VALORE USCITA ANALOGICA # 0

40015 : VALORE USCITA ANALOGICA # 1

40016 : VALORE USCITA ANALOGICA # 2

40017 : VALORE USCITA ANALOGICA # 3

Il valore scritto in questi registri viene convertito in un segnale analogico su ogni uscita corrispondente.

I valori sono espressi in mV per le uscite in tensione e in uA per le uscite in corrente:

0 = 0 mA 0 = 0 V
 20000 = 20 mA 10000 = 10 V

Elco Elettronica Snc, Via della Costituzione, 50 42015 – Correggio (RE)
Tel: +39 0522 691024 / +39 0522 631753
Fax: +39 0522 691322
Website: www.elcoelettronica.it



40022 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 0

40023 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 1

40024 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 2

40025 : VALORE POWERUP / SAFE USCITA # 3

All'accensione (PowerUp) ed in caso di allarme watchdog (Safe), le uscite vengono impostate automaticamente al corrispondente valore espresso in questi registri.

- Default del costruttore: 0 (0 V o 0mA)

I valori sono espressi in mV per le uscite in tensione e in uA per le uscite in corrente:

0	= 0 mA	0	= 0 V
20000	= 20 mA	10000	= 10 V

5.0 Descrizione coils

00008 : ABILITAZIONE ALLARME WATCHDOG

Abilita l'allarme di WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40008, scatta l'allarme di WatchDog (vedi descrizione nella sezione "Procedure").

0 = Watchdog disabilitato

1 = Watchdog abilitato

00009 : EVENTO ALLARME WATCHDOG

Indica lo stato dell'allarme WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40008, questo coil viene forzato a 1. Per annullare l'allarme settare questo coil a 0. Se il coil viene forzato a 1 tramite un comando dall'host, sarà simulato un evento watchdog e verrà generata una condizione di allarme.

- 0 = Condizione normale
- 1 = Condizione di allarme

00010 : EVENTO POWER-UP

Questo coil viene forzato a 1 ad ogni accensione, indicando che il modulo è stato spento oppure resettato. Scrivendo il coil a 0 e monitorando il suo stato, è possibile sapere se è avvenuto un reset del modulo.

- 0 = il modulo non si è resettato
- 1 = reset avvenuto

6.0 Procedure

6.1 Funzione “init”

Se non si conosce l'esatta configurazione di un modulo, può risultare impossibile stabilire una comunicazione con esso.

La funzione “INIT” consente di ovviare a questo problema:

- Collegare alla rete RS485 solamente il dispositivo da programmare.
- Spegnerne il dispositivo.
- Connettere il morsetto INIT (D) al morsetto GND (C).
- Accendere il dispositivo.
- Controllare che il LED verde “PWR” posto sul fronte del modulo sia acceso.

In caso contrario, controllare i collegamenti dell'alimentazione (morsetti I e J) e della rete RS485 (morsetti A e B).

Se l'alimentazione è corretta ed il led rimane spento, potrebbe essere necessario invertire il collegamento della rete RS485.

Impostare la porta di comunicazione con i seguenti valori:

- baudrate = 9600 bps;
- parità = None;
- n°bit = 8;
- bit di stop = 1.

Il modulo risponde all'indirizzo 01 con protocollo RTU.

Leggere o programmare le impostazioni desiderate nei registri:

- 40005 : “Comunicazione” per l'impostazione del baud-rate
- 40006 : “Indirizzo” per impostare l'indirizzo di rete del modulo

Spegnerne il dispositivo.

Scollegare il morsetto INIT dal morsetto GND.

Accendere il dispositivo.

Impostare la porta di comunicazione con il baud-rate programmato nel registro 40005.

Il modulo risponde con l'indirizzo programmato nel registro 40006.

NOTA: La programmazione di default dei moduli in fase di produzione è la seguente:

- Indirizzo: 01;
- Baud-rate = 38400 bps
- Protocollo: RTU.

