



**INTERFACCIA SERIALE ASINCRONA
RS485**
**ASYNCRONOUS SERIAL INTERFACE
RS485**

**Modbus
RTU**

I convertitori **ESAM** della serie **MT** possono essere dotati di interfaccia seriale isolata RS485 con protocollo **Modbus RTU**

*ESAM MT series transducers can be supplied with RS485 insulated serial interface with **Modbus RTU** protocol*

Porta seriale:

- RS485 HALF DUPLEX
- Baud rate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
- I parametri **N** (nessuna parità), **1** (start bit), **8** (bit per dato) e **1** (stop bit) sono fissi.

Serial port:

- RS485 HALF DUPLEX
- Baud rate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
- the parameters **N** (no parity), **1** (start bit), **8** (data bit) and **1** (stop bit) are fixed.

Funzioni Modbus RTU implementate:

- **03 read holding registers**
Si possono leggere fino a 24 word per volta.
Per leggere un valore in floating point (2 word) si devono leggere le due word con una singola richiesta. Se l'indirizzo iniziale o finale cade in mezzo a un valore floating point verrà mandato un codice di errore (illegal address).
- **06 preset single register**
Questo comando funziona solo con valori interi.
Per valori in floating point usare "preset multiple register"
- **16 preset multiple register**
Questo comando è utilizzato per scrivere un valore floating point (2 word). E' utilizzabile anche per scrivere un valore intero (1 word)
Si può scrivere un solo valore intero o floating point alla volta

Modbus RTU functions implemented:

- **03 read holding registers**
Up to 24 words of contiguous data can be retrieved at a time. When reading floating point values (2 words), both words must be read with a single command. If the Initial or the final address falls in the middle of a floating point value, the instrument sends an exception response (illegal address).
- **06 preset single register**
This command works only with integer values. Floating point values must be written with "preset multiple registers"
- **16 preset multiple register**
This command is intended to write a floating point value (2 words). Can be used also to write an integer value (1 word) Only a single value at a time can be written (float or integer).

Dati:

La comunicazione seriale avviene tramite la trasmissione di parole binarie di 16 bit (word). I dati sono di due tipi: interi (composti da una sola word) e floating point - float - (formati da 2 word).

Esempio

Per leggere le prime tre misure partendo dal registro Modbus 100. si dovranno chiedere 6 word, quindi i registri da 100 a 105.

Data:

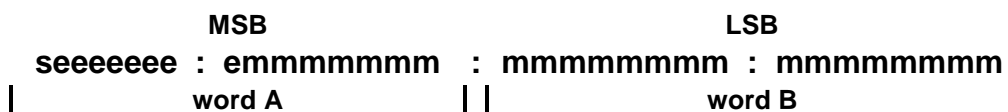
Data are transmitted as 16 bit words. There are two basic types of data: integer values (16 bits, 1 word) and floating point values (32 bits, 2 words).

Example

To read 3 measured values starting register 100, 6 words are required, that is from register 100 to 105.

Floating point value:

*The IEEE standard single precision format for real numbers
A value is coded in 32 bit as follows:*



- s** segno del numero 0 positivo 1 negativo
- e** esponente a 8 bit
- m** mantissa del numero 23 bit

- s** Sign bit. "0" If the value is positive, "1". If the value is negative
- e** 8 bit exponent
- m** The mantissa which is code in 23 bits.

Comando SWFP: Impostando 0 si riceverà prima la word A e poi la word B; impostando 1 prima la word B e poi la word A

SWFP Command: Setting to 0 word A will be sent before word B; setting 1 word B will be sent before word A.

Codici di errore Modbus RTU implementati:

- **1 illegal function** - provocato da una richiesta non valida.
- **2 illegal data address** - provocato dalla richiesta di lettura o scrittura di un indirizzo non valido.
Es. Voler leggere un valore floating point chiedendo una sola word.
- **3 illegal data value** - provocato dalla scrittura di un valore non valido.

