

E9MF

**Comunicazioni
MODBUS – J BUS**

NOTA TECNICA**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)

NOTA TECNICA**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. Data la relativa semplicità del sistema e il limitato numero di registri, l'architettura classica avrebbe appesantito di molto la gestione, che invece risulta assai snella.

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:**

<p>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 a partire da destra).</p>
<p>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.</p>
<p>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</p>
<p>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).</p>
<p>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.</p>

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	BOL		RW	N
256.5	BB	SYS CMD: 1=Azzera Energia prodotta	BOL		RW	N
256.6	BB	SYS CMD: 1=Azzera Energia reattiva	BOL		RW	N
256.7	BB	SYS CMD: 1=Azzera Contaore parziale	BOL		RW	N
257	bB	Media misure analogiche (V - I e P)	DEC		RW	N
259	BB	Valore CT	DEC	Amp	RW	D
260	BB	Valore VT	DEC	Volt	RW	N
261	bB	Pagina Default all'accensione	DEC		RW	N

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 I1 (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
516	BB	Valore calibrazione fondoscala I2 (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
517	BB	Valore calibrazione fondoscala I3 (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
518	BB	Valore calibrazione fondoscala V1 (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
519	BB	Valore calibrazione fondoscala V2 (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
520	BB	Valore calibrazione fondoscala V3 (*K_RMS_FACTOR)	DEC		RO	N
521	BB	Valore calibrazione Frequenzimetro (=KAPPA_F/100)	DEC		RO	N
523	BB	Media misura frequenzimetro (costante)	DEC		RO	N
526	BB	Tensione V1	DEC	Volt	RO	N
527	BB	Tensione V2	DEC	Volt	RO	N
528	BB	Tensione V3	DEC	Volt	RO	N
529	BB	Tensione V12	DEC	Volt	RO	N
530	BB	Tensione V23	DEC	Volt	RO	N
531	BB	Tensione V31	DEC	Volt	RO	N
534	BB	Corrente I1	DEC	Amp	RO	D
535	BB	Corrente I2	DEC	Amp	RO	D
536	BB	Corrente I3	DEC	Amp	RO	D
538	BB	Corrente nel Neutro	DEC	Amp	RO	D
539.8	BB	1 = Overflow corrente I1	BOL		RO	N
539.9	BB	1 = Overflow corrente I2	BOL		RO	N
539.10	BB	1 = Overflow corrente I3	BOL		RO	N
539.11	BB	1 = Overflow tensione V1	BOL		RO	N
539.12	BB	1 = Overflow tensione V2	BOL		RO	N
539.13	BB	1 = Overflow tensione V3	BOL		RO	N
539.0	BB	1 = Overflow corrente nel Neutro	BOL		RO	N
539.1	BB	1 = Overflow misura Frequenza	BOL		RO	N
540	BB	Misura Frequenza	DEC	Hz	RO	C
541	bB	Fattore di potenza fase 1	DEC	Cos	RO	C
542	bB	Fattore di potenza fase 2	DEC	Cos	RO	C
543	bB	Fattore di potenza fase 3	DEC	Cos	RO	C
544	bB	Fattore di potenza totale	DEC	Cos	RO	C
545.0	BB	Segno Cosphi Totale (1=Cap / 0=Ind)			RO	N
545.1	BB	Segno Cosphi fase 1 (1=Cap / 0=Ind)			RO	N
545.2	BB	Segno Cosphi fase 2 (1=Cap / 0=Ind)			RO	N
545.3	BB	Segno Cosphi fase 3 (1=Cap / 0=Ind)			RO	N
546	BBBB	Potenza attiva fase 1	DECS	W	RO	N
548	BBBB	Potenza attiva fase 2	DECS	W	RO	N
550	BBBB	Potenza attiva fase 3	DECS	W	RO	N
552	BBBB	Potenza attiva totale	DECS	W	RO	N
554	BBBB	Potenza reattiva fase 1	DECS	var	RO	N
556	BBBB	Potenza reattiva fase 2	DECS	var	RO	N
558	BBBB	Potenza reattiva fase 3	DECS	var	RO	N
560	BBBB	Potenza reattiva totale	DECS	var	RO	N
562	BBBB	Potenza apparente fase 1	DEC	VA	RO	N
564	BBBB	Potenza apparente fase 2	DEC	VA	RO	N
566	BBBB	Potenza apparente fase 3	DEC	VA	RO	N
568	BBBB	Potenza apparente totale	DEC	VA	RO	N

NOTA TECNICA**GRUPPO REGISTRI READ ONLY DI BASE, 512 – 767 (CONTINUA)**

INDIRIZZO	TIPO	DESCRIZIONE	FORMATO	U.M.	PERMESSI	FATTORE
570	BBBB	Energia attiva consumata	DEC	kWh	RO	N
572	BBBB	Energia attiva prodotta	DEC	kWh	RO	N
574	BBBB	Energia reattiva totale	DEC	kvarh	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
583.0	bB	1 = Fasi tensione in sequenza corretta	BOL		RO	N
583.1	bB	1 = Regolazione di un parametro da tastiera in corso	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	N
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

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 dello strumento
3. Il CRC del telegramma è errato.