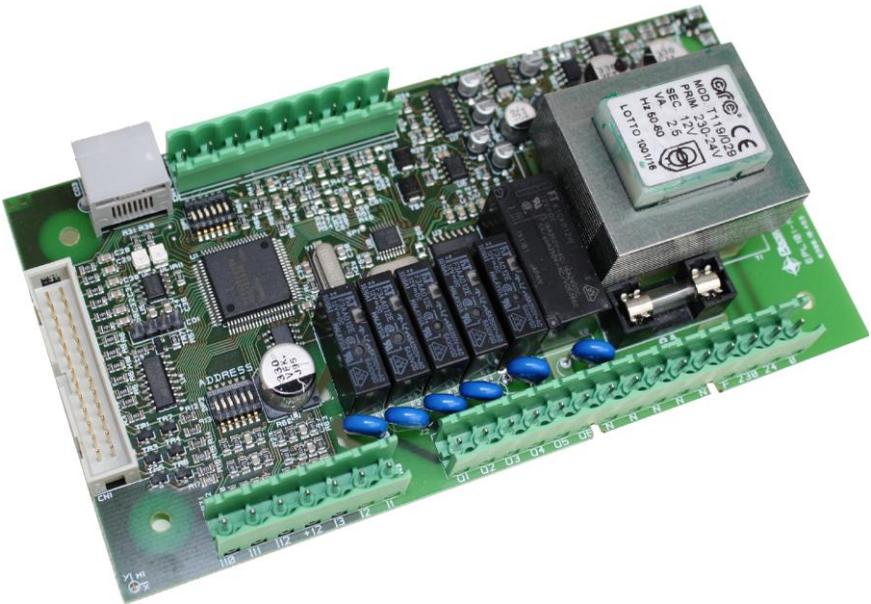


Pixsys
ELECTRONICS



PLC

EPL101-N

Manuale

1 Modulo di acquisizione e attuazione EPL101	4
1.1 Descrizione della scheda	4
1.2 Collegamenti elettrici	8
1.2.1 Esempio di collegamento alla linea RS485	10
1.3 Configurazione ingressi analogici	11
1.3.1 Esempi di collegamento dei principali tipi di sensori	13
1.4 Impostazione indirizzo di protocollo EPL101	15
1.5 Programmazione della memory-card	16
1.6 Utilizzo della memory-card	16
1.7 Aree di memoria del plc EPL101	17
1.7.1 Area memoria variabili V	17
1.7.2 Area memoria special marker SM	18
1.7.3 Area memoria ingressi digitali I	30
1.7.4 Area memoria uscite digitali Q	30
1.7.5 Area memoria marker di appoggio M	30
1.7.6 Area memoria ingressi analogici AI	30
1.7.7 Area memoria timer T	31
1.7.8 Area memoria preset timer PT	31
1.7.9 Area memoria contatori C	31
1.7.10 Area memoria valori preset contatori PV	31
1.7.11 Area memoria EEPROM	31
1.7.12 Area memoria MMC	32
1.7.13 Aree memoria COMx_SEND	32
1.7.14 Aree memoria COMx_RECEIVE ed IR_RECEIVE	32
1.8 Protocollo di comunicazione Modbus RTU slave	32
1.9 Indirizzi word/bit del EPL101 per protocollo Modbus RTU	33
2 Programmazione ladder del plc EPL101	37
2.1 Introduzione	37
2.2 Elementi della programmazione ladder	37
2.2.1 Contatti ingressi digitali I	37
2.2.2 Uscite relè/ausiliarie Q	37
2.2.3 Relè bistabili B	37
2.2.4 Temporizzatori T	38
2.2.5 Contatori C	39
2.2.6 Funzione formula matematica FM	40
2.2.7 Funzione di assegnazione MOV	40
2.2.8 Funzione di assegnazione BLKMOV	40
2.2.9 Funzione di assegnazione indicizzata MOVIND	40
2.2.10 Funzione di assegnazione MOVTXT	40
2.2.11 Contatti ingressi digitali immediati II	41
2.2.12 Uscite immediate QI	41
2.2.13 Contatto IF	41
2.2.14 Funzioni SBIT e RBIT	41
2.2.15 Contatto BIT	41
2.2.16 Funzione RANGE	42
2.2.17 Contatto NOT	42
2.2.18 Contatto P e N	42
2.2.19 Funzione SEND e modalità Free-port	43
2.2.21 Funzione di comunicazione seriale COM	43
2.2.22 Gestione protocollo TELECOMANDO su IR	44

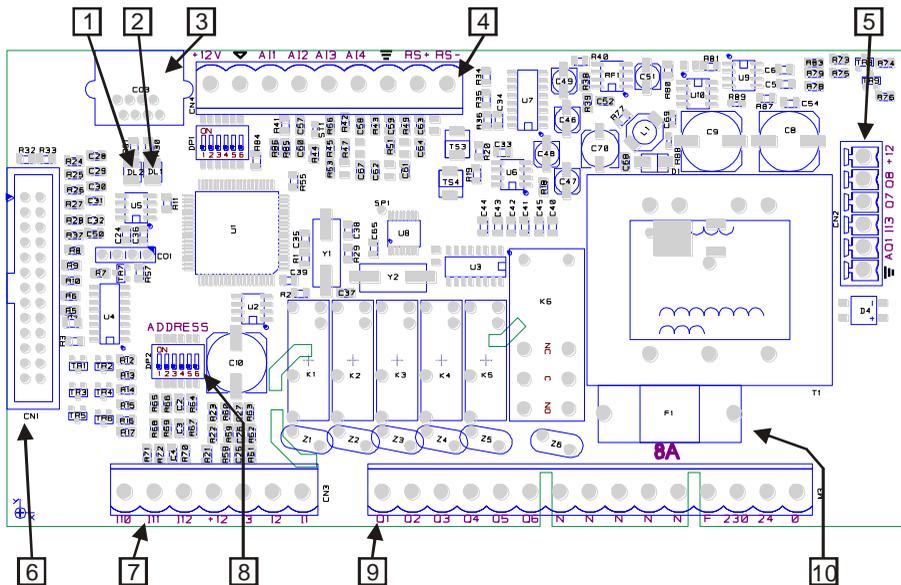
2.2.23 Funzioni StartPID, PID e SetOutPID	45
2.2.24 Funzione GENSET	46
2.2.25 Funzione CONV.....	48

1 Modulo di acquisizione e attuazione EPL101

Per la definizione delle caratteristiche fare riferimento alla seguente tabella:

EPL101-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-N
In/Out	1		6 relè + 4 ingressi analogici risoluzione 16 bit
Alimentazione		AB	24Vac / 230Vac \pm 10%
		C	127Vac \pm 10%
		D	12Vdc \pm 15%

1.1 Descrizione della scheda



N°	Descrizione
1	Led RUN verde : <ul style="list-style-type: none"> • Acceso fisso → il PLC è in RUN e sta eseguendo le istruzioni programmate con l'applicativo ladder. • Lampeggio lento → (0,5 s on / 0,5 s off) il PLC è usato come modulo di IN/OUT senza l'applicativo ladder caricato. • Lampeggio veloce → (0,2 s on / 0,2 s off) nel PLC è caricato solo il programma di boot; manca quindi sia il programma principale sia l'applicativo ladder.
2	Led COM giallo : <ul style="list-style-type: none"> • Acceso → alla trasmissione di ogni frame su una delle porte seriali a disposizione, il led viene acceso per 50 mS. • Acceso fisso → durante la procedura di programmazione dell'applicativo ladder o della manutenzione del PLC (aggiornamento programma principale).
3	COM. Connettore plug-8 per le seriali COM1 (RS485) e COM2 (RS232).
4	Morsettiera ingressi analogici AI1...4 e seriale COM1 (RS485).
5	Morsettiera ingresso I13, uscita Q7,Q8 e uscita analogica AQ1.
6	Connettore per terminale (tastiera, display, led e ricevitore infrarosso).
7	Morsettiera ingressi digitali I1...I3, I10...I12
8	Dip-switch selezione numero slave del dispositivo.
9	Morsettiera uscite e alimentazioni.
10	Fusibile delle uscite.

Caratteristiche hardware		
Alimentazione	24Vac / 230Vac 5VA.	Modello EPL101-1AB
	127Vac 5VA.	Modello EPL101-1C
	12Vdc 5VA	Modello EPL101-1D
Ingressi analogici	AI1	<ul style="list-style-type: none"> - Tensione 0-20mV (risoluzione 16 bit). - Tensione 0-1V (risoluzione 16 bit). - Corrente 0-20mA (risoluzione 16 bit). - Corrente 4-20mA (risoluzione 16 bit). - Termocoppie tipo K, S, T, R, J, E. - PT100,NI100 (a 2 o 3 fili) - NTC-10K ($\beta=3435$)
	AI2	<ul style="list-style-type: none"> - Tensione 0-20mV (risoluzione 16 bit). - Tensione 0-1V (risoluzione 16 bit). - Termocoppie tipo K, S, T, R, J, E. - PT100,NI100 (a 2 fili o compensazione) - NTC-10K ($\beta=3435$)
	AI3	<ul style="list-style-type: none"> - Tensione 0-20mV (risoluzione 16 bit). - Tensione 0-1V (risoluzione 16 bit). - Termocoppie tipo K, S, T, R, J, E. - PT100,NI100 (a 2 fili o compensazione) - NTC-10K ($\beta=3435$)
	AI4	<ul style="list-style-type: none"> - Tensione 0-20mV (risoluzione 16 bit). - Tensione 0-1V (risoluzione 16 bit). - PT100,NI100 (a 2 o 3 fili) - NTC-10K ($\beta=3435$)
Ingressi digitali	I1÷I3	<ul style="list-style-type: none"> - Modello EPL101-1AB / EPL101-1C Ingressi PNP o 0..10V 10bit - Modello EPL101-1D Ingressi PNP o 0..15V 10bit
	I12	- Ingresso PNP.
	I4÷I9	- Pulsanti tastiera.
Ingressi digitali / encoder	I10/A1 I11/B1	- Ingressi PNP o ingressi encoder bidirezionale n° 1 (1 KHz)
	I13/A2	<ul style="list-style-type: none"> - Modello EPL101-1AB / EPL101-1C Ingresso NPN o ingresso encoder monodirezionale n° 2 (2 KHz) - Modello EPL101-1D Ingresso pickup magnetico del contatore monodirezionale n° 2 (4 KHz)
Uscite relè	U1÷U5	- Relè da 5A-250 Vac.
	U6	- Relè da 16A-250 Vac.

