

## Specifiche del protocollo di comunicazione semplificato per il modulo seriale di I/O

### Architettura del frame di comunicazione

Il frame di comunicazione è lungo 13 bytes ed ha questo formato nell'ordine di invio :

- 1) carattere ASCII ESC (0x1B)
- 2) carattere ASCII STX (0x02)
- 3) carattere ASCII STX (0x02)
- 4) indirizzo del mittente del frame
- 5) indirizzo del mittente del frame negato
- 6) indirizzo del destinatario del frame
- 7) indirizzo del destinatario del frame negato
- 8) comando da eseguire
- 9) comando da eseguire negato
- 10) byte di ingresso-uscita
- 11) byte di ingresso-uscita negato
- 12) checksum dei bytes da 1 a 13 escluso il byte 12
- 13) carattere ASCII ETX (0x03)

Il dispositivo (computer, PLC o altro) che pilota i moduli seriali leggendone gli ingressi ed attuandone le uscite è detto il master della rete dei moduli stessi.

Deve colloquiare con i moduli utilizzando il formato sopra riportato.

I moduli non trasmettono mai se non in risposta ad un comando inviato dal master.

Il numero massimo di moduli utilizzabili in una singola rete è otto.

Ogni modulo dispone di un dip-switch che permette di impostare l'indirizzo del modulo stesso, che deve essere unico nella rete.

Per questo motivo è bene riservare gli indirizzi da zero a sette ai moduli seriali, ed utilizzare un numero da otto in su per il controller della rete.

### Descrizione dei singoli bytes del frame di comunicazione

#### 1) byte ESC (0x1B)

Il primo byte del frame di comunicazione è fisso ed è il carattere ASCII ESC (0x1B)

#### 2) byte STX (0x02)

Il secondo byte del frame di comunicazione è fisso ed è il carattere ASCII STX (0x02)

#### 3) byte STX (0x02)

Il terzo byte del frame di comunicazione è fisso ed è il carattere ASCII STX (0x02)

#### 4) indirizzo del mittente del frame

L'indirizzo del mittente del frame è l'indirizzo assegnato al dispositivo che sta trasmettendo il frame sulla rete. Quindi se è il master della rete che sta trasmettendo un comando ad un modulo in questo byte metteremo l'indirizzo che abbiamo assegnato al master della rete.

Se invece è uno dei moduli che, interrogato dal master della rete gli sta rispondendo, in questo byte troveremo l'indirizzo assegnato al modulo stesso. In questo caso questo byte serve al master della rete per sapere quale modulo gli sta rispondendo.

#### 5) indirizzo del mittente del frame negato

Il quinto byte del frame di comunicazione deve contenere il NOT bit a bit del quarto byte (indirizzo del mittente del frame)

Esempio:

Se l'indirizzo del mittente ( posizione 4 del frame) è 0x0A, il numero da impostare nella posizione 5 del frame è NOT 0x0A = 0xF5

## 6) indirizzo del destinatario del frame

Il sesto byte del frame di comunicazione contiene l'indirizzo del destinatario del frame. Il destinatario del frame è il dispositivo che deve ricevere e interpretare il frame.

Quando il master della rete vuole interrogare un modulo deve inserire in questa posizione l'indirizzo del modulo stesso che, lo ricordiamo, può avere i valori da 0 a 7 compresi.

## 7) indirizzo del destinatario del frame negato

Il settimo byte del frame di comunicazione deve contenere il NOT bit a bit del quinto byte (indirizzo del destinatario del frame)

Esempio:

Se l'indirizzo del destinatario ( posizione 6 del frame) è 0x01, il numero da impostare nella posizione 7 del frame è NOT 0x01 = 0xFE

## 8) comando da eseguire

Il comando da eseguire indica al modulo l'azione da compiere, e precisamente può avere uno dei seguenti valori :

### **Go\_online**

Valore del Byte: 0x70

Descrizione:

Ricevendo questo comando il modulo indirizzato passa nello stato online. In stato "online" il modulo risponderà ai successivi comandi di input-output.

Lo stato di online è segnalato dal modulo con l'accensione fissa del led "WD".

### **Go\_offline**

Valore del Byte: 0x75

Descrizione:

Ricevendo questo comando il modulo indirizzato passa nello stato "offline". In stato "offline" il modulo ignora i comandi di input-output.

Lo stato di "offline" è segnalato dal modulo con lo spegnimento del led "WD".

All'accensione (power-on) il modulo si posiziona in stato "offline".

### **Write**

Valore del Byte: 0x73

Descrizione:

Ricevendo questo comando il modulo indirizzato eccita o diseccita le uscite del modulo I/O seriale secondo il contenuto del byte nella posizione 10 del frame di comunicazione.

Esempio:

Se nella posizione 10 del frame di comunicazione si è impostato 0xF0, si otterrà lo spegnimento delle prime quattro uscite del modulo ( out0, out1, out2, out3 ) e l'accensione delle ultime quattro uscite (out4, out5, out6, out7).

### **Read**

Valore del Byte: 0x74

Descrizione:

Il modulo I/O seriale che ha ricevuto il comando di read, trasmette in risposta un frame con lo stato dei suoi ingressi nella posizione 10 del frame di risposta.

**Wdt**

Valore del Byte: 0x79

Descrizione:

Questo comando fa sì che il modulo seriale azzeri un suo contatore interno, senza fare altro. Se questo contatore non viene azzerato periodicamente e la funzione di watchdog è attiva, trascorsi due secondi senza che il modulo riceva un comando qualsiasi lo stesso azzererà le uscite e passerà nello stato offline .

