

**MULTIFUNZIONE TRIFASE
6 DISPLAY
MONTAGGIO GUIDA DIN**



Progettato e prodotto
interamente in Italia

PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

Generalità

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

Solo 2 Function codes sono implementati:

- 03 (Read Holding Registers)
- 06 (Write Single Registers)

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. Parametri di comunicazione

Parametro	Impostazione
Baud rate	9600
Parità	Nessuna (N)
Bit di dati	8
Bit di stop	1
Controllo di Flusso	Nessuno

2. Function Codes implementati

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

3. Lettura dei registri

A rispondere sarà UNICAMENTE lo strumento il cui numero di nodo corrisponde a quello della richiesta, CHE DEVE ESSERE UNICO sulla rete.

- **Letture 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		

4. Scrittura dei registri

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		

5. Note

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.

MAPPA DELLE LOCAZIONI DI MEMORIA

La tabella che segue mostra i codici di lettura e scrittura delle varie aree.

Area	Operazioni consentite	Codice operazione
misure	Solo lettura	3
parametri	Solo lettura	3
stati	Solo lettura	3
uscite	Solo scrittura	6

AREA MISURE			
Indirizzo registro (esadecimale)	Registro	Unità di misura	Note
100	Tensione fase neutro L1	V	
101	Tensione fase neutro L2	V	
102	Tensione fase neutro L3	V	
103	Tensione fase fase L12	V	
104	Tensione fase fase L23	V	
105	Tensione fase fase L31	V	
106	Corrente L1	A	Valore in decimi
107	Corrente L2	A	Valore in decimi
108	Corrente L3	A	Valore in decimi
109	Frequenza	Hz	Valore in centesimi
10A	Sin ϕ (sfasamento)		Valore in centesimi
10B	Cos ϕ (sfasamento)		Valore in centesimi
10C	Gradi elettrici di sfasamento	gradi	
10D	Segno di cos ϕ		0 = induttivo 1= capacitivo
10E	Potenza attiva – parte alta	W	Il valore del registro doppio è in unità o decimi. Vedi nota 1
10F	Potenza attiva – parte bassa		
110	Potenza reattiva – parte alta	VAr	Il valore del registro doppio è in unità o decimi. Vedi nota 1
111	Potenza reattiva – parte bassa		
112	Potenza apparente – parte alta	VA	Il valore del registro doppio è in unità o decimi. Vedi nota 1
113	Potenza apparente – parte bassa		
114	Energia attiva – parte alta	Wh	Il valore del registro doppio è in migliaia o decimi di migliaia. Vedi nota 1
115	Energia attiva – parte bassa		
116	Energia reattiva – parte alta	VArh	Il valore del registro doppio è in migliaia o decimi di migliaia. Vedi nota 1
117	Energia reattiva – parte bassa		
118	Contaore totale – parte alta	ore	
119	Contaore totale – parte bassa		
11A	Contaminuti totale	minuti	
11B	Contaore parziale – parte alta	ore	
11C	Contaore parziale – parte bassa		
11D	Contaminuti parziale	minuti	
11E	Energia attiva parziale – parte alta	Wh	Il valore del registro doppio è in migliaia o decimi di migliaia. Vedi nota 1
11F	Energia attiva parziale – parte bassa		

AREA PARAMETRI			
Indirizzo registro (esadecimale)	Registro	Unità di misura	Note
200	Indirizzo dello strumento		Da 1 a 255
201	Portata del TA rapporto 5A	A	Valore in decimi
202	Tipologia soglie		Byte basso della word: bit 0 = 1 = soglia 1 OFF bit 1 = 1 = soglia 1 max bit 2 = 1 = soglia 1 min bit 3 non significativo bit 4 = 1 = soglia 2 OFF