Caratteristiche hardware		
Uscite digitali	U7÷U8	- Uscite tipo open-collector (quando attive chiudono verso massa) 20 mA max
Uscita analogica	AQ1	- Tensione 0-5V (risoluzione 8 bit) 20 mA
Porte seriali	COM1	- RS485 disponibile sulla morsettiera e sul connettore COM plug-8 poli (non isolata).
	IR	- Ricevitore infrarosso per telecomando.
	COM2	- RS232 accessibile dal connettore COM plug-8 poli (non isolata).

1.2 Collegamenti elettrici

Nome	Descrizione
0	<p>Modello EPL101-1AB Comune alimentazione 24 / 230 VAC della scheda. Per una migliore immunità ai disturbi è consigliato l'uso di un secondario di trasformatore dedicato.</p> <p>Modello EPL101-1C Comune alimentazione 127 VAC della scheda. Per una migliore immunità ai disturbi è consigliato l'uso di un secondario di trasformatore dedicato.</p> <p>Modello EPL101-1D Segnale di negativo di alimentazione 12 Vdc della scheda.</p>
24	<p>Modello EPL101-1AB Alimentazione 24 VAC. Utilizzare questo morsetto nel caso di alimentazione della scheda con 24 VAC.</p> <p>Modello EPL101-1C Non utilizzato.</p> <p>Modello EPL101-1D Alimentazione 12 Vdc della scheda.</p>
230	<p>Modello EPL101-1AB Alimentazione 230 VAC. Utilizzare questo morsetto nel caso di alimentazione della scheda con 230 VAC.</p> <p>Modello EPL101-1C Alimentazione 127 VAC. Utilizzare questo morsetto nel caso di alimentazione della scheda con 127 VAC.</p> <p>Modello EPL101-1D Non collegare</p>
F	Ingresso fase per uscite relè. Tale ingresso è protetto da un fusibile da 8A - 250V.
N	Morsetti neutro delle uscite.
Q1	Uscita relè Q1. Con uscita attiva, il segnale F viene riportato su Q1.
Q2	Uscita relè Q2. Con uscita attiva, il segnale F viene riportato su Q2.
Q3	Uscita relè Q3. Con uscita attiva, il segnale F viene riportato su Q3.
Q4	Uscita relè Q4. Con uscita attiva, il segnale F viene riportato su Q4.
Q5	Uscita relè Q5. Con uscita attiva, il segnale F viene riportato su Q5.
Q6	Uscita relè Q6. Con uscita attiva, il segnale F viene riportato su Q6.

Nome	Descrizione
+12	Segnale comune positivo degli ingressi digitali. Portando questo segnale ad uno degli ingressi digitali I1÷I3 o I10÷I12, si ha l'attivazione dell'ingresso. Il segnale presente su questo morsetto può essere usato per alimentare sensori in corrente o tensione da collegare agli ingressi analogici (N.B.: su questo morsetto è disponibile una tensione di 12V raddrizzata ma non stabilizzata!).
I1	Ingresso digitale PNP o ingresso analogico 0..10V 10bit.
I2	Ingresso digitale PNP o ingresso analogico 0..10V 10bit.
I3	Ingresso digitale PNP o ingresso analogico 0..10V 10bit.
I10	Ingresso digitale PNP.
I11	Ingresso digitale PNP.
I12	Ingresso digitale PNP.
I13	Ingresso digitale NPN.
▽	Segnale di riferimento per gli ingressi analogici.
AI1	Segnale positivo ingresso analogico AI1.
AI2	Segnale positivo ingresso analogico AI2.
AI3	Segnale positivo ingresso analogico AI3.
AI4	Segnale positivo ingresso analogico AI4.
⏏	Massa del circuito e per la tensione +12, e segnale di riferimento per la seriale COM1 (RS485 non isolata).
RS+	Segnale RS485+ della seriale COM1.
RS-	Segnale RS485- della seriale COM1.
COM1 RS485	
COM2 RS232	

1.3 Configurazione ingressi analogici

Gli ingressi analogici del modulo EPL101 devono essere configurati sia nel software (impostando il valore desiderato negli special-marker SM40.43) sia andando ad impostare i ponticelli nel modo corretto a seconda del segnale che si intende acquisire. I quattro ingressi analogici non sono tutti uguali tra loro, di conseguenza non tutte le selezioni sono ammesse per ciascuno degli ingressi. La tabella seguente riassume tutte le selezioni possibili per ciascun ingresso.

Selezione ingresso	AI1	AI2	AI3	AI4 ¹
0	Disabilitato	○	○	○
1	0..1 V	○	○	○
2	0..20 mV	○	○	○
3	0..20 mA	○	✕	✕
4	4..20 mA	○	✕	✕
5	TC K	○	○	✕
6	TC S	○	○	✕
7	TC T	○	○	✕
8	TC R	○	○	✕
9	TC J	○	○	✕
10	TC E	○	○	✕
11	TC B ²	○	○	✕
12	PT100	○	○ ³	○ ⁴
13	NI100	○	○ ⁵	○ ⁶
14	Compens. PT/NI	✕	○	○
15	NTC-10K	○	○	○
16	Lux FI	○	○	○
17	Lux RS	○	○	○

○ = selezione
ammessa
✕ = selezione non
ammessa

Dalla tabella precedente si ricava che il modulo EPL101 può acquisire:

- fino a 3 termocoppie (K, S, T, R, J, E, B)

¹ Il canale AI4 in non può essere utilizzato in caso di collegamento di termocoppie su uno dei canali AI1, AI2 o AI3 perché internamente collegato al giunto freddo.

² Termocoppia tipo B disponibile dalla versione firmware 2.00

³ Solo nel caso di PT100 a 2 fili

⁴ Solo nel caso di PT100 a 2 fili

⁵ Solo nel caso di NI100 a 2 fili

⁶ Solo nel caso di NI100 a 2 fili

- fino a 4 PT100/NI100 a 2 fili o fino a 2 PT100/NI100 a 3 fili
- fino a 4 NTC-10K
- fino a 4 ingressi 0..1 V o 0..20 mV
- 1 ingresso 0..20 mA o 4..20 mA
- fino a 4 ingressi per sensori di luminosità Lux-FI e Lux-RS

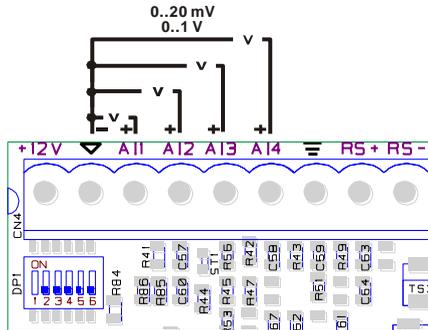
Per la configurazione degli ingressi analogici tramite i ponticelli, fare riferimento allo schema seguente:

Dip switch DP1	DP1-	Funzione dello switch
	2	Chiudere in caso di collegamento di sensori tipo PT100, NI100, NTC-10K, LUX-FI e LUX-RS su AI1. Lasciare aperto in caso di collegamento di segnali in corrente o in tensione.
	3	Chiudere in caso di collegamento di sensori tipo PT100, NI100 a 2 fili, NTC-10K, LUX-FI e LUX-RS su AI2. Lasciare aperto in caso di collegamento del filo di compensazione (della PT100/NI100 collegata su AI1) o di segnali in tensione.
	4	Chiudere in caso di collegamento di sensori tipo PT100, NI100 a 2 fili, NTC-10K, LUX-FI e LUX-RS su AI3. Lasciare aperto in caso di collegamento del filo di compensazione (della PT100/NI100 collegata su AI4) o di segnali in tensione.
	5	Chiudere in caso di collegamento di una o più termocoppie su AI1, AI2 o AI3.
	6	Chiudere in caso di sensore di corrente (0..20 mA o 4..20 mA) collegato su AI1.

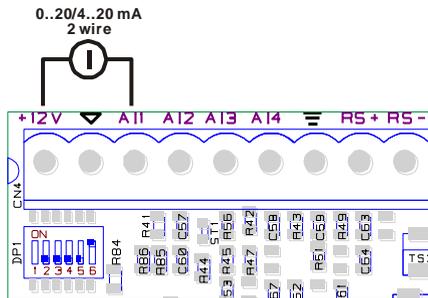
1.3.1 Esempi di collegamento dei principali tipi di sensori

Di seguito sono riportati degli esempi di collegamento dei principali tipi di sensori collegabili al modulo EPL101.

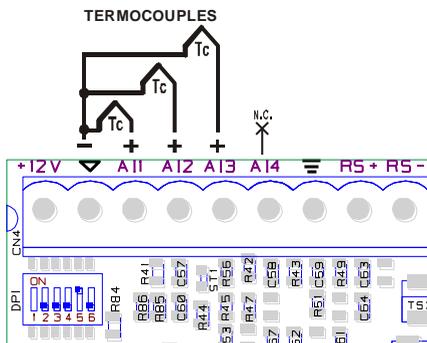
- Acquisizione di tensioni 0..20 mV o 0..1 V:



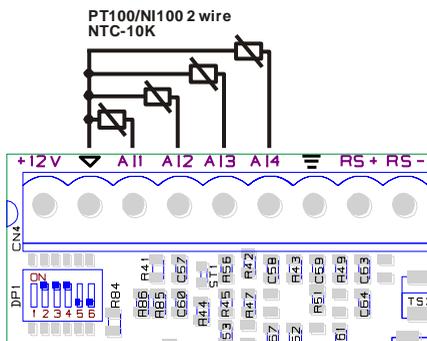
- Acquisizione di corrente 0..20 mA o 4..20 mA:



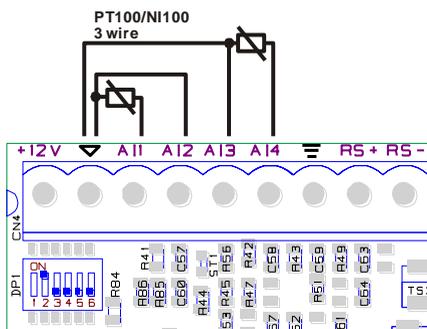
- Acquisizione di termocoppie:



- Acquisizione di PT100/Ni100 a 2 fili, NTC-10K e Lux-FI e Lux-RS



- Acquisizione di PT100/Ni100 a 3 fili:



1.5 Programmazione della memory-card

Per la programmazione della memory card, è necessario una scheda modello EPL101-1AB, un PC con il software di programmazione PLProg e il cavo seriale di comunicazione tra PLC e PC. Per scaricare il programma nella memory, procedere nel seguente modo:

1. alimentare la scheda EPL101-1AB.
2. inserire la memory card sul connettore CO1 prestando attenzione a fare corrispondere il pin "1" del connettore (angolo della serigrafia smussato) al pin 1 della memory card.
3. avviare il programma PLProg e aprire il file dell'applicazione che si intende scaricare nella memory card.
4. compilare il progetto.
5. dal menù "PLC", selezionare "Crea memory card" ed attendere fino alla fine della programmazione.
6. a questo punto, la memory è pronta per essere utilizzata per la programmazione di altre schede EPL101 (come indicato nel paragrafo seguente).