Modbus RTU implemented exception codes:

- **1 illegal function** - caused by a non valid request.
- **2 illegal data address** - caused by the request of reading or writing of a invalid address.
Ex. Read a floating point value asking only a word.
- **3 illegal data value** - caused by the writing of an invalid value.

| Modelli <i>Models</i> | Misure disponibile <i>Available measured values</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Uscite analogiche <i>Analog outputs</i> | | | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|------|------|----|------|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|------|----|----|-----|---|--------------------------------------------|-----|-----|-----|
| | Ptot | Qtot | Stot | PF | PFtr | V1 | V2 | V3 | V12 | V23 | V31 | I1 | I2 | I3 | Vdc | Idc | Pdc | Freq | FE | FT | RTD | R | Sum | Ao1 | Ao2 | Ao3 |
| MT-PA ... | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-PR ... | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-PAR ... | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | |
| MT-PS ... | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-PF ... | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-PFAR ... | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-C3 | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-C256 | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-V3FF | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-V3FN | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-V256 | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-CV256 | | | | | | ✓ | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | |
| MT-PACV256 | ✓ | | | | | ✓ | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-CVF256 | | | | | | ✓ | | | | | | ✓ | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-Vdc | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-Cdc | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | | ✓ | | |
| MT-Pdc | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | | ✓ | | |
| MT-F | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | ✓ | | |
| MT-FT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | ✓ | | |
| MT-LF | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | | ✓ | | |
| MT-FE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | | | ✓ | | |
| MT-Pt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | ✓ | | |
| MT-R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | | |
| MT-S ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

| | P1 | P2 | P3 | Ptot | Q1 | Q2 | Q3 | Qtot | PF | PFtr | Stot | | Pulse 1 | Pulse 2 | | | | | | | | | | Ao1 | Ao2 | Ao3 |
|---------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|------|------|--|---------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----|-----|
| MT-UN1 | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-UN31 | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-UN32 | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-UN41 | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| MT-UN43 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

