

By8700

Comunicazioni MODBUS – J BUS

Generalità

Il sistema comunica usando il protocollo MODBUS gestito in modalità RTU (e JBUS).

Solo 3 Function codes sono implementati:

03 (Read Holding Registers)

04 (Read Input Registers)

06 (Write Single Registers)

I 2 Function Codes 03 e 04 sono perfettamente sovrapponibili, cioè agiscono nell'identico modo su tutti i registri accessibili in lettura.

Tutti i Function Codes implementati sono pienamente supportati dai relativi Error Codes ed Exception Codes.

Gli indirizzi dei registri descritti fanno riferimento allo standard MODBUS RTU. Rimangono validi anche per il JBUS.

Riferirsi alle specifiche MODBUS per ulteriori dettagli.

1. Hardware di comunicazione

L'interfaccia nativa standard è la **RS485** optoisolata a 3KV, ad alta velocità.

2. Parametri di comunicazione

Parametro	Impostazione
Baud rate	9600 – 19200 – 38400 – 57600 – 115200
Parità	Nessuna (N)
Bit di dati	8
Bit di stop	1
Controllo di Flusso	Nessuno

3. Function Codes

Funzione	Comando
LETTURA	0x03 (Read Holding Registers)
	0x04 (Read Input Registers)
SCRITTURA	0x06 (Write Single Register)

4. Struttura di base dei registri

L'architettura e identificazione dei registri è molto diversa da quella classica "device oriented" che lo standard MODBUS prevede. I motivi di questa scelta si riassumono in una migliore e più snella gestione della comunicazione, che data la relativa semplicità del sistema qui risulta idonea.

I registri sono stati identificati e raccolti in gruppi funzionalmente omogenei:

Tipo di gruppo	Descrizione
WO (Write Only)	I registri dei gruppi definiti WO si possono solo scrivere con il comando [06] ma non leggere.
RW (Read/Write)	I registri dei gruppi definiti RW si possono sia leggere che scrivere [03]=[04] / [06].
RO (Read Only)	I registri dei gruppi definiti RO si possono solo leggere [03]=[04].

Questo permette di predefinire una 'mappatura' dei gruppi, scelto che la dimensione massima di ogni gruppo è di 255 / 256 registri e quindi che il numero massimo di gruppi è 256.

In realtà solo 2 gruppi saranno usati dal sistema. Tra questi identifichiamo i 3 di serie (denominati 'Base')

Mappa dei gruppi Base	Range indirizzi	
	HEX	DECIMALE
Registri WO Base	0x001 – 0x0FF	001 - 255
Registri R/W Base	0x100 – 0x1FF	256 - 511
Registri RO Base	0x200 – 0x2FF	512 - 767

NOTA TECNICA

5. Lettura dei registri

La lettura è permessa sui registri RW ed RO indifferentemente sia come Holding(03) che come Input(04) registers. A rispondere sarà UNICAMENTE lo strumento il cui numero di nodo corrisponde a quello della richiesta, CHE DEVE ESSERE UNICO sulla rete.

- **Lettura dei registri in modalità binaria (RTU)**

Il colloquio avviene in Bytes binari.

Funzione di lettura RTU			
Frame di richiesta binario		Frame di risposta binario	
Campo	Range	Campo	Descrizione
Nodo	1 – 255	Nodo	Lo stesso della richiesta
Funzione	3 – 4	Funzione	La stessa della richiesta
Parte alta indirizzo	1 – 65535 (0-0xFFFF)	Numero Bytes	Lunghezza in BYTES del blocco di dati restituito. Vale il doppio dei registri richiesti.
Parte bassa indirizzo			
Parte alta N° reg. richiesti	Sempre 0	Bytes Richiesti (2 x Registro)	
Parte bassa N° reg. richiesti	1 – 125 (1-0x7D)		
Parte bassa CRC	Calcolato, tra 0 e 65535 (0-0xFFFF)	Parte bassa CRC	Calcolato, tra 0 e 65535 (0-0xFFFF)
Parte alta CRC		Parte alta CRC	
TOTALE: 8 Bytes		TOTALE: 5 Bytes + Bytes Richiesti	

La risposta associata in caso di errore è la seguente:

Error framing funzione di lettura RTU		
Campo	Range	Descrizione
Nodo	Lo stesso della richiesta	
Funzione	La stessa della richiesta + 128 (0x80)	Se richiesta =3, funzione =131 (83 Hex) altrimenti se =4, funzione=132 (84 Hex)
Exception Code	1 - 4	1 = Funzione non supportata 2 = Indirizzo registri o range non valido 3 = Quantità registri richiesti non valida 4 = Funzione indisponibile / occupata
Parte bassa CRC	Calcolato, tra 0 e 65535 (0-0xFFFF)	
Parte alta CRC		
TOTALE: 5 Bytes		

NOTA TECNICA

6. Scrittura dei registri

La scrittura è permessa solo sui registri WO e RW.