6.2 Watchdog

I moduli della serie EMOD 3000 sono provvisti del timer Watchdog il quale, se abilitato, fa scattare un allarme ogni volta che la comunicazione tra il modulo ed il master rimane inattiva per un tempo superiore a quello configurato.

In condizione di allarme, i valori delle uscite vengono automaticamente convertiti nei valori indicati nel relativo registro "safe value", lo stato cioè nel quale devono essere impostate le uscite, e quindi gli attuatori, per evitare danni al sistema in caso di pericolo.

Inoltre come ulteriore segnalazione, durante lo stato di allarme il led posto sul fronte del modulo inizia a lampeggiare e viene impostato a 1 il coil "Evento Watchdog".

Per uscire dalla condizione di allarme, resettare il coil "Evento Watchdog": il led smette di lampeggiare ed è possibile comandare le uscite. E' presente anche un timer Watchdog hardware che sorveglia il funzionamento della CPU interna e si attiva quando la CPU si blocca per qualsiasi motivo, e non resetta il Watchdog entro il tempo prefissato, esso interviene e resetta la CPU, facendone ripartire il programma.

Dopo il reset della scheda, le uscite assumeranno il loro valore iniziale ("PowerUp value"), il quale potrebbe non essere identico al valore delle uscite prima del reset. Per questo l'utente, dopo che il modulo si è resettato, deve rimandare il comando di impostazione delle porte di uscita.

6.3 Calibrazione

La procedura di calibrazione viene eseguita in fase di collaudo su tutti i moduli. A volte può comunque risultare opportuno ricalibrare il modulo secondo le esigenze dell'utente. Occorre tener presente che per calibrare correttamente i segnali analogici è necessario utilizzare strumenti di precisione ed eseguire correttamente tutti i passaggi necessari, in quanto ogni errore va a discapito della precisione e del buon funzionamento dell'apparato.

Per ricalibrare l'apparato, seguire la seguente procedura:

1. Accendere il dispositivo in condizione di INIT
2. Collegare un multimetro (tensione o corrente) ai morsetti relativi all'uscita da calibrare.
3. Programmare l'uscita da calibrare in tensione o corrente.
4. Impostare l'uscita a 0, scrivendo il valore nel relativo registro (40014 ÷ 40017)
5. Scrivere 0 nel registro "Calibrazione" (40010)
6. Scrivere nel registro "Test" (40000) uno dei seguenti valori, in base all'uscita da calibrare:
21 – uscita # 0 23 – uscita # 2
22 – uscita # 1 24 – uscita # 3
7. Scrivere 10000 (per la calibrazione della tensione) o 20000 (per la calibrazione della corrente) nel registro "Calibrazione" (40010)
8. Scrivere nel registro "Test" (40000) uno dei seguenti valori, in base all'uscita da calibrare:
31 – uscita # 0 33 – uscita # 2
32 – uscita # 1 34 – uscita # 3
9. Impostare l'uscita a 0, scrivendo il valore nel relativo registro (40014 ÷ 40017)
10. Rilevare sul multimetro il valore di uscita
11. Scrivere il valore rilevato (espresso in mV o uA) nel registro "Calibrazione" (40010)
12. Scrivere nel registro "Test" (40000) uno dei seguenti valori, in base all'uscita da calibrare:
21 – uscita # 0 23 – uscita # 2
22 – uscita # 1 24 – uscita # 3
13. Impostare l'uscita a fondo scala (10V o 20mA), scrivendo il valore nel relativo registro (40014 ÷ 40017)
14. Rilevare sul multimetro il valore di uscita
15. Scrivere il valore rilevato (espresso in mV o uA) nel registro "Calibrazione" (40010)
16. Scrivere nel registro "Test" (40000) uno dei seguenti valori, in base all'uscita da calibrare:
31 – uscita # 0 33 – uscita # 2
32 – uscita # 1 34 – uscita # 3
17. Ripetere i punti da 3 a 16 per ogni uscita da calibrare.