Elenco registri Modbus RTU Modbus RTU registers list

| Registro Register | Tipo Type | Read / Write Read / Write | Simbolo Symbol | Descrizione Description | Valori Values | Unità Unit |
|----------------------|--------------|------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| 100-101 | Float | Read only | Freq | frequenza / frequency | | Hz |
| 100-101 | Float | Read only | FT | frequenza tachimetrica / tachymetric frequency | | RPM |
| 100-101 | Float | Read only | FE | impulsi encoder / encoder pulses | | |
| 100-101 | Float | Read only | Sum | sommatore / summing | | |
| 100-101 | Float | Read only | Vdc | tensione continua / direct voltage | | V |
| 100-101 | Float | Read only | P1 | potenza attiva fase 1 / active power phase 1 | | W |
| 102-103 | Float | Read only | P2 | potenza attiva fase 2 / active power phase 2 | | W |
| 102-103 | Float | Read only | Cdc | corrente continua / direct current | | A |
| 104-105 | Float | Read only | Pdc | potenza corrente continua / d.c. power | | W |
| 104-105 | Float | Read only | P3 | potenza attiva fase 3 / active power phase 3 | | W |
| 106-107 | Float | Read only | R | resistenza / resistance | | Ω |
| 107-108 | Float | Read only | Q1 | potenza reattiva fase 1 / reactive power phase 1 | | VAR |
| 108-109 | Float | Read only | RTD | temperatura / temperature | | °C |
| 108-109 | Float | Read only | Q2 | potenza reattiva fase 2 / reactive power phase 2 | | VAR |
| 110-111 | Float | Read only | Q3 | potenza reattiva fase 3 / reactive power phase 3 | | VAR |
| 112-113 | Float | Read only | Ptot | potenza attiva totale / total active power (P1+P2+P3) | | W |
| 114-115 | Float | Read only | Qtot | potenza reattiva totale / total reactive power (Q1+Q2+Q3) | | VAR |
| 116-117 | Float | Read only | SPTot | potenza apparente totale / total apparent power ($\sqrt{P^2+Q^2}$) | | VA |
| 118-119 | Float | Read only | PFtr | fattore di potenza trifase trigonometrico / trigonometric 3-phase power factor | | Φ |
| 120-121 | Float | Read only | PF | fattore di potenza trifase con segno / signed 3-ph. power factor (+ ind. , - cap.) | | Φ |
| 122-123 | Float | Read only | V1 | tensione RMS fase 1 / RMS phase 1 to neutral voltage | | V |
| 124-125 | Float | Read only | V2 | tensione RMS fase 2 / RMS phase 2 to neutral voltage | | V |
| 126-127 | Float | Read only | V3 | tensione RMS fase 3 / RMS phase 3 to neutral voltage | | V |
| 128-129 | Float | Read only | I1 | corrente RMS fase 1 / RMS current phase 1 | | A |
| 130-131 | Float | Read only | I2 | corrente RMS fase 2 / RMS current phase 2 | | A |
| 132-133 | Float | Read only | I3 | corrente RMS fase 3 / RMS current phase 3 | | A |
| 134-135 | Float | Read only | V12 | tensione concatenata RMS fasi 1 e 2 / RMS linked voltage phase 1 and 2 | | V |
| 136-137 | Float | Read only | V23 | tensione concatenata RMS fasi 2 e 3 / RMS linked voltage phase 2 and 3 | | V |
| 138-139 | Float | Read only | V31 | tensione concatenata RMS fasi 3 e 1 / RMS linked voltage phase 3 and 1 | | V |
| 200 | Int | Read / Write | PoN | tipo di RTD Platino o Nichel / kind of RTD Platinum or Nichel (0=Pt, 1=Ni) | 0...1 | |
| 201 | Float | Read / Write | R0 | Resistenza RTD a 0°C (default 100Ω) / RTD resistance at 0°C (default 100°C) | | |
| 203 | Int | Read / Write | EUT | unità di misura / measure unit 0=°C, 1=°F, 2=°K | 0...1...2 | |
| 300-301 | Float | Read only | FSI | corrente: fondo scala o ingresso nominale / current: full-scale or rated input | | A |
| 302-303 | Float | Read only | FSV | tensione: fondo scala o ingresso nominale / voltage: full-scale or rated input | | V |
| 304-305 | Float | Read / Write | CTR | rapporto TA esterno/ external CT ratio | 1...99999 | A |
| 305-306 | Float | Read / Write | VTR | rapporto TV esterno / external VT ratio | 1...99999 | V |
| 308 | Int | Read only | HWCFCG | tipo di uscita analogica / kind of analog output (0 = 20mA, 1 = 5mA) | 0...1 | |
| 309 | Int | Read / Write | AVG | tempo di risposta / response time (es. 1<70, 2<100, 3<200...6<500...12<1000) | 1...20 | msec |
| 310 | Int | Read / Write | Pulse 1 | grandezza da associare a Pulse 1 / variable to associate to Pulse 1 Table 4 | 0...4 | |
| 311 | Int | Read / Write | Pulse 2 | grandezza da associare a Pulse 2 / variable to associate to Pulse 2 Table 4 | 0...4 | |
| 312 | Int | Read / Write | TPO1 | durata Pulse 1 / timing of Pulse 1 (valore default / default value 100 msec.) | 10...255 | msec |
| 313 | Int | Read / Write | TPO2 | durata Pulse 2 / timing of Pulse 2 (valore default / default value 100 msec.) | 10...255 | msec |
| 314-315 | Float | Read / Write | WPO1 | peso Pulse 1 / weight of Pulse 1 | | |
| 316-317 | Float | Read / Write | WPO2 | peso Pulse 2 / weight of Pulse 2 | | |
| 318 | Int | Read / Write | AoC1 | tipo di uscita analogica (V o mA) / kind of analog output (V or mA) Table 2 | | |
| 319 | Int | Read / Write | AoLW1 | uscita 1 diretta o inversa / direct or reverse output 1 | | |
| 320 | Int | Read only | AoS1 | grandezza da associare all' uscita 1 / variable to associate to output 1 Table 1 | 0...31 | |
| 321-322 | Float | Read / Write | AoLR1 | inizio scala uscita analogica 1 / start scale analog output 1 | | |
| 323-324 | Float | Read / Write | AoHR1 | fondo scala uscita analogica 1 / full scale analog output 1 | | |
| 325 | Int | Read / Write | AoC2 | tipo di uscita analogica (V o mA) / kind of analog output (V or mA) Table 2 | | |
| 326 | Int | Read / Write | AoLW2 | uscita 2 diretta o inversa / direct or reverse output 2 | | |
| 327 | Int | Read only | AoS2 | grandezza da associare all' uscita 2 / variable to associate to output 2 Table 1 | 0...31 | |
| 328-329 | Float | Read / Write | AoLR2 | inizio scala uscita analogica 2 / start scale analog output 2 | | |
| 330-331 | Float | Read / Write | AoHR2 | fondo scala uscita analogica 2 / full scale analog output 2 | | |
| 332 | Int | Read / Write | AoC3 | tipo di uscita analogica (V o mA) / kind of analog output (V or mA) Table 2 | | |
| 333 | Int | Read / Write | AoLW3 | uscita 3 diretta o inversa / direct or reverse output 3 | | |
| 334 | Int | Read only | AoS3 | grandezza da associare all' uscita 3 / variable to associate to output 3 Table 1 | 0...31 | |
| 335-336 | Float | Read / Write | AoLR3 | inizio scala uscita analogica 3 / start scale analog output 3 | | |
| 337-338 | Float | Read / Write | AoHR3 | fondo scala uscita analogica 3 / full scale analog output 3 | | |