E' implementata solo la funzione di scrittura Single Register(06). A reagire al comando sarà UNICAMENTE lo strumento il cui numero di nodo corrisponde a quello della richiesta, CHE DEVE ESSERE UNICO sulla rete.

- Scrittura dei registri in modalità binaria (RTU)**

Il colloquio avviene in Bytes binari.

Funzione di scrittura RTU			
Frame di richiesta binario		Frame di risposta binario	
Campo	Range	Campo	Descrizione
Nodo	1 – 255	Nodo	Gli stessi del frame di richiesta.
Funzione	6	Funzione	
Parte alta indirizzo	1 – 65535 (1-0xFFFF)	Parte alta indirizzo	
Parte bassa indirizzo		Parte bassa indirizzo	
Parte alta del dato	0 – 65535 (0-0xFFFF)	Parte alta del dato	
Parte bassa del dato		Parte bassa del dato	
Parte bassa CRC	Calcolato, tra 0 e 65535 (0-0xFFFF)	Parte bassa CRC	
Parte alta CRC		Parte alta CRC	
TOTALE: 8 Bytes		TOTALE: 8 Bytes	

La risposta in caso di errore è la seguente:

Error framing funzione di scrittura RTU		
Campo	Range	Descrizione
Nodo	Lo stesso della richiesta	
Funzione	La stessa della richiesta + 128 (0x80)	Richiesta =6, funzione=134 (86 Hex)
Exception Code	1 - 4	1 = Funzione non supportata 2 = Indirizzo registro non valido 3 = Valore non valido 4 = Funzione indisponibile / occupata
Parte bassa CRC	Calcolato, tra 0 e 65535 (0-0xFFFF)	
Parte alta CRC		
TOTALE: 5 Bytes		

NOTA TECNICA

7. Elenco dei registri disponibili

Legenda:

INDIRIZZO = Numero del registro modbus [Bit del registro]. Quando il registro contiene un valore numerico, il suo indirizzo è INTERO. Quando invece contiene il valore booleano di un suo specifico bit (flag), il bit deve essere individuato dal punto seguito dal suo valore posizionale 0-15 <u>a partire da destra</u> . (es. 258.10 indica l'undicesimo bit del registro 258).
TIPO = BBBB - BB - Bb - bB. Identificatore di gestione registro composito (32bit), registro intero a 16bit oppure semi-registro (8 bit). Con BBBB si vuole indicare un valore da ricavare da 2 registri consecutivi, la cui parte alta è all'indirizzo indicato, seguita immediatamente all'indirizzo+1 dalla bassa. Con BB si vuole indicare un valore da ricavare dall'intero registro (16bit). Con Bb si vuole indicare un valore ad 8 bit contenuto nella metà alta del registro. Con bB invece un valore ad 8 bit contenuto nella metà bassa del registro.
FORMATO = DEC - DECS - BOL - HEX - BCD. Il valore binario a 32, 16 o 8 bit deve essere convertito in: DEC = Valore decimale senza segno DECS = Valore decimale con segno BOL = Valore Vero o Falso del bit specificato nell'argomento indirizzo HEX = Valore BCD = Un carattere 0-9 ogni 4 bit
PERMESSI = RO - RW - WO permessi da remoto. Con RO non è permesso cambiare il valore del registro. Con RW è permesso cambiare il valore del registro, usando il comando di write. Con WO è permesso scrivere il valore del registro, usando il comando di write, ma non di leggerlo (modalità invio comandi - il registro fisico non esiste).
FATTORE = D - C - M - DM - N posizione virgola. Ha senso solo in formati Decimali (DEC o DECS). Con N, la cifra decimale rimane intera. Con D, il valore è da intendersi moltiplicato per 0,1. Con C, il valore è da intendersi moltiplicato per 0,01. Con M, il valore è da intendersi moltiplicato per 0,001. Con DM, il valore è da intendersi moltiplicato per 0,0001.