			bit 5 = 1 = soglia 2 max bit 6 = 1 = soglia 2 min bit 7 non significativo
203	Tipologia ritardi soglie		Byte basso della word: bit 0 = 1 = soglia 1 eccitaz. bit 1 = 1 = soglia 1 diseccitaz. bit 2 non significativo bit 3 non significativo bit 4 = 1 = soglia 2 eccitaz. bit 5 = 1 = soglia 2 diseccitaz. bit 6 non significativo bit 7 non significativo
204	Tempo di ritardo intervento soglia 1	sec	
205	Tempo di ritardo intervento soglia 2	sec	
206	Grandezza alla quale è applicata la soglia 1		Valore decimale 0 = tensione fase neutro 1 1 = tensione fase neutro 2 2 = tensione fase neutro 3 3 = tensione fase fase 12 4 = tensione fase fase 23 5 = tensione fase fase 31 6 = corrente fase 1 7 = corrente fase 2 8 = corrente fase 3 9 = 3 tensioni fase neutro 10 = 3 tensioni fase fase 11 = 3 correnti 12 = potenza attiva 13 = potenza reattiva 14 = potenza apparente 15 = frequenza 16 = gradi elettrici 17 = fattore di potenza
207	Grandezza alla quale è applicata la soglia 2		Valore decimale 0 = tensione fase neutro 1 1 = tensione fase neutro 2 2 = tensione fase neutro 3 3 = tensione fase fase 12 4 = tensione fase fase 23 5 = tensione fase fase 31 6 = corrente fase 1 7 = corrente fase 2 8 = corrente fase 3 9 = 3 tensioni fase neutro 10 = 3 tensioni fase fase 11 = 3 correnti 12 = potenza attiva 13 = potenza reattiva 14 = potenza apparente 15 = frequenza 16 = gradi elettrici 17 = fattore di potenza
208	Valore di soglia 1		Vedi nota 2
209	Valore di soglia 2		Vedi nota 2
20A	Pagina iniziale all'accensione		Vedi nota 3
20B	Percentuale del TA per la massima potenza impianto	%	
20C	Riservato		
20D	Numero di valori per la media		numero

AREA STATI			
Indirizzo registro (esadecimale)	Registro	Unità di misura	Note
300	Stato dispositivi I/O		Bit 0 = 0 = relè 1 OFF Bit 1 = 0 = relè 2 OFF Bit 2 = 0 = prog. mode OFF Bit 3 = 0 = switch premuto Bit 4 = 0 = pressione switch breve = 1 = pressione switch lunga Bit 5 = 0 = fasi Non in seq. Bit 6 = 0 = calibrat. Mode OFF Bit 7 = 0 = energia parz. in corso = 1 = energia parz. valida

AREA USCITE			
Indirizzo registro (esadecimale)	Registro	Unità di misura	Note
400	Relè 1		0 = a riposo 1 = a lavoro vedi nota 4
401	Relè 2		0 = a riposo 1 = a lavoro vedi nota 5

Note

1	se il valore del parametro PORTATA TA è minore di 1000 (decimale) (cioè il valore convertito è < 100) allora questi valori sono in decimi.
2	<ul style="list-style-type: none"> Il 100% è calcolato rispetto a: 300V nel caso di tensioni fase-neutro 500V nel caso di tensioni fase-fase valore della portata del TA nel caso di correnti 3 x 250 x (valore portata TA) nel caso di potenze E' un valore diretto invece nel caso di: frequenza gradi elettrici fattore di potenza
3	L'ordine delle pagine con il relativo numero è il seguente: 0 = main fault o PM monitor 1 = presentazione 2 = presentazione (prog) 3 = tensioni fase-fase e correnti 4 = tensioni fase-neutro e correnti 5 = potenza attiva 6 = potenza reattiva 7 = potenza apparente 8 = energia attiva 9 = energia attiva parziale 10 = energia attiva parziale (reset) 11 = energia reattiva 12 = frequenza e sfasamento 13 = sequenza fasi e corrente nel neutro 14 = totale ore 15 = parziale ore 16 = parziale ore (reset) 17 = stato delle soglie 18 = barre attiva/reattiva 19 = disco potenza attiva (virtuale) 20 = barra utilizzo potenza attiva disponibile
4	Il comando viene accettato solo se la soglia 1 è disattivata
5	Il comando viene accettato solo se la soglia 2 è disattivata

**THREEPHASE MULTIMETER
6 DISPLAYS
DIN RAIL MOUNTING**



Designed and
manufactured entirely
in Italy

COMMUNICATION PROTOCOL

General descriptions

The device implements the MODBUS protocol managed in RTU (and JBUS) mode.

2 Function codes only are available:

- 03 (Read Holding Registers)
- 06 (Write Single Registers)

All Function Codes are completely supported by the relative Error Codes and Exception Codes.

The addresses of described registers refer to the standard MODBUS RTU, and remain valid for the JBUS also.

Please refer to the MODBUS specifications for further details.

1. Parameters communication

Parameter	Formulation
Baud rate	9600
Parity	None (N)
Bit of data	8
Bit of stop	1
Handshaking	None

2. Function Codes

Function	Command
READING	0x03 (Read Holding Registers)
WRITING	0x06 (Write Single Register)

3. Reading of registers

Response will be made by the instrument with the same node number of the request ONLY, which must be the SOLE on the net.

- **Reading of registers in binary mode (RTU)**

Conversation happens in binary Bytes.