Elenco registri Modbus RTU Modbus RTU registers list

| Registro Register | Tipo Type | Read / Write Read / Write | Simbolo Symbol | Descrizione Description | Valori Values | Unità Unit |
|----------------------|--------------|------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| 500 | Int | Read / Write | NUMT | indirizzo di stazione / station address | 1...255 | |
| 501 | Int | Read / Write | BAUD | baud rate - velocità seriale / baud rate | Table 3 | 1...5 |
| 502 | Int | Read / Write | XDEL | minimo ritardo alla risposta / minimum delay before reply | 0...255 | msec |
| 503 | Int | Read / Write | SWFP | Floating point: scambio ordine word A e B / float swap word A and B order. | 0...1 | |
| 600 | Int | Read only | VSW | versione firmware (x100) / firmware release (x100), VSW: 3.40 → 340 | | |
| 601 | Int | Read only | MODEL | modello del convertitore / transducer's model | | |
| 602-603 | 4 Char | Read only | SN03 | numero di serie (byte 0...3) / serial number (byte 0...3) | | |
| 604-605 | 4 Char | Read only | SN47 | numero di serie (byte 4...7) / serial number (byte 4...7) | | |

Table 1

| Valori AOS AOS values | Simbolo Symbol | Descrizione Description |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | NONE | uscita analogica disabilitata / analog output disabled |
| 1 | P1 | potenza attiva fase 1 / active power phase 1 |
| 2 | P2 | potenza attiva fase 2 / active power phase 2 |
| 3 | P3 | potenza attiva fase 3 / active power phase 3 |
| 4 | Q1 | potenza reattiva fase 1 / reactive power phase 1 |
| 5 | Q2 | potenza reattiva fase 2 / reactive power phase 2 |
| 6 | Q3 | potenza reattiva fase 3 / reactive power phase 3 |
| 7 | Pdc | potenza corrente continua / d.c. power |
| 7 | Ptot | potenza attiva totale / total active power (P1+P2+P3) |
| 8 | Qtot | potenza reattiva totale / total reactive power (Q1+Q2+Q3) |
| 9 | Stot | potenza apparente totale / total apparent power ($\sqrt{P^2+Q^2}$) |
| 10 | PFtr | fattore di potenza trifase trigonometrico / trigonometric 3-phase power factor |
| 11 | PF | fattore di potenza trifase con segno / signed 3-phase. power factor |
| 12 | s(Q)xPF | s(Q) x PF |
| 13 | s(Q)x(2xPF-1) | s(Q) x (2 x PF-1) |
| 19 | V1 | tensione RMS fase 1 / RMS phase 1 to neutral voltage |
| 20 | V2 | tensione RMS fase 2 / RMS phase 2 to neutral voltage |
| 21 | V3 | tensione RMS fase 3 / RMS phase 3 to neutral voltage |
| 22 | I1 | corrente RMS fase 1 / RMS current phase 1 |
| 23 | I2 | corrente RMS fase 2 / RMS current phase 2 |
| 24 | I3 | corrente RMS fase 3 / RMS current phase 3 |
| 25 | V12 | tensione oncateenate RMS fasi 1 e 2 / RMS linked voltage phase 1 and 2 |
| 26 | V23 | tensione concatenata RMS fasi 2 e 3 / RMS linked voltage phase 2 and 3 |
| 27 | V31 | tensione concatenata RMS fasi 3 e 1 / RMS linked voltage phase 3 and 1 |
| 28 | Vdc | tensione continua / direct voltage |
| 29 | Cdc | corrente continua / direct current |
| 30 | Freq | frequenza / frequency |
| 30 | FT | frequenza tachimetrica / tachymetric frequency |
| 30 | FE | impulsi encoder / encoder pulses |
| 30 | R | resistenza / resistance |
| 31 | RTD | temperatura RTD / temperature RTD |