NOTA TECNICA

GRUPPO REGISTRI WRITE ONLY DI BASE, 1 - 255

INDIRIZZO	TIPO	DESCRIZIONE	FORMATO	U.M.	PERMESSI	FATTORE
1	BB	PASSWORD	DEC		WO	N

GRUPPO REGISTRI READ/WRITE DI BASE, 256 - 511

INDIRIZZO	TIPO	DESCRIZIONE	FORMATO	U.M.	PERMESSI	FATTORE
256.1	BB	SYS CMD: 1=Factory Settings dei soli parametri	BOL		RW	N
256.3	BB	SYS CMD: 1=Salva Energie e Contaore in EEprom	BOL		RW	N
256.4	BB	SYS CMD: 1=Azzera Energia consumata (kWh+)	BOL		RW	N
256.5	BB	SYS CMD: 1=Azzera Energia prodotta (kWh-)	BOL		RW	N
256.7	BB	SYS CMD: 1=Azzera Contaore parziale	BOL		RW	N
256.8	BB	SYS CMD: 1=RELE 1 ON (Solo se TH1=OFF)	BOL		RW	N
256.9	BB	SYS CMD: 1=Azzera Amperora Positivi	BOL		RW	N
256.10	BB	SYS CMD: 1=Azzera Amperora Negativi	BOL		RW	N
257	bB	Media misure analogiche (V - I e P)	DEC		RW	N
259	BB	Valore Fondoscala I	DEC	Amp	RW	D
261	bB	Pagina Default all'accensione	DEC		RW	N
262	bB	Tipo soglia 1 (0=Off - 1=di max - 2=di min)	DEC		RW	N
263	bB	Direzione ritardo soglia 1 (0=Eccit. - 1=Disecc.)	DEC		RW	N
264	BB	Tempo ritardo intervento soglia 1	DEC	Sec	RW	D
265	bB	Sorgente soglia 1	DEC		RW	N
266	BB	Valore percentuale soglia 1	DEC	%	RW	D

NOTA TECNICA

GRUPPO REGISTRI READ ONLY DI BASE, 512 - 767

INDIRIZZO	TIPO	DESCRIZIONE	FORMATO	U.M.	PERMESSI	FATTORE
512	Bb	Famiglia Strumento	DEC		RO	N
512	bB	Tipo Strumento	DEC		RO	N
513	Bb	Versione	DEC		RO	N
513	bB	Revisione	DEC		RO	N
514	BB	Valore K_RMS_FACTOR	DEC		RO	N
515	BB	Valore calibrazione fondoscala Irms (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
518	BB	Valore calibrazione fondoscala Vrms (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
524	BB	Valore Fondoscala V	DEC	Volt	RO	D
526	BB	Tensione Vrms	DEC	Volt	RO	D
534	BB	Corrente Irms	DEC	Amp	RO	D
539.8	BB	1 = Overflow corrente	BOL		RO	N
539.11	BB	1 = Overflow tensione	BOL		RO	N
546	BBBB	Potenza attiva	DECS	W	RO	N
562	BBBB	Potenza apparente	DEC	VA	RO	N
570	BBBB	Energia attiva consumata	DEC	kWh	RO	N
572	BBBB	Energia attiva prodotta	DEC	kWh	RO	N
576	BBBB	Ore del Contaore TOTALE	DEC	h	RO	N
578	bB	Minuti del Contaore TOTALE	DEC	min	RO	N
579	BBBB	Ore del Contaore PARZIALE	DEC	h	RO	N
581	bB	Minuti del Contaore PARZIALE	DEC	min	RO	N
582	bB	Secondi dei contaore	DEC	sec	RO	N
583.1	bB	1 = Regolazione di un parametro da tastiera in corso	BOL		RO	N
583.2	bB	1 = Funzionamento relè abilitato (0=relè bloccato)	BOL		RO	N
583.3	bB	1 = Rilievo attivazione condizione soglia 1	BOL		RO	N
583.4	bB	1 = Tempo ritardo attivazione soglia 1 in corso	BOL		RO	N
583.5	bB	Stato uscita relè 1 (0=Aperto - 1=Chiuso)	BOL		RO	N
583.6	bB	1 = Write parametri e comandi da remoto sono permessi	BOL		RO	N
584	BB	Timer ritardo attivazione soglia 1	DEC		RO	D
586	bB	Display: 0=Nor - 1=Copertina - 2 = ProgMode	DEC		RO	N
587	bB	Display: Numero pagina visualizzata	DEC		RO	N
588.0	bB	Tastiera: 1=Tasto destro premuto	BOL		RO	N
588.1	bB	Tastiera: 1=Tasto sinistro premuto	BOL		RO	N
588.6	bB	Tastiera: 1=Tempo breve tasti stabili	BOL		RO	N
588.7	bB	Tastiera: 1=Tempo lungo tasti stabili	BOL		RO	N
589	BB	Tensione Vdc	DECS	Volt	RO	D
590	BB	Corrente Idc	DECS	Amp	RO	D
591	BBBB	Potenza DC (Vdc*Idc)	DECS	W	RO	N
593	BBBB	Ampere-ora positivi	DEC	Ah	RO	N
595	BBBB	Ampere-ora negativi	DEC	Ah	RO	N

8. Risoluzione problemi

Il sistema NON risponde solo in 3 casi:

1. Hardware Failure (collegamenti errati, scheda spenta, guasto hardware,....)
2. Il Node Address non è quello della scheda
3. Il CRC o LRC del telegramma è errato.