1.6 Utilizzo della memory-card

Il PLC modello EPL101, può essere programmato anche tramite una memory card, che permette l'aggiornamento del software (firmware e ladder) anche senza l'utilizzo di un PC. Per la programmazione della scheda tramite memory card, procedere come di seguito indicato:

1. spegnere la scheda che si intende programmare.
2. inserire la memory card precedentemente programmata con il programma desiderato sul connettore CO1, prestando attenzione a fare corrispondere il pin "1" del connettore (angolo della serigrafia smussato) al pin 1 della memory card.
3. alimentare la scheda ed attendere che il programma di boot rilevi la presenza della memory card e avvii la procedura di programmazione. Durante la programmazione, i led RUN e COM si accendono in modo alterno, ad indicare l'avanzamento di tale procedura.
4. al termine della programmazione (quando il led RUN rimane acceso fisso), togliere la memory card.
5. a questo punto la scheda risulta programmata con il programma presente nella memory card.

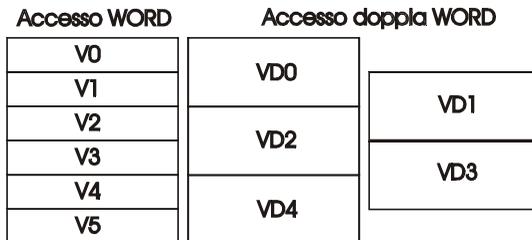
1.7 Aree di memoria del plc EPL101

Il modulo EPL101 mette a disposizione dell'utente delle aree di memoria dove poter leggere o scrivere i dati del programma. L'accesso alle varie aree di memoria può avvenire tramite istruzioni che accedono ai singoli bit (B), tramite word (W) oppure doppia word (D).

SIGLA	AREA	ACCESSO
V	Area Variabili V	B, W, D
SM	Area Special Marker	B, W, D
I	Area Ingressi Digitali	B, W
AI	Area Ingressi Analogici	B, W
Q	Area Uscite Digitali	B, W
M	Area Marker	B, W
AQ	Area Uscite Analogiche	B, W
T	Area Timer	B, W
PT	Area Preset Timer	B, W
C	Area Contatori	B, W
PV	Area Preset Contatori	B, W
EEP	Area EEPROM	W

1.7.1 Area memoria variabili V

L'area di memoria variabili V è la memoria dati senza ritenzione utilizzata dal programma per memorizzare i dati delle operazioni. Essa è costituita da 200 locazioni di tipo word (quindi 100 doppie word). L'accesso a tale area può avvenire tramite operazioni su bit, word o doppia word. In caso di accesso tramite doppia word, il numero della doppia word fa sempre riferimento all'organizzazione in word, quindi per accedere a variabili in doppia word consecutive bisogna far avanzare il numero di 2. I valori vengono azzerati all'accensione o al reset del plc.



1.7.2 Area memoria special marker SM

L'area di memoria special marker SM è la memoria dati dove risiedono tutti i dati necessari al programma ladder per interagire con l'hardware del plc. Alcuni di questi dati vengono inizializzati all'accensione con dei valori di default indicati nella tabella sottostante. In quest'area infatti si trovano tutti i valori degli ingressi analogici, e una serie di bit comandati dal PLC con particolari logiche utili per lo sviluppo dell'applicazione ladder e le impostazioni per le porte seriali di comunicazione. La tabella sottostante, descrive il contenuto di ogni singola locazione dell'area special marker, indicando l'indirizzo per l'accesso tramite protocollo modbus e l'operazione consentita sulla locazione (R=lettura, R=scrittura, R/W=lettura/scrittura).

SM n°	Mod word	Descrizione / significato	
SM0	200 0	Bit di stato	
		Bit 0	Bit RUN/STOP (1=run). All'accensione questo bit viene sempre forzato ON, determinando quindi lo stato RUN del plc. In STOP, le uscite relè del PLC vengono disabilitate. R/W
		Bit 1	Questo bit è sempre ON per il primo ciclo di scansione del programma principale. Viene utilizzato, ad esempio, per eseguire un sottoprogramma di inizializzazione. R
		Bit 2	Questo bit mette a disposizione un impulso di clock di 60 secondi (ON per 30 secondi, OFF per altri 30). R
		Bit 3	Questo bit mette a disposizione un impulso di clock di 1 secondo (ON per 0,5 secondi, OFF per altri 0,5 secondi) R
		Bit 4	Questo bit, è un clock di ciclo di scansione, che è attivo ON per un ciclo e disattivato OFF per il ciclo successivo. Può essere utilizzato come ingresso di conteggio del ciclo di scansione. R
		Bit 5	Bit TEST. Impostando ON questo bit, la lettura degli ingressi digitali viene disabilitata. Lo stato degli ingressi viene prelevato dalle word SM8 e SM9. Impostando tali word, si ha la possibilità di eseguire il debug/test del programma simulando l'attivazione. R/W

Bit 6	Questo bit è ON durante la trasmissione dati sulla porta seriale COM1. Viene portato a OFF automaticamente alla fine della trasmissione.	R
Bit 7	-	
Bit 8	Questo bit è ON durante la fase di trasmissione di dati sulla porta seriale COM2. Viene automaticamente portato a OFF alla fine della trasmissione.	R
Bit 9	Questo bit, se impostato ON, abilita per la porta seriale COM1 la modalità "modem". Ciò significa che il timeout tra un carattere e l'altro in ricezione è fissato automaticamente a 40 mS.	R/ W
Bit 10	-	
Bit 11	Questo bit, se impostato ON, abilita per la porta seriale COM2 la modalità "modem". Ciò significa che il timeout tra un carattere e l'altro in ricezione è fissato automaticamente a 40 mS.	R/ W
Bit 12	Questo bit, se impostato ON, abilita la gestione dell'orologio opzionale da collegare al connettore CO1.	R/ W

SM1	2001	Bit diagnostica anomalie / guasti	
		Bit 0	-
		Bit 1	-
		Bit 2	Questo bit è ON in caso di perdita dei dati a ritenzione dell'area EEPROM.
		Bit 3	Questo bit è ON in caso di perdita dei dati di taratura.
		Bit 4	Questo bit è ON in caso di reset della CPU o intervento del watch-dog.
		Bit 5	Questo bit è ON in caso di overflow dello stack sull'area riservata alla ram.
		Bit 6	Questo bit è ON in caso di errore nella procedura di taratura.
		Bit 7	Questo bit è ON in caso di errore/guasto dell'eprom seriale.
		Bit 8	-
		Bit 9	Questo bit è ON in caso di errore/guasto del convertitore analogico digitale a 16 bit.

		Bit 10	Questo bit è ON in caso di overflow dello stack degli interrupt a tempo.	R/ W	
		Bit 12	Questo bit è ON in caso di ingresso analogico AI1 fuori range.	R	
		Bit 13	Questo bit è ON in caso di ingresso analogico AI2 fuori range.	R	
		Bit 14	Questo bit è ON in caso di ingresso analogico AI3 fuori range.	R	
		Bit 15	Questo bit è ON in caso di ingresso analogico AI4 fuori range.	R	
SM2	2002	Bit gestione encoder 1 & 2			
		Bit 0	Caricamento contatore bidirezionale encoder 1. Impostando a "1" questo bit, alla fine del ciclo di scansione, il contatore dell'encoder1 (32 bit) viene caricato con il valore impostato nello special marker n°24 (parte alta) e nello special marker n°25 (parte bassa). Il bit viene portato automaticamente a OFF al termine dell'operazione.	R/ W	
		Bit 1	Caricamento contatore monodirezionale encoder 2. Impostando a "1" questo bit, alla fine del ciclo di scansione, il contatore dell'encoder2 (32 bit) viene caricato con il valore impostato nello special marker n°26 (parte alta) e nello special marker n°27 (parte bassa). Il bit viene portato automaticamente a OFF al termine dell'operazione.	R/ W	
SM3	2003	Tempo ciclo			
		<i>Questa word fornisce il tempo dell'ultimo ciclo di scansione del programma (risoluzione 100 µS).</i>			R
SM4	2004	Minimo tempo ciclo			
		<i>Questa word fornisce il tempo minimo del ciclo di scansione del programma rilevato (risoluzione 100 µS).</i>			R
SM5	2005	Massimo tempo ciclo			
		<i>Questa word fornisce il tempo massimo del ciclo di scansione del programma rilevato (risoluzione 100 µS).</i>			R

SM6	2006	Intervallo dell'interrupt a tempo n° 1	
SM7	2007	Intervallo dell'interrupt a tempo n° 2	
		Queste word definiscono l'intervallo degli interrupt a tempo. Il valore dell'intervallo può essere impostato tra 1 e 100 ms (esempio: SM6=1 → 1 ms SM6=100 → 100 ms). Per valori di SM6 e SM7 non compresi tra 1 e 100, l'interrupt corrispondente viene fissato di default a 100 ms. All'accensione fissati a 100 → 100 ms.	R/ W
SM8	2008	Stato ingressi digitali I1÷I16 per procedura di test	
		Questa word definisce lo stato degli ingressi digitali durante la procedura di test (SM0.5=1). Ciascun bit di queste word corrisponde allo stato di un ingresso digitale, partendo dal bit meno significativo (SM8.0→I1, SM8.15→I16). Questa word è azzerata automaticamente all'accensione.	R/ W
SM9	2009	Valore minimo dell'uscita analogica AQ1	
		Definisce il valore dell'uscita analogica AQ1 in corrispondenza del quale l'uscita in volt deve risultare 0,0V. Questa word viene modificata direttamente mediante l'istruzione RANGE(AQ1,Min,Max). All'accensione impostata automaticamente a 0.	R/ W
SM10	2010	Valore massimo dell'uscita analogica AQ1	
		Definisce il valore dell'uscita analogica AQ1 in corrispondenza del quale l'uscita in volt deve risultare 5,0V. Questa word viene modificata direttamente mediante l'istruzione RANGE(AQ1,Min,Max). All'accensione impostata automaticamente a 500.	R/ W
SM11	2011	Valore dell'uscita analogica AQ1	
		Il valore di questa word determina il valore dell'uscita continua AQ1. Il valore in tensione dell'uscita si ricava dalle seguente relazione: $AQ1(\text{volt}) = ((SM10-SM11)/(SM10-SM9))*5,0$ Ciò comporta che impostando il valore dell'uscita uguale al limite minimo, l'uscita sarà 0,0 volt, mentre impostando il valore uguale al limite massimo, l'uscita sarà 5,0 volt. Se il valore dell'uscita non rientra nell'intervallo Minimo<Valore<Massimo, il valore per il calcolo dell'uscita in volt viene automaticamente riportato entro il limite massimo e minimo impostati. All'accensione impostato automaticamente a 0.	R/ W