Table 2

| Valori Values | Tipo di uscita Kind of output | |
|------------------|----------------------------------|-----------|
| Hex (dec) | | |
| 0x00 (0) | 0...20mA | 0...5mA |
| 0x08 (8) | 0...±20mA | 0...±5 mA |
| 0x04 (4) | 4...20mA | 1...5mA |
| 0x40 (64) | 0...10V | |
| 0x48 (72) | 0...±10V | |
| 0x44 (68) | 2...10V | |

Table 3

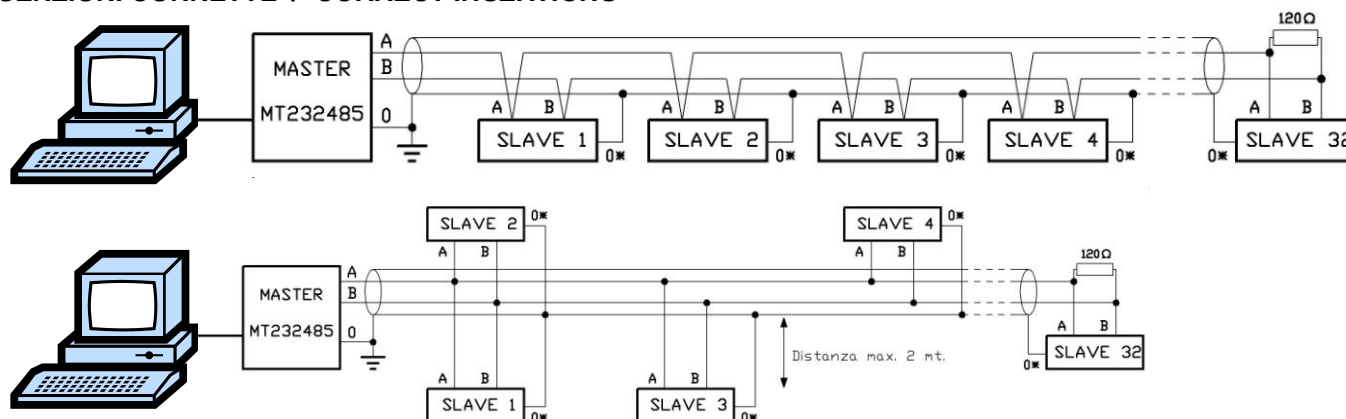
| Valori Values | Baud rate |
|------------------|--------------|
| 1 | 1200 |
| 2 | 2400 |
| 3 | 4800 |
| 4 | 9600 default |
| 5 | 19200 |