RTU reading function			
Binary request Frame		Binary response Frame	
	Range		Description
Node	1 – 255	Node	The same of the request
Function	3	Function	The same of the request
Address -HIGH	1 – 65535 (0-0xFFFF)	Bytes number	Length in BYTES of data sent back. Double of requested registers.
Address - LOW			
Requested register N° - H	Always 0	Requested Bytes (2 x Register)	Calculated between 0 and 65535 (0-0xFFFF)
Requested register N° - L	1 – 125 (1-0x7D)		
CRC - LOW	Calculated between 0 and 65535 (0-0xFFFF)	CRC - LOW	Calculated between 0 and 65535 (0-0xFFFF)
CRC - HIGH		CRC - HIGH	
TOTAL : 8 Bytes		TOTAL: 5 Bytes + Requested Bytes	

The associated response in case of error is the following:

Error framing reading function RTU		
	Range	Description
Node	The same of the request	If request is 3, function is 131 (83 Hex) otherwise if it is 4, function is 132 (84 Hex)
Function	The same of the request + 128 (0x80)	
Exception Code	1 - 4	1 = Function not supported 2 = Registers address or range not valid 3 = Quantity of requested registers not valid 4 = Not available Function / engaged
CRC - LOW	Calculated between 0 and 65535 (0-0xFFFF)	
CRC - HIGH		
TOTAL: 5 Bytes		

4. Writing of registers

Single Register (06) writing function only is available

Response will be made by the instrument with the same node number of the request ONLY, which must be the SOLE on the net.

- **Writing of registers in binary mode (RTU)**

Conversation happens in binary Bytes

Writing Function RTU			
Binary request Frame		Binary response Frame	
	Range		Description
Node	1 – 255	Node	The same of the request frame
Function	6	Function	
Address -HIGH	1 – 65535 (1-0xFFFF)	Address -HIGH	
Address - LOW		Address - LOW	
Datum - HIGH	0 – 65535 (0-0xFFFF)	Datum - HIGH	
Datum - LOW		Datum - LOW	
CRC - LOW	Calculated between 0 and 65535 (0-0xFFFF)	CRC - LOW	
CRC - HIGH		CRC - HIGH	
TOTAL: 8 Bytes		TOTAL: 8 Bytes	

The associated response in case of error is the following:

Error framing Writing Function RTU		
	Range	Description
Node	The same of the request	
Function	The same of the request + 128 (0x80)	Request = 6, function = 134 (86 Hex)
Exception Code	1 - 4	1 = Function not supported 2 = Registers address not valid 3 = Value not valid 4 = Not available Function / engaged
CRC - LOW	Calculated between 0 and 65535 (0-0xFFFF)	
CRC - HIGH		
TOTAL: 5 Bytes		

5. Notes

The system doesn't give response in 3 cases only:

1. Hardware Failure (wrong connections, turn-off card,.....)
2. Node Address is not the same of the card
3. CRC or LRC of telegram is wrong.

REGISTER MAP

The following table shows the reading and writing codes of the various areas.

Area	Available operations	Operation code
Measurements	Reading only	3
Parameters	Reading only	3
Status	Reading only	3
Ouputs	Writing only	6

MEASUREMENTS AREA			
Register address (exadecimal)	Register	Measuring unit	Notes
100	Phase-neutral voltage L1	V	
101	Phase-neutral voltage L2	V	
102	Phase-neutral voltage L3	V	
103	Phase-phase voltage L12	V	
104	Phase-phase voltage L23	V	
105	Phase-phase voltage L31	V	
106	Current phase L1	A	Decimal values
107	Current phase L2	A	Decimal values
108	Current phase L3	A	Decimal values
109	Frequency	Hz	Centesimal values
10A	Sin ϕ (angle displacement)		Centesimal values
10B	Cos ϕ (angle displacement)		Centesimal values
10C	Electrical degrees displacement	degrees	
10D	Cos ϕ mark		0 = inductive 1 = capacitive
10E	Active power – high part	W	The double register's value is in unit or decimal. See note 1
10F	Active power – low part		
110	Reactive power – high part	VA _r	The double register's value is in unit or decimal. See note 1
111	Reactive power – low part		
112	Apparent power – high part	VA	The double register's value is in unit or decimal. See note 1
113	Apparent power – low part		
114	Active energy – high part	Wh	The double register's value is in thousand or decimal of thousand. See note 1
115	Active energy – low part		
116	Reactive energy – high part	VA _r h	The double register's value is in thousand or decimal of thousand. See note 1
117	Reactive energy – low part		
118	Total hours – high part	hours	
119	Total hours – low part		
11A	Total minute counter	minutes	
11B	Partial hours – high part	hours	
11C	Partial hours – low part	hours	
11D	Partial minute counter	minutes	
11E	Partial active energy – high part	Wh	The double register's value is in thousand or decimal of thousand. See note 1
11F	Partial active energy – low part		