SM20	2020	Conteggi contatore bidirezionale encoder 1 (parte alta)	
SM21	2021	Conteggi contatore bidirezionale encoder 1 (parte bassa)	
SM22	2022	Conteggi contatore monodirezionale encoder 2 (parte alta)	
SM23	2023	Conteggi contatore monodirezionale encoder 2 (parte bassa)	
		Queste due coppie di word contengono il valore dei contatori degli encoder 1 e 2. Il conteggio NON VIENE MANTENUTO in assenza di alimentazione e viene aggiornato automaticamente ad ogni scansione del programma.	R
SM24	2024	Valore di caricamento contatore dell'encoder 1 (parte alta)	
SM25	2025	Valore di caricamento contatore dell'encoder 1 (parte bassa)	
		Queste due word contengono il valore in conteggi che viene caricato nel contatore dell'encoder 1 quando il bit di caricamento SM2.0 viene impostato a "1".	R/ W
SM26	2026	Valore di caricamento contatore dell'encoder 2 (parte alta)	
SM27	2027	Valore di caricamento contatore dell'encoder 2 (parte bassa)	
		Queste due word contengono il valore in conteggi che viene caricato nel contatore dell'encoder 2 quando il bit di caricamento SM2.1 viene impostato a "1".	R/ W
SM28	2028	Conteggi al secondo dell'encoder 1	
SM29	2029	Conteggi al secondo dell'encoder 2	
		Queste due word contengono il numero di conteggi effettuati nell'ultimo secondo dagli encoder. Queste word sono aggiornate automaticamente ogni secondo.	R
SM30	2030	Conteggi al decimo/secondo dell'encoder 1	
SM31	2031	Conteggi al decimo/secondo dell'encoder 2	
		Queste due word contengono il numero di conteggi rilevati negli ultimi 100 ms dagli encoder. Queste word sono aggiornate automaticamente ogni 100 ms..	R

SM32	2032	Configurazione COM1 in modalità free-port	
SM33	2033	Configurazione IR in modalità free-port	
SM34	2034	Configurazione COM2 in modalità free-port	
		<i>Queste word abilitano il funzionamento delle porte seriali in modalità free-port e ne impostano i parametri di funzionamento. Abilitando tale modalità, il protocollo di comunicazione che utilizza la seriale viene disabilitato, consentendo l'accesso diretto alle funzione di trasmissione e ricezione dei dati sulla porta. Questi parametri sono inizializzati all'accensione a 0 (modalità free-port disabilitata)</i>	R/ W
	Bit 0÷3	Questi bit impostano la velocità di comunicazione della porta seriale nella modalità free-port secondo i seguenti valori. 0 → 4800 baud 6 → 110 baud 1 → 9600 baud 7 → 150 baud 2 → 19200 baud 8 → 300 baud 3 → 28800 baud 9 → 600 baud 4 → 38400 baud 10 → 1200 baud 5 → 57600 baud 11 → 2400 baud	R/ W
	Bit 4÷7	Questi bit impostano il formato dei dati di comunicazione della porta seriale nella modalità free-port. 0 → 8,N,1 6 → 8,N,2 1 → 8,O,1 7 → 8,O,2 2 → 8,E,1 8 → 8,E,2 3 → 7,N,1 9 → 7,N,2 4 → 7,O,1 10 → 7,O,2 5 → 7,E,1 11 → 7,E,2	R/ W
	Bit 8	Questo bit impostato a "1" abilita la modalità free-port, se "0" riporta la seriale nella modalità normale dove viene gestita direttamente dal protocollo selezionato nella fase di programmazione.	R/ W

SM35	2035	Numero caratteri presenti nel buffer di ricezione di COM1	
SM36	2036	Numero caratteri presenti nel buffer di ricezione di IR	
SM37	2037	Numero caratteri presenti nel buffer di ricezione di COM2	
		<i>Queste word contengono per ciascuna seriale, il numero di caratteri validi presenti nel buffer di ricezione. L'utilizzo di tali word trova significato nella modalità free-port per controllare il numero di caratteri ricevuti. Qualsiasi scrittura su queste word, imposta il valore corrispondente a zero, cioè svuota il buffer di ricezione.</i>	R/ W
SM38	2038	Filtro ingressi analogici (default 5 medie)	
		<i>E' possibile filtrare i segnali degli ingressi analogici, impostando il numero di valori da mediare per il calcolo del valore finale dell'ingresso, oppure escludere il filtro software per ciascun ingresso.</i>	R/ W
		Bit 0+3 Questi bit impostano il numero di valori da mediare per il calcolo del valore dell'ingresso analogico. 1 → media di 1 solo valore 2 → media tra gli ultimi 2 valori 3 → media tra gli ultimi 3 valori 4 → media tra gli ultimi 4 valori 5 → media tra gli ultimi 5 valori	R/ W
		Bit 4 Esclusione filtro software ingresso analogico 1. 0 → filtro abilitato 1 → filtro escluso	R/ W
		Bit 5 Esclusione filtro software ingresso analogico 2. 0 → filtro abilitato 1 → filtro escluso	R/ W
		Bit 6 Esclusione filtro software ingresso analogico 3. 0 → filtro abilitato 1 → filtro escluso	R/ W
		Bit 7 Esclusione filtro software ingresso analogico 4. 0 → filtro abilitato 1 → filtro escluso	R/ W

SM39	2039	Filtro ingressi digitali (default 10 ms)	
		<i>E' possibile filtrare i segnali degli ingressi digitali impostando un tempo di ritardo. Se lo stato dell'ingresso cambia, il nuovo stato verrà accettato solo se l'ingresso lo manterrà per il tempo impostato. I dati verranno accettati dopo che il filtro avrà eliminato i disturbi e fissato le linee degli ingressi su valori stabili. Il plc supporta filtri con tempi di ritardo compresi tra 0 e 50 ms.</i>	R/ W
SM40	2040	Configurazione ingresso analogico AI1	
SM41	2041	Configurazione ingresso analogico AI2	
SM42	2042	Configurazione ingresso analogico AI3	
SM43	2043	Configurazione ingresso analogico AI4	
		<p>Queste word special marker, definiscono il tipo di sensore collegato rispettivamente agli ingressi analogici AI1, AI2, AI3 e AI4.</p> <p>0 → Ingresso disabilitato 1 → Ingresso normalizzato 0÷1V 2 → Ingresso normalizzato 0÷20mV 3 → Ingresso normalizzato 0÷20mA (solo AI1) 4 → Ingresso normalizzato 4÷20mA (solo AI1) 5 → Ingresso termocoppia tipo K (solo AI1..AI3) 6 → Ingresso termocoppia tipo S (solo AI1..AI3) 7 → Ingresso termocoppia tipo T (solo AI1..AI3) 8 → Ingresso termocoppia tipo R (solo AI1..AI3) 9 → Ingresso termocoppia tipo J (solo AI1..AI3) 10 → Ingresso termocoppia tipo E (solo AI1..AI3) 11 → Ingresso termocoppia tipo B (solo AI1..AI3) 12 → Ingresso PT100 13 → Ingresso NI100 14 → Ingresso compensazione PT/NI (solo AI2 e AI3) 15 → NTC-10KΩ β=3435 16 → Ingresso sensore luminosità Lux-Fi 17 → Ingresso sensore di luminosità Lux-Rs</p>	R/ W

SM44	2044	Valore minimo per ingresso analogico AI1 normalizzato	
SM45	2045	Valore minimo per ingresso analogico AI2 normalizzato	
SM46	2046	Valore minimo per ingresso analogico AI3 normalizzato	
SM47	2047	Valore minimo per ingresso analogico AI4 normalizzato	
SM48	2048	Valore massimo per ing. analogico AI1 normalizzato	
SM49	2049	Valore massimo per ing. analogico AI2 normalizzato	
SM50	2050	Valore massimo per ing. analogico AI3 normalizzato	
SM51	2051	Valore massimo per ing. analogico AI4 normalizzato	
		<i>Definiscono il limite numerico minimo e massimo della conversione analogica degli ingressi AI configurati come ingressi in tensione o corrente. Queste word vengono modificate direttamente mediante l'istruzione RANGE(AIx,Min,Max). All'accensione, il valore minimo viene impostato a 0 e il valore massimo a 1000.</i>	R/ W
SM52	2052	Calibrazione offset ingresso analogico AI1	
SM53	2053	Calibrazione offset ingresso analogico AI2	
SM54	2054	Calibrazione offset ingresso analogico AI3	
SM55	2055	Calibrazione offset ingresso analogico AI4	
SM56	2056	Calibrazione guadagno ingresso analogico AI1	
SM57	2057	Calibrazione guadagno ingresso analogico AI2	
SM58	2058	Calibrazione guadagno ingresso analogico AI3	
SM59	2059	Calibrazione guadagno ingresso analogico AI4	
		<i>Queste word definiscono la calibrazione della conversione di AI1, AI2, AI3 e AI4. Servono per correggere un eventuale errore sulla lettura; tradotto in formula si ha: Valore AIx = Valore AIx + (Valore AIx * Calibrazione guadagno AIx) / 1000 + Calibrazione offset AIx. All'accensione, tutti i valori di calibrazione vengono impostati a 0.</i>	R/ W
SM60	2060	Valore ingresso analogico AI1	
SM61	2061	Valore ingresso analogico AI2	
SM62	2062	Valore ingresso analogico AI3	
SM63	2063	Valore ingresso analogico AI4	
		<i>Queste word contengono il valore numerico degli ingressi analogici AI ottenuto dal calcolo tra il valore minimo, massimo e la conversione e i valori correzione dell'offset e del guadagno.</i>	R