All'accensione ( poweron) la funzione di watchdog è attiva.

**Send\_id**

Valore del byte: 0x6a

Descrizione:

Questo comando viene spedito al modulo I/O seriale indirizzato per conoscere lo stato dello stesso. Il modulo trasmette in risposta un frame contenente il comando inviato (0x6a) nella posizione 8, e nella posizione 10 il valore 0x70 oppure 0x75 a seconda che il modulo si trovi nello stato online oppure offline.

**Tm\_ena**

Valore del byte: 0x81

Descrizione:

Questo comando abilita il watchdog del modulo indirizzato. (Con il watchdog abilitato un modulo che non riceva un comando qualsiasi per più di 2 secondi resetta le sue uscite e si porta nello stato offline).

Dopo aver ricevuto questo comando il modulo indirizzato invia in risposta un frame che ripete, nella posizione 8, il comando Tm\_ena appena ricevuto e, nella posizione 10, il valore Tm\_ena oppure Tm\_dis a seconda che il watchdog sia intervenuto o meno.

All'accensione ( power-on), dopo la ricezione di un comando go\_online, il watchdog è attivo.

Qualora si desideri rinfrescare il watchdog senza inviare comandi di lettura o scrittura si può semplicemente inviare il comando Wdt.

**Tm\_dis**

Valore del byte: 0x7e

Descrizione:

Questo comando disabilita il watchdog, in questo caso l'interruzione della comunicazione non causerà il passaggio del modulo nello stato offline. Non c'è più necessità di inviare periodicamente al modulo dei comandi per evitare il passaggio allo stato offline.

Dopo aver ricevuto questo comando il modulo indirizzato invia in risposta un frame che ripete, nella posizione 8, il comando Tm\_dis appena ricevuto e, nella posizione 10, il valore Tm\_ena oppure Tm\_dis a seconda che il watchdog sia intervenuto o meno.

I comandi Wdt, Send\_id, Tm\_ena, Tm\_dis sono accettati dal modulo sia che si trovi nello stato online che offline. La ricezione di più comandi Go\_online oppure Go\_offline , consecutivi o meno, non causa errori ma solo l'eventuale aggiornamento dello stato del modulo. Lo stesso vale per i comandi Wdt, Send\_id, Tm\_ena, Tm\_dis .

**9) comando da eseguire negato**

Il nono byte del frame di comunicazione deve contenere il risultato dell'operazione NOT bit a bit del contenuto dell'ottavo byte (comando).

Esempio:

se il comando è un Wdt (0x79) , il byte nella posizione 9 del frame di comunicazione deve essere 0x86

### **10) byte di ingresso-uscita**

Il decimo byte del frame di comunicazione deve contenere lo stato delle uscite che si desidera settare ( nel caso di comando Write) e conterrà lo stato degli ingressi nel caso di ricezione di risposta dopo un'interrogazione ( Read) del modulo da parte del master della rete.

Esempio:

Nel caso di invio di comando Write, se il byte 10 ha valore 0x03, otterrò l'accensione delle uscite out0 e out 1.

Nel caso di ricezione da modulo I/O seriale dopo l'invio di un comando Read, se nel frame ricevuto dal modulo il byte 10 ha valore 0x02, significa che l'ingresso in1 è attivo.

### **11) byte di ingresso-uscita bit a bit negato**

L'undicesimo byte del frame di comunicazione deve contenere il risultato dell'operazione NOT bit a bit del contenuto del decimo byte (byte di ingresso-uscita).

### **12) Checksum dei bytes da 1 a 13 escluso il byte 12**

Il dodicesimo byte del frame di comunicazione deve contenere la semplice somma dei bytes 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 troncata ad un byte , ossia si utilizza il byte basso del risultato di tale somma.

### **13) byte ETX (0x03)**

Il tredicesimo byte del frame di comunicazione è è fisso ed è il carattere ASCII ETX (0x03)

### Funzione del led "link"

Il led "link" cambia il suo stato ogni volta che il modulo riceve correttamente un frame a lui destinato.

### Funzione del dip-switch "address selector"

Il dip-switch "address selector" posizionato sui moduli I/O seriali ha questa funzione :  
I dip-switch 1-2-3 selezionano, in binario, l'indirizzo del modulo.

DIP1	DIP2	DIP3	Indirizzo
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

I dip-switch 4-5 selezionano la velocità dell'interfaccia (sia della RS232 che della RS422) secondo la seguente tabella :

DIP4	DIP5	BAUD RATE
0	0	9600
1	0	19200
0	1	38400
1	1	57600

### Parametri di comunicazione seriale

Il formato della comunicazione è 8N1:

8 bit  
nessuna parità  
1 bit di stop

### Collegamenti e terminazione

Il dip-switch dip6 inserisce o no la terminazione sulla linea RS422 e deve essere in ON (terminazione inserita) solo sul modulo dove termina il cavo RS422 (quello più lontano dal modulo denominato "first module") .

### Indirizzamento e setup iniziale

Il valore dell'indirizzo del modulo e della velocità da utilizzare sono letti una sola volta all'accensione ( poweron) del modulo. Modificare le impostazioni dei dip switch a modulo acceso non ha effetto fino al prossimo spegnimento-riaccensione.

La sequenza di funzionamento deve prevedere all'accensione del master della rete l'invio a ciascun modulo dei comandi di go\_online, del comando send\_id per verificare l'avvenuto passaggio online del modulo stesso e di un eventuale comando di disabilitazione della funzione watchdog. Successivamente si possono inviare i comandi di lettura e scrittura per ciascun modulo, nell'ordine che si preferisce.