PARAMETERS AREA			
Register address (exadecimal)	Register	Measuring unit	Notes
200	Instrument address		From 1 to 255
201	CT ratio – 5A	A	Value in decimals
202	Typology of thresholds		Word's low byte: bit 0 = 1 = threshold 1 OFF bit 1 = 1 = threshold 1 max bit 2 = 1 = threshold 1 min bit 3 not significant bit 4 = 1 = threshold 2 OFF

			bit 5 = 1 = threshold 2 max bit 6 = 1 = threshold 2 min bit 7 not significant
203	Typology of threshold's delay		Low word's byte: bit 0 = 1 = threshold 1 excitement bit 1 = 1 = threshold 1 de-excitation bit 2 not significant bit 3 not significant bit 4 = 1 = = threshold 2 excitement bit 5 = 1 = threshold 2 de-excitation bit 6 not significant bit 7 not significant
204	Delay time threshold 1	sec	
205	Delay time threshold 2	sec	
206	Parameter to which the threshold 1 is applied		Value in decimal 0 = Phase-neutral voltage L1 1 = Phase-neutral voltage L2 2 = Phase-neutral voltage L3 3 = Phase-phase voltage L12 4 = Phase-phase voltage L23 5 = Phase-phase voltage L31 6 = Current phase L1 7 = Current phase L2 8 = Current phase L3 9 = 3 phase-neutral voltages 10 = 3 phase-phase voltages 11 = 3 currents 12 = active power 13 = reactive power 14 = apparent power 15 = frequency 16 = electrical degrees 17 = power factor
207	Parameter to which the threshold 2 is applied		Value in decimal 0 = Phase-neutral voltage L1 1 = Phase-neutral voltage L2 2 = Phase-neutral voltage L3 3 = Phase-phase voltage L12 4 = Phase-phase voltage L23 5 = Phase-phase voltage L31 6 = Current phase L1 7 = Current phase L2 8 = Current phase L3 9 = 3 phase-neutral voltages 10 = 3 phase-phase voltages 11 = 3 currents 12 = active power 13 = reactive power 14 = apparent power 15 = frequency 16 = electrical degrees 17 = power factor
208	Threshold 1 value		See note 2
209	Threshold 2 value		See note 2
20A	Initial page at first powering		See note 3
20B	Percentage of CT for the max power of the net	%	
20C	Reserved		
20D	Number of values for medium		number

STATUS AREA			
Register address (exadecimal)	Register	Measuring unit	Notes
300	Status of devices I/O		Bit 0 = 0 = relay 1 OFF Bit 1 = 0 = relay 2 OFF Bit 2 = 0 = prog. mode OFF Bit 3 = 0 = pushed switch Bit 4 = 0 = short switch pressure = 1 = long switch pressure Bit 5 = 0 = phases not in sequence Bit 6 = 0 = calibr. mode OFF Bit 7 = 0 = partial energy in course = 1 = valid partial energy

OUTPUTS AREA			
Register address (exadecimal)	Register	Measuring unit	Notes
400	Relay 1		0 = on rest 1 = on work see note 4
401	Relay 2		0 = on rest 1 = on work see note 5

Notes

1	If the value of parameter "CT RANGE" is less than 1000 (decimal; namely the turned value is < 100) so these values are in decimals.
2	<ul style="list-style-type: none"> The 100% is calculated respect to: 300V in case of phase-neutral voltages 500V in case of phase-phase voltages value of CT ratio in case of currents 3 x 250 x (CT ratio value) in case of powers It is a direct value, on the contrary, in case of: frequency electrical degrees power factor
3	The sequence of pages with the respective number is the following: 0 = main fault or PM monitor 1 = presentation 2 = presentation (prog) 3 = phase-phase voltages and currents 4 = phase-neutral voltages and currents 5 = active power 6 = reactive power 7 = apparent power 8 = active energy 9 = partial active energy 10 = partial active energy (reset) 11 = reactive energy 12 = frequency and angle displacement 13 = phases sequence and neutral current 14 = total hours 15 = partial hours 16 = partial hours (reset) 17 = thresholds status 18 = active/reactive bars 19 = active power disk (virtual) 20 = used bar of available active power
4	The command is accepted if threshold 1 is deactivated only
5	The command is accepted if threshold 2 is deactivated only