SM64	2064	Valore in volt ingresso I1	
SM65	2065	Valore in volt ingresso I2	
SM66	2066	Valore in volt ingresso I3	
		<i>Queste word contengono il valore della tensione misurata sugli ingressi digitali I1..I3. Il valore di tensione, disponibile nel range 0..10V (0..15V per EPL101-1D), è disponibile con 2 cifre decimali.</i>	R
SM75	2075	Secondi orologio (0..59)	
SM76	2076	Minuti orologio (0..59)	
SM77	2077	Ore orologio (0..23)	
SM78	2078	Giorno orologio (1..31)	
SM79	2079	Mese orologio (1..12)	
SM80	2080	Anno orologio (0..99)	
SM81	2081	Giorno settimana orologio (0→Domenica ... 6→Sabato)	
		<i>Queste word contengono data e ora generate dall'orologio opzionale da collegare al connettore CO1. L'orologio viene abilitato impostando a "1" il bit SMW0.12. Scrivendo su ciascuna di queste word si andrà automaticamente ad aggiornare l'orologio interno. L'orologio funziona anche in assenza di alimentazione grazie alla batteria tampone.</i>	R/ W
SM82	2082	Offset indirizzo di protocollo EPL101	
		<i>Questa word contiene l'offset dell'indirizzo di protocollo del plc. Il valore di questa word viene sommato al valore ottenuto dalla combinazione dei dip-switch di selezione dell'indirizzo. All'accensione viene fissato a 1.</i>	R/ W
SM83	2083	Stato dip di selezione indirizzo	
		<i>Questa word indica il valore ottenuto dalla combinazione dei dip di selezione dell'indirizzo.</i>	R

SM88	2088	Formato seriale COM1	
SM92	2092	Formato seriale IR	
SM96	2096	Formato seriale COM2¹	
		<i>Il valore impostato in questa word definisce il formato dei dati di comunicazione della porta seriale².</i> 0 → 8,N,1 (default all'accensione) 6 → 8,N,2 1 → 8,O,1 7 → 8,O,2 2 → 8,E,1 8 → 8,E,2 3 → 7,N,1 9 → 7,N,2 4 → 7,O,1 10 → 7,O,2 5 → 7,E,1 11 → 7,E,2	R/ W
SM89	2089	Ritardo risposta/Attesa dati in ricezione COM1 (default 20 ms)	
SM97	2097	Ritardo risposta/Attesa dati in ricezione COM2 (default 0 ms)	
		<i>Il valore impostato in questa word definisce(ms):</i> <ul style="list-style-type: none"> • Protocollo slave: il ritardo minimo tra la fine della ricezione seriale di dati provenienti da un dispositivo master, all'inizio della trasmissione dei dati della risposta del plc (max 100ms). • Protocollo master: l'attesa massima tra l'inizio della trasmissione dei dati dell'interrogazione da parte del plc, alla ricezione completa dei dati della risposta di un dispositivo slave. 	R/ W
SM90	2090	Numero errori per segnalazione su stato COM1 (default 10)	
SM98	2098	Numero errori per segnalazione su stato COM2 (default 10)	
		<i>Il valore impostato in questa word definisce il numero di errori di comunicazione consecutivi dopo i quali viene segnalata l'anomalia nei rispettivi bit di "Stato seriale".</i>	R/ W
SM94	2094	Numero caratteri ricezione IR (default 8)	
		<i>Definisce il numero di caratteri da cui è composto ciascun pacchetto di dati in ricezione sulla porta IR.</i>	R/ W

¹ Formato non modificabile (8,N,1).

² Perché le impostazioni siano attive, è necessario modificare questa word nella funzione di inizializzazione. Nel caso non venga effettuata nessuna modifica oppure venga effettuata in altre parti del programma, il formato rimarrà quello impostato di default all'accensione.

1.7.3 Area memoria ingressi digitali I

L'area di memoria ingressi digitali I è la memoria dove viene memorizzato lo stato degli ingressi digitali. Essa è organizzata in word; ciascuno dei 16 bit della word rappresenta lo stato di un ingresso. Ad esempio lo stato dell'ingresso digitale I20 è memorizzato nel bit n°3 della word 2 dell'area I. L'area è costituita da 4 word. Le prime due sono aggiornate con l'attuale stato degli ingressi all'inizio di ogni ciclo del programma, mentre le ultime 2 possono essere utilizzate per contenere lo stato degli ingressi letti tramite seriale da un'espansione.

1.7.4 Area memoria uscite digitali Q

L'area di memoria uscite digitali Q è la memoria dove viene memorizzato lo stato delle uscite digitali. Essa è organizzata in word; ciascuno dei 16 bit della word rappresenta lo stato di una uscita. Ad esempio lo stato dell'uscita digitale Q1 è memorizzato nel bit n°0 della word 1 dell'area Q. L'area è costituita da 8 word. La prima viene trasferita alle uscite del plc alla fine di ogni ciclo del programma, mentre le altre possono essere utilizzate per contenere lo stato ulteriori uscite per poi scriverle tramite seriale in un modulo di espansione.

1.7.5 Area memoria marker di appoggio M

L'area di memoria marker di appoggio M è la memoria che contiene lo stato di tutti i marker (contatti bit) utilizzati nel programma. Essa è organizzata in word; ciascuno dei 16 bit della word rappresenta lo stato di un marker. Ad esempio lo stato del marker M1 è memorizzato nel bit n°0 della word 1 dell'area M. L'area è costituita da 8 word.

1.7.6 Area memoria ingressi analogici AI

L'area di memoria ingressi analogici AI è la memoria dove il plc scrive il valore assunto dagli ingressi analogici. Il valore viene calcolato tenendo conto dei limiti minimo e massimo impostati come range dell'ingresso analogico.

1.7.7 Area memoria timer T

L'area di memoria timer T è la memoria dove sono memorizzati i timer. Se il timer è abilitato, il valore contenuto in quest'area si incrementerà o decremerà a seconda del tipo di timer, con la risoluzione impostata al momento dell'attivazione del timer stesso.

1.7.8 Area memoria preset timer PT

L'area di memoria preset timer PT è la memoria dove sono salvati i valori di preset dei timer.

1.7.9 Area memoria contatori C

L'area di memoria contatori C è la memoria dove sono contenuti i valori dei contatori. A seconda del tipo di contatore, ad ogni operazione di conteggio in avanti o indietro, il valore contenuto verrà aggiornato al nuovo valore.

1.7.10 Area memoria valori preset contatori PV

L'area di memoria valori preset contatori PV è la memoria dove sono salvati i valori di preset dei contatori.

1.7.11 Area memoria EEPROM

L'area EEPROM è la memoria a ritenzione dove possono essere salvati i dati che necessitano di non essere persi anche se il plc rimane spento per periodi molto lunghi (oltre i 6 mesi). I dati salvati in quest'area sono infatti testati all'accensione per verificare la loro integrità, ed in caso di anomalia, essa viene segnalata (SM1.2) e tutta l'area viene inizializzata a 0. L'accesso e la scrittura a tale area richiede un tempo nettamente superiore a qualsiasi altra area, quindi è consigliabile non utilizzare quest'area per accessi continuativi, ma solamente per copiare all'accensione i dati in essa contenuti per esempio nell'area V e poi utilizzare quest'ultimi per avere un accesso più rapido (programma più veloce!).

N.B.: la memoria EEPROM consente un numero massimo di scritture per ogni singola locazione (garantite 1000000), dopo le quali, l'integrità dei dati non è più garantita; quindi sono da evitare scritture continuative in quest'area di memoria.

1.7.12 Area memoria MMC

L'area MMC è la memoria **esterna opzionale** utilizzabile per salvare grandi quantità di dati che devono essere mantenuti anche in assenza di alimentazione. La memoria è di tipo eeprom, e quindi l'accesso a tale area risulta più lento rispetto alle aree V e SM. Il plc non esegue alcun controllo sull'integrità dei dati memorizzati in tale area. Tale area è organizzata in word (0-32767) ed è accessibile anche tramite protocollo modbus.

N.B.: la memoria MMC consente un numero massimo di scritture per ogni singola locazione (garantite 1000000), dopo le quali, l'integrità dei dati non è più garantita; quindi sono da evitare scritture continuative in quest'area di memoria.

1.7.13 Aree memoria COMx_SEND

Le aree di memoria COMx_SEND sono utilizzate per caricare i dati da trasmettere dalla porta seriale corrispondente. Il loro utilizzo trova significato solo nella modalità free-port, mentre nella modalità normale tali aree vengono gestite direttamente dal protocollo selezionato in fase di programmazione. Tali aree sono organizzate a byte (8 bit).

1.7.14 Aree memoria COMx_RECEIVE ed IR_RECEIVE

Le aree di memoria COMx_RECEIVE ed IR_RECEIVE sono utilizzate per salvare i dati ricevuti dalla porta seriale corrispondente. Il loro utilizzo trova significato solo nella modalità free-port, mentre nella modalità normale tali aree vengono gestite direttamente dal protocollo selezionato in fase di programmazione. Tali aree sono organizzate a byte (8 bit).

1.8 Protocollo di comunicazione Modbus RTU slave

Il modulo EPL101 è stato sviluppato per l'utilizzo tramite SCADA o terminali con protocollo Modbus RTU. Tramite seriale, è permessa la lettura e la modifica dei dati delle aree di memoria disponibili, permettendo quindi di impostare e visualizzare qualsiasi dato del PLC. Il dispositivo dispone di due seriali di comunicazione abilitate a funzionare come **slave** con protocollo MODBUS:

- COM1 - RS485 disponibile sul connettore plug-8 e sui morsetti.
- COM2 - RS232 disponibile sul connettore plug-8.

Entrambe le seriali supportano il protocollo modbus RTU descritto di seguito, ed è quindi possibile collegare e far comunicare il plc con due dispositivi master contemporaneamente.

Caratteristiche protocollo Modbus RTU	
Baud-rate	9600 bits/sec (default)
Formato	8,N,1 (8 bit, no parità, 1 stop) (default)
Funzioni supportate	BITS READING (0x01, 0x02) WORDS READING (max 30 word) (0x03, 0x04) SINGLE BIT WRITING (0x05) SINGLE WORD WRITING (0x06) MULTIPLE BITS WRITING (0x0F) MULTIPLE WORDS WRITING (max 30 word) (0x10)
Codici di errore	ILLEGAL FUNCTION CODE (0x01) ILLEGAL DATA ADDRESS (0x02) ILLEGAL DATA VALUE (0x04)
Broadcast	Scrittura simultanea a tutti gli slave collegati usando l'indirizzo 0x00 e senza nessuna risposta da parte degli slave.
Interrogazione con indirizzo slave sconosciuto	Interrogazione con indirizzo 0xFF a cui risponde qualsiasi slave collegato.

1.9 Indirizzi word/bit del EPL101 per protocollo Modbus RTU

Le tabelle seguenti, indicano tutti i dati (word e bit) accessibili attraverso il protocollo Modbus. Per ciascuno di questi dati, vengono riportate le caratteristiche di lettura e scrittura e il valore assunto all'accensione del EPL101. A seconda del valore di inizializzazione all'accensione, si distinguono i seguenti casi:

1. **“ROM”** valore fisso definito dal programma.
2. **“EEP”** valore memorizzato in memoria Eeprom, e quindi mantenuto per anni (10 minimo) anche in mancanza di alimentazione.
3. **“?”** il valore di questi dati non è conosciuto all'accensione
4. Valore definito, il valore assunto dal dato all'accensione corrisponde al valore indicato nella tabella.

WORD			
MODBUS ADDRESS	DESCRIZIONE	READ/ WRITE	RESET VALUE
0	Tipo di dispositivo	R	ROM
1	Versione software programma EPL101	R	ROM
2	Protocollo attivato su COM1	R	ROM
3	Protocollo attivato su IR	R	ROM
4	Protocollo attivato su COM2	R	ROM
5	Indirizzo di protocollo	R	1
1000 ÷ 1199	Word area variabili V	R/W	0
2000 ÷ 2099	Word area special marker SM	R/W	ROM
3000 ÷ 3095	Word area timer T	R/W	0
4000 ÷ 4095	Word area preset timer PT	R/W	0
5000 ÷ 5031	Word area contatori C	R/W	0
6000 ÷ 6031	Word area preset contatori PV	R/W	0
7000 ÷ 7126	Word area EEPROM	R/W	EEP
10000 ÷ 10031	Word percentuali prop/integ/deriv/uscite PID	R	0
10000	PID		
10001	% azione proporzionale PID1		
10002	% azione integrale PID1		
10003	% azione derivativa PID1		
10004	% uscita PID1		
...	% azione proporzionale PID2		
10031	... % uscita PID8		
32768 ÷ 65535	Word area MMC	R/W	EEP
100	Contatti n.a. ingressi digitali I1÷I16	R	?
101	Contatti n.a. ingressi digitali I17÷I32	R	?
102	Contatti n.a. ingressi digitali I33÷I48	R	0
103	Contatti n.a. ingressi digitali I49÷I64	R	0
110	Contatti n.a. uscite digitali Q1÷Q16	R	0
111	Contatti n.a. uscite digitali Q17÷Q32	R	0
112	Contatti n.a. uscite digitali Q33÷Q48	R	0
113	Contatti n.a. uscite digitali Q49÷Q64	R	0
114	Contatti n.a. uscite digitali Q65÷Q80	R	0
115	Contatti n.a. uscite digitali Q81÷Q96	R	0
116	Contatti n.a. uscite digitali Q97÷Q112	R	0
117	Contatti n.a. uscite digitali Q113÷Q128	R	0
120	Contatti n.a. relè bistabili B1÷B16	R/W	0
121	Contatti n.a. relè bistabili B17÷B32	R/W	0
122	Contatti n.a. relè bistabili B33÷B48	R/W	0
123	Contatti n.a. relè bistabili B49÷B64	R/W	0

WORD			
130	Contatti n.a. timer T1÷T16	R	0
131	Contatti n.a. timer T17÷T32	R	0
132	Contatti n.a. timer T33÷T48	R	0
133	Contatti n.a. timer T49÷T64	R	0
134	Contatti n.a. timer T65÷T80	R	0
135	Contatti n.a. timer T81÷T96	R	0
140	Contatti n.a. contatori C1÷C16	R	0
141	Contatti n.a. contatori C17÷C32	R	0
170	Contatti n.a. marker di appoggio M1÷M16	R	0
171	Contatti n.a. marker di appoggio M17÷M32	R	0
172	Contatti n.a. marker di appoggio M33÷M48	R	0
173	Contatti n.a. marker di appoggio M49÷M64	R	0
174	Contatti n.a. marker di appoggio M65÷M80	R	0
175	Contatti n.a. marker di appoggio M81÷M96	R	0
176	Contatti n.a. marker di appoggio M97÷M112	R	0
177	Contatti n.a. marker di appoggio M113÷M128	R	0

BIT			
MODBUS ADDRESS	DESCRIZIONE	READ/ WRITE	RESET VALUE
1600 ÷ 1663	Contatto n.a. ingresso digitale I1 ÷ Contatto n.a. ingresso digitale I64	R/W	?
1760 ÷ 1887	Contatto n.a. uscita digitale Q1 ÷ Contatto n.a. uscita digitale Q128	R/W	0
1920 ÷ 1983	Contatto n.a. relè bistabile B1 ÷ Contatto n.a. relè bistabile B64	R/W	0
2080 ÷ 2175	Contatto n.a. timer T1 ÷ Contatto n.a. timer T96	R	0
2240 ÷ 2271	Contatto n.a. contatore C1 ÷ Contatto n.a. contatore C32	R	0
2720 ÷ 2847	Contatto n.a. marker di appoggio M1 ÷ Contatto n.a. marker di appoggio M128	R/W	0
16000 ÷ 19199	Bit 0 area marker V0 ÷ Bit 15 area marker V199	R/W	0
32000 ÷ 33599	Bit 0 area special marker SM0 ÷ Bit 15 area special marker SM99	R/W	ROM

2 Programmazione ladder del plc EPL101

2.1 Introduzione

La programmazione del plc EPL101, avviene tramite l'applicativo Windows PLProg che permette di disegnare lo schema logico a contatti dell'applicazione e di scaricarla nel PLC per ottenere il funzionamento desiderato.

2.2 Elementi della programmazione ladder

Sono di seguito riportati tutti gli elementi disponibili con le relative caratteristiche, per la creazione dello schema ladder.

2.2.1 Contatti ingressi digitali I

I contatti I, contengono lo stato degli ingressi digitali del plc ed eventualmente di una sua espansione. Il contatto normalmente aperto è chiuso (on) quando il bit vale 1 (ingresso attivo). Il contatto normalmente chiuso è aperto (on) quando il bit vale 0 (ingresso non attivo).

2.2.2 Uscite relè/ausiliarie Q

Il plc EPL101 dispone di 128 uscite tipo "Q", composte ciascuna da una bobina e relativo contatto logico N.A. ed N.C. , utilizzabili durante la stesura dello schema ladder. Nell'hardware del plc sono fisicamente disponibili solo 6 uscite relè Q, le restanti sono disponibili come relè ausiliari.

All'eccitazione della bobina "Q" il relativo contatto logico si chiuderà (N.A.) o aprirà (N.C.). I contatti delle uscite fisiche sono tutti N.A. e all'accensione tutti i contatti N.A. sono aperti.

2.2.3 Relè bistabili B

Nel plc EPL101 sono disponibili 64 relè bistabili composti ciascuno da una bobina dal relativo contatto logico N.A. e N.C. .

All'eccitazione della bobina "B" il relativo contatto logico cambierà di stato, se era chiuso si apre, se era aperto si chiude. Il contatto normalmente aperto è chiuso (on) quando il bit vale 1. Il contatto normalmente chiuso è aperto (on) quando il bit vale 0. All'accensione del PLC il contatto N.A. risulta aperto.

2.2.4 Temporizzatori T

I temporizzatori sono disponibili in tre modalità di funzionamento:

- **TON.** La modalità **Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione** conteggia il tempo quando la bobina è attiva (ON). Il bit di temporizzazione (contatto T) viene attivato quando il valore corrente (T) diventa maggiore o uguale al tempo preimpostato (PT). Quando la bobina non è attiva (OFF), il valore corrente del temporizzatore di ritardo all'inserzione viene resettato. Il temporizzatore continua a contare una volta raggiunto il valore preimpostato e si arresta al raggiungimento del valore massimo 32767.
- **TOFF.** La modalità **Avvia temporizzazione come ritardo alla disinserzione** consente di ritardare la disattivazione di un'uscita per un dato periodo di tempo dopo che l'ingresso è stato disattivato. Quando la bobina viene attivata, il bit di temporizzazione (contatto T) viene immediatamente attivato e il valore corrente (T) viene impostato a 0. Alla disattivazione della bobina, il temporizzatore conta finché il tempo trascorso diventa pari a quello preimpostato (PT). Una volta raggiunto il tempo preimpostato, il bit di temporizzazione si disattiva e il valore corrente smette di avanzare. Se l'ingresso resta disattivato per un tempo inferiore a quello preimpostato, il bit di temporizzazione resta attivo. Per iniziare il conteggio, l'operazione TOF deve rilevare una transizione da attivo a disattivato (ON → OFF).
- **TONR.** La modalità **Avvia temporizzazione come ritardo all'inserzione con memoria** conteggia il tempo quando la bobina è attiva (ON). Il bit di temporizzazione (contatto T) viene attivato quando il valore corrente (T) diventa maggiore o uguale al tempo preimpostato (PT). Quando la bobina è disattivata (OFF), il valore corrente del temporizzatore di ritardo all'inserzione con memoria viene mantenuto. Quest'ultimo consente di accumulare il tempo per più periodi di attivazione della bobina. Il valore corrente del temporizzatore può essere resettato con l'operazione MOV(Tx = #0). Il temporizzatore continua a contare una volta raggiunto il valore preimpostato e si arresta al raggiungimento del valore massimo 32767.

I temporizzatori nei funzionamenti TON, TONR e TOF sono disponibili in tre risoluzioni indipendentemente dal numero del temporizzatore; si possono infatti attivare con base tempi di 10 ms, 100ms e 1s. Ogni conteggio del valore corrente è un multiplo della base di tempo. Ad esempio, un conteggio di 50 in un temporizzatore da 10 ms corrisponde a 500 ms.

Il tempo preimpostato (PT) può essere caricato direttamente con un valore, oppure in modo indiretto da una variabile dell'area VW, SMW, AI e TR.

2.2.5 Contatori C

I contatori sono disponibili in due modalità di funzionamento:

- **MUP.** Nella modalità **Conta in avanti**, il bit di conteggio (contatto C) viene attivato quando il valore corrente (C) è \geq al valore preimpostato (PV). Il contatore conta in avanti ogni volta che l'ingresso di conteggio in avanti Cx(UP) passa da off a on e conta all'indietro ogni volta che l'ingresso di conteggio all'indietro Cx(DOWN) passa da off a on. Il contatore viene resettato quando si attiva l'ingresso di reset Cx(RESET) o quando viene eseguita l'operazione MOV(Cx = #0). Al raggiungimento del valore massimo (32.767), il fronte di salita successivo dell'ingresso di conteggio in avanti lascerà invariato il valore corrente. Analogamente, al raggiungimento del valore minimo (-32.768) il successivo fronte di salita dell'ingresso di conteggio all'indietro lascerà invariato il valore corrente. I contatori in avanti hanno un valore corrente che mantiene il conteggio corrente (T). Essi hanno anche un valore preimpostato (PV) che viene confrontato con il valore corrente al termine di ogni ciclo del programma. Se il valore corrente è superiore o uguale al valore preimpostato, il bit di conteggio si attiva (contatto C), altrimenti il si disattiva. Si utilizzi il numero del contatore per far riferimento sia al valore corrente che al contatto C del contatore stesso.
- **MDOWN.** Nella modalità **Conta indietro**, il bit di conteggio (contatto C) viene attivato quando il valore corrente diventa uguale a zero. Il contatore conta all'indietro da un valore predefinito (PV) sui fronti di salita dell'ingresso di conteggio all'indietro Cx(DOWN) e conta in avanti sui fronti di salita dell'ingresso di conteggio in avanti Cx(UP). Al raggiungimento del valore massimo (32.767), il fronte di salita successivo dell'ingresso di conteggio in avanti lascerà invariato il valore corrente. Il contatore resetta il bit di conteggio (contatto C) e carica il valore corrente con il valore preimpostato (PV) quando l'ingresso di caricamento Cx(RESET) diventa attivo. Il contatore in modalità conta indietro smette di contare quando raggiunge lo zero. Si utilizzi il numero del contatore per far riferimento sia al valore corrente che al contatto C del contatore stesso.

Il valore predefinito (PV) può essere caricato direttamente con un valore, oppure in modo indiretto da una variabile dell'area VW, SMW, AI e TR.

2.2.6 Funzione formula matematica FM

La funzione formula matematica FM, consente di eseguire operazioni matematiche (+, -, *, /, |, &, ^, <<, >>) tra due operatori e di salvare il risultato in un'altra locazione di memoria. Gli operatori possono essere numerici, oppure fare riferimento alle aree di memoria disponibili.

2.2.7 Funzione di assegnazione MOV

La funzione di assegnazione MOV, consente di assegnare alla locazione di memoria specificata, un valore numerico o il valore assunto da un'altra locazione di memoria.

2.2.8 Funzione di assegnazione BLKMOV

La funzione di assegnazione BLKMOV, consente di assegnare al blocco di memoria, a partire dalla locazione di memoria specificata, un valore numerico o il valore assunto da un'altro blocco di locazioni di memoria.

2.2.9 Funzione di assegnazione indicizzata MOVIND

La funzione di assegnazione indicizzata MOVIND, consente di assegnare alla locazione di memoria specificata da un'altra locazione di memoria, un valore numerico o il valore assunto da un'altra locazione di memoria selezionata nell'area specificata dal valore di un'altra locazione di memoria come indice. Questo tipo di assegnazione permette quindi di considerare le varie aree di memoria come dei vettori di N locazioni ciascuno, dove tramite il valore assunto da un'altra locazione detta "indice", è possibile accedere al valore $n=0, n=1, \dots, n=N-1$ dell'area.

2.2.10 Funzione di assegnazione MOVTXT

La funzione di assegnazione MOVTXT, consente di salvare a partire dalla locazione di memoria specificata, i caratteri di una stringa passata come parametro alla funzione. La funzione permette i seguenti due tipi di formattazione dei caratteri della stringa nell'area di memoria:

- UN_CARATTERE_PER_WORD in questo formato, ciascuna word dell'area di destinazione conterrà un solo carattere della stringa di partenza.

- DUE_CARATTERI_PER_WORD in questo formato, ciascuna word dell'area di destinazione conterrà due caratteri della stringa di partenza, iniziando dalla parte alta della word.

2.2.11 Contatti ingressi digitali immediati II

I contatti II, consentono di leggere istantaneamente lo stato dell'ingresso digitale. Il contatto normalmente aperto è chiuso (on) quando il bit vale 1 (ingresso attivo). Il contatto normalmente chiuso è aperto (on) quando il bit vale 0 (ingresso non attivo).

2.2.12 Uscite immediate QI

Il plc EPL101 consente di agire direttamente sulle uscite Q durante l'esecuzione del programma ladder senza attendere la sua conclusione tramite l'accesso immediato alle uscite QI. Il comando è consentito solo sulle uscite presenti nell'hardware del plc (QI1..QI6).

2.2.13 Contatto IF

L'operazione confronto condizionale IF consente di confrontare i valori di due variabili di qualsiasi area di memoria. Si possono effettuare i seguenti tipi di confronto: =, >=, <=, >, <, <>. Il contatto è attivo quando il confronto è vero.

2.2.14 Funzioni SBIT e RBIT

La funzione SBIT, porta a "1" un bit di un'area di memoria, quando la bobina della funzione è allo stato attivo.

La funzione RBIT, porta a "0" un bit di un'area di memoria, quando la bobina della funzione è allo stato attivo.

Il numero del bit va da 0 a 15, dove per bit 0 si intende il bit meno significativo (LSB).

2.2.15 Contatto BIT

Questa operazione ricava il valore di un bit di un'area di memoria. Il Contatto normalmente aperto è chiuso (on) quando il bit vale 1. Il Contatto

normalmente chiuso è aperto (on) quando il bit vale 0. Il numero del bit va da 0 a 15, dove per bit 0 si intende il bit meno significativo (LSB).

2.2.16 Funzione RANGE

La funzione RANGE, definisce il valore del limite minimo e massimo per gli ingressi analogici AI e per le uscite dei PID.

Per quanto riguarda gli ingressi analogici AI, i valori minimo e massimo, servono per trasformare il valore in conteggi della conversione analogico-digitale, in un valore che possa assumere un significato nel contesto del programma. Prendiamo in considerazione l'esempio seguente:

RANGE(AI1, Min 10, Max 200)

la funzione imposta per l'ingresso analogico AI1, il limite minimo a 10 e il limite massimo a 200. Se all'ingresso analogico AI1 fosse collegato un potenziometro, utilizzato per impostare il tempo preimpostato (PT) di un temporizzatore con base tempi 100ms, si otterrà, a seconda della posizione del potenziometro, un tempo variabile da 1.0 a 20.0 secondi.

Per quanto riguarda le uscite PID, i valori minimo e massimo, servono a calcolare il valore dell'uscita generata dall'algoritmo di regolazione. Prendiamo in considerazione l'esempio seguente:

RANGE(PID1, Min 100, Max 500)

la funzione imposta per l'uscita del PID1, il limite minimo a 0 e il limite massimo a 500. Ciò significa che in corrispondenza di un'uscita dello 0%, corrisponderà un'uscita del PID pari al valore minimo impostato, e in corrispondenza del 100%, corrisponderà un'uscita pari al valore massimo. Per ciascuno dei PID[1..8], il minimo e il massimo dell'uscita vengono inizializzati all'accensione rispettivamente a 0 e 10000.

2.2.17 Contatto NOT

Il contatto NOT modifica lo stato del flusso di corrente. Il flusso di corrente si arresta se raggiunge il contatto NOT e fornisce energia se non lo raggiunge. L'operazione NOT modifica il valore logico da 0 a 1 oppure da 1 a 0.

2.2.18 Contatto P e N

Il contatto transizione positiva P attiva il flusso di corrente per un ciclo di scansione ad ogni transizione da off a on. Il contatto transizione negativa N attiva il flusso di corrente per un ciclo di scansione ad ogni transizione da

on a off. Quando l'operazione transizione positiva P rileva una transizione del valore logico da 0 a 1, imposta tale valore a 1, altrimenti lo imposta a 0. Quando l'operazione transizione negativa N rileva una transizione del valore logico da 1 a 0, imposta tale valore a 1, altrimenti lo imposta a 0.

2.2.19 Funzione SEND e modalità Free-port

La funzione SEND consente di attivare la trasmissione di dati tramite le porte seriali nella modalità free-port. In tale modalità, attivabile tramite gli special marker SM32, SM33 e SM34, il protocollo che normalmente gestisce le porte seriali, viene disabilitato e il programma ladder prende il controllo delle porte seriali e dei relativi buffer di trasmissione e ricezione. Dopo aver caricato il buffer con i dati da trasmettere, attivando la funzione SEND che ha come parametri la porta seriale e il numero di caratteri da trasmettere, tali dati verranno inviati sulla linea seriale. Durante la fase di trasmissione dei dati, il bit SM0.7, SM0.7 o SM0.8 relativi alla porta in trasmissione, verrà settato a "1", mentre verrà portato a "0" ad indicare la fine della trasmissione. E' possibile controllare un'eventuale risposta di un dispositivo collegato, tramite la gestione degli SM35, SM36 e SM37, che contengono il numero di caratteri ricevuti e salvati nel buffer di ricezione di ciascuna porta seriale. Qualsiasi scrittura su ciascuno di questi special marker equivale allo svuotamento del buffer dei dati in ricezione. Chiamate alla funzione SEND prima della fine della trasmissione precedente o con modalità free-port disabilitata verranno ignorate dal programma.

2.2.21 Funzione di comunicazione seriale COM

La funzione di comunicazione COM, consente di programmare la porta seriale COM1-RS485 per la lettura/scrittura di dati dai dispositivi slave collegati, utilizzando il protocollo master selezionato nel progetto. Tale funzione è attiva solamente quando nel progetto è selezionato per la porta seriale, un protocollo di comunicazione di tipo master, cioè un protocollo che consenta al plc di prendere il controllo della linea di comunicazione seriale andando a controllare il flusso dei dati verso i dispositivi slave. Da ricordare che l'istruzione COM va ad operare su una seriale con interfaccia RS485 che permette di collegare sulla stessa linea più dispositivi. L'istruzione è attiva fino a che risulta attiva la bobina corrispondente, ma bisogna tenere conto che a seconda del protocollo di comunicazione, i tempi di aggiornamento dei dati possono variare sensibilmente e che al momento dell'attivazione della bobina, i dati letti non sono disponibili

istantaneamente, ma solo dopo un certo tempo legato ai ritardi di comunicazione.

L'istruzione COM necessita dei seguenti parametri di impostazione:

- Indice (si possono impostare al massimo 16 interrogazioni seriali diverse)
- Tipo di operazione eseguita:
- Lettura: il plc andrà a leggere continuamente dei dati dal dispositivo slave e li memorizzerà in un'area di memoria interna.
- Scrittura: il plc andrà a scrivere continuamente dei dati contenuti in un'area di memoria interna, nel dispositivo slave
- Lettura/Scrittura: il plc andrà normalmente a leggere dei dati dal dispositivo slave e li memorizzerà in un'area di memoria interna; nel momento in cui tali dati interni al plc verranno modificati dal programma, automaticamente tale variazione verrà passata al dispositivo slave tramite un'istruzione di scrittura (questa istruzione può operare su di un solo dato alla volta!).
- Numero dello slave (indirizzo di comunicazione del dispositivo slave)
- Tipo di dato (word o bit)
- Numero del dato (o numero di partenza nel caso di più dati)
- Area di memoria interna del plc dove leggere o scrivere i dati
- Numero di word (la stessa istruzione di lettura o scrittura, può operare contemporaneamente su più dati consecutivi)

2.2.22 Gestione protocollo TELECOMANDO su IR

Il protocollo di gestione dei dati sulla porta ad infrarosso per la ricezione dei dati dal telecomando, controlla la presenza di dati corretti sul buffer di ricezione; una volta ricevuti correttamente i dati trasmessi dal telecomando, segnala sullo special marker SM85 la presenza di un nuovo pacchetto di dati. Il telecomando trasmette 2 tipi di stringhe, uno per effettuare l'on-off della macchina, e l'altra per eseguire la programmazione dei tempi di lavoro. Il bit SM85.1 viene settato a 1 dal protocollo ogni qualvolta viene ricevuto un pacchetto di dati corretto sulla seriale IR. Il bit SM85.0 viene settato a 1 ogni qualvolta viene ricevuto un pacchetto di dati corretto e con lo stesso indirizzo della macchina che l'ha ricevuto. La lunghezza del pacchetto di dati spediti dal telecomando è sempre di 8 byte, dove il primo byte (0xAA) è un carattere di sincronismo (inizio del pacchetto), il secondo byte è l'indirizzo dello slave a cui è diretto il pacchetto (con un offset di 100), seguono altri 4 byte dei dati, mentre alla fine vengono aggiunti due byte del checksum. I quattro byte dei dati sono impostati tutti a 0x65 nel caso di comando di on-off, mentre contengono il valore da programmare

(sempre con un offset di 0x65) nel caso di comando di programmazione dati da telecomando. Una volta analizzato il pacchetto dati presente nel buffer di ricezione, è necessario resettare manualmente la word SM85. Il protocollo accetta al massimo un pacchetto dati corretto ogni secondo.

2.2.23 Funzioni StartPID, PID e SetOutPID

Le funzioni StartPID, PID e SetOutPID consentono la regolazione di una grandezza tramite l'algoritmo ad azione proporzionale, integrale e derivativa.

La funzione StartPID attiva il blocco di regolazione corrispondente impostando i parametri come desiderato. La funzione può essere attivata una sola volta all'accensione oppure richiamata in un momento successivo permettendo la modifica "al volo" di parametri di regolazione. L'azione integrale del PID, viene inizializzata solamente chiamando tale funzione e fissando il tempo integrale a 0, in caso contrario, anche in caso di spegnimento, il sistema inizierà a regolare mantenendo come punto di partenza la stessa percentuale di azione integrale, limitando quindi i tempi del transitorio. I parametri necessari alla funzione StartPID sono nell'ordine:

- Banda proporzionale
- Tempo integrale
- Tempo derivativo
- Banda morta

I parametri possono essere inseriti in formato numerico, oppure facendo riferimento a delle variabili interne. Il tempo integrale è espresso nell'unità di tempo in cui viene richiamata la funzione PID (ad esempio, funzione PID richiamata ogni 1sec, tempo integrale espresso in secondi). Il tempo derivativo invece è espresso con una cifra decimale in più rispetto al tempo integrale. La banda proporzionale e la banda morta sono invece espresse in valore numerico pari al setpoint e al processo da regolare.

La funzione PID necessita dei seguenti parametri:

- Setpoint
- Processo
- Valore di uscita
- Tipo azione di regolazione
- Tipo di uscita

La funzione PID, dopo aver acquisito setpoint, processo, tipo di azione e tipo di uscita, imposterà nella variabile Valore di uscita il valore ottenuto dall'algoritmo di regolazione. Tale valore sarà ottenuto rescalando il valore

percentuale compreso tra 0 e 10000 (0.00% ÷100.00%) tra il valore minimo e massimo dell'uscita del PID impostati tramite la funzione RANGE.

La funzione PID, per un corretto funzionamento, deve essere richiamata ad intervalli il più possibile regolari, quindi si può utilizzare un timer, oppure per tempi più brevi, un interrupt interno.

La funzione SetOutPID trova il suo utilizzo per la gestione di regolazioni che prevedono la doppia funzione automatico/manuale. Il suo utilizzo infatti, serve ad evitare oscillazioni della grandezza di controllo nella commutazione dalla fase di regolazione dell'uscita in modo manuale alla fase di regolazione automatica tramite l'algoritmo PID.

La funzione necessita dei seguenti parametri:

- Valore dell'uscita

Essa consente di impostare il valore dell'uscita generata dal PID calcolando automaticamente le singole percentuali delle azioni proporzionale ed integrale. In questo modo, alla commutazione dal funzionamento manuale ad automatico, l'uscita del PID assumerà il valore impostato dal manuale e inizierà la regolazione.

La funzione deve quindi essere chiamata solo durante la fase di regolazione manuale, per mantenere così allineata l'uscita del PID con quella manuale. Tale funzione azzerava automaticamente l'azione derivativa. L'utilizzo di questa funzione con il processo fuori dalla banda proporzionale, fissa l'azione integrale a 0.

2.2.24 Funzione GENSET

La funzione GENSET, permette di generare automaticamente un setpoint variabile in salita o in discesa, con la possibilità di impostare una rampa di accelerazione e una di decelerazione. La funzione GENSET, lavora su una serie di variabili in doppia word contigue, a partire dalla locazione indicata come parametro alla funzione.

Indirizzo area VD	Contenuto
+0	Stato della funzione GENSET 0 → Stop o fine spostamento 1 → Inizializzazione funzione 2 → Rampa di accelerazione 3 → Spostamento a velocità costante 4 → Rampa di decelerazione
+2	Setpoint iniziale / setpoint calcolato dalla funzione GENSET (conteggi)
+4	Setpoint finale (conteggi)
+6	Velocità di spostamento (conteggi * 1000 / unità tempo)
+8	Durata rampa di accelerazione (unità tempo)
+10	Durata rampa di decelerazione (unità tempo)
+12	Velocità istantanea del setpoint (conteggi * 1000 / unità tempo)

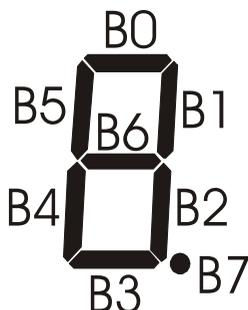
Per l'utilizzo di tale funzione, procedere nel modo seguente:

- impostare nella locazione VD+2 il setpoint di partenza
- impostare nella locazione VD+4 il setpoint finale
- impostare nella locazione VD+6 la velocità massima di spostamento in conteggi*1000/unità tempo (in modo da avere 3 cifre decimali. Per es.: impostare 12345 corrisponde ad una velocità di 12.345 conteggi/unità tempo).
- impostare nella locazione VD+8 la durata della rampa di accelerazione (espressa in unità tempo; se la durata della fase di accelerazione deve essere di 1 secondo, e la funzione GENSET viene chiamata da un'interrupt a 1 ms, impostare 1000)
- impostare nella locazione VD+10 la durata della rampa di decelerazione.
- scrivere "1" nella locazione VD. In questo modo si dà lo "start" alla funzione che automaticamente inizierà a scrivere nella locazione VD+2 il setpoint generato. La locazione VD verrà anch'essa aggiornata con lo stato attuale della funzione, mentre la locazione VD+12 verrà scritta con la velocità istantanea del setpoint espressa con tre cifre decimali. Tale valore può essere utilizzato per generare l'azione "F" nella funzione POSPID.

Al termine dello spostamento, quando la locazione VD+2 raggiunge il valore del setpoint finale, automaticamente la funzione entrerà in una fase di standby, indicato dal valore "0" nella locazione VD. In questo modo, la funzione GENSET, può essere lasciata sempre abilitata, anche quando lo spostamento non è necessario.

2.2.25 Funzione CONV

La funzione CONV, esegue la conversione del dato sorgente in uno dei formati disponibili. Il tipo di conversione "TO_7SEG_SIGNED" converte il dato in ingresso (una word con segno -32768..32767) in un numero specificato di cifre già trasformate in codifica per display a 7 segmenti. Alla funzione verrà passato come parametro il numero di digit (cifre) da convertire, partendo dalla cifra meno significativa. Le codifiche di tali cifre saranno salvate (una cifra per word) a partire dalla word di destinazione e poi in quelle successive a seconda di quante cifre sono richieste. Il tipo di conversione "TO_7SEG_UNSIGNED" è analoga a quella sopra descritta, con la differenza che il dato di origine è inteso come word senza segno (0..65535). La codifica è composta da un bit a 1 se il segmento deve rimanere acceso, e da uno 0 se il segmento deve rimanere spento. L'associazione tra i bit e i segmenti del display è la seguente:



Il tipo di conversione "TO_ASCII_SIGNED" converte il dato in ingresso (una word con segno -32768..32767) in un numero specificato di cifre ascii. Alla funzione verrà passato come parametro il numero di cifre da salvare. Le codifiche di tali cifre saranno salvate (una cifra per word) a partire dalla word di destinazione e poi in quelle successive a seconda di quante cifre sono richieste. Il tipo di conversione "TO_ASCII_UNSIGNED" è analoga a quella sopra descritta, con la differenza che il dato di origine è inteso come word senza segno (0..65535).

PIXSYS

Via Po, 16

30030 Mellaredo di Pianiga (VE)

www.pixsys.net

e-mail: sales@pixsys.net - support@pixsys.net

Software Rev. 1.13 (firmware)

2300.10.071-RevI 070516