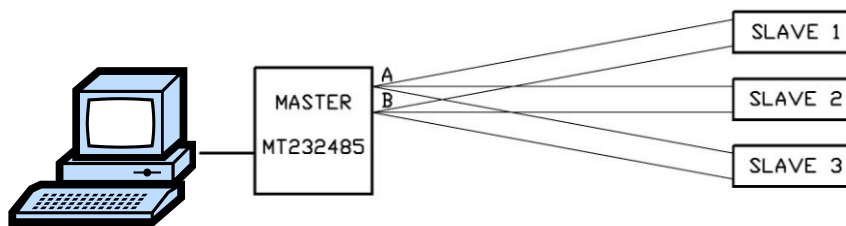
Table 4

| Valori Values | Grandezza Variable |
|------------------|-----------------------|
| 0 | --- |
| 1 | Wh+ |
| 2 | Wh- |
| 3 | VARh+ |
| 4 | VARh- |

NOTE SUL COLLEGAMENTO SERIALE / NOTE ABOUT SERIAL NETWORK

INSERZIONI CORRETTE / CORRECT INSERTIONS




Nota:

Il collegamento indicato con **0*** è da effettuare **solo** con SLAVE isolati (Come tutti gli strumenti ESAM con seriale RS485 e protocollo Modbus RTU)

Note:

*The connection marked with **0*** is possible **only** with insulated SLAVE (As all ESAM meters with serial RS485 and Modbus RTU protocol)*

L'interfaccia seriale RS485 è basata su una linea di comunicazione differenziale bilanciata, impedenza tipica: 120Ω. La lunghezza massima del collegamento non è definita ma dipende dalla velocità di comunicazione, dal rapporto segnale disturbo, dalla qualità del cavo. Si fissa generalmente a 1200 metri la lunghezza massima.

Il cavo di collegamento può essere non schermato se la distanza è di qualche metro in ambiente elettricamente poco "rumoroso". Per distanze comprese tra 15 e 100 metri è possibile usare un cavo schermato e twistato senza particolari caratteristiche, mentre per i collegamenti oltre 100 metri è consigliabile utilizzare ad esempio cavo CEAM CPR 6003 o BELDEN 9841.

La linea di comunicazione dovrà essere di tipo a catena evitando configurazioni a stella e limitando le derivazioni a pochi metri (ved. figure). Sull'ultimo slave della catena (es. SLAVE 32) dovrà essere inserita in parallelo una resistenza di terminazione (valore tipico 120Ω).

Lo schermo del cavo utilizzato dovrà essere collegato, oltre al morsetto 0 del MT232485, a terra da un lato (preferibilmente lato master).

The RS485 serial interface is based on a differential balanced communication line with a typical impedance of 120 ohms.

The maximum achievable length of the link depends on communication speed, signal to noise ratio and cable quality: it is generally specified as 1200 meters.

An unshielded twisted pair can be used on short distances if the electrical environment is not too noisy.

For distances between 15 and 100 meters any shielded twisted pair will work, but for longer links a high quality low loss cable like CEAN CPR 6003 or BELDEN 9841 is suggested.

All the slaves should be arranged along the line; star connections must be avoided and line branches, if any, must be kept short (see figures). A termination resistor (typical value 120 ohm) must be inserted in parallel with the last slave at the end of the line.

The cable shield must be connected to the 0 terminals and grounded at one point only (preferably on master side).

Quando la comunicazione Modbus non funziona:

- 1) Provare con una rete Modbus semplice, un master e uno slave: controllare il cablaggio sia corretto, ovvero che A, B e 0 del master siano collegati ai rispettivi A, B e 0 dello slave
- 2) Verificare che i parametri base di comunicazione del master siano: 8 bit, 1 stop bit, bit di parità assente, e che il baud rate sia lo stesso dello slave
- 3) Verificare che l'indirizzo assegnato allo slave sia quello che il master cerca di interrogare
- 4) Se si utilizza un convertitore RS232/485, verificare che si commuti in ricezione prima che lo slave abbia iniziato ad inviare la risposta
- 5) Se la rete smette di funzionare quando si aggiunge uno slave, controllare che l'ultimo slave aggiunto non abbia A e B invertiti o lo stesso indirizzo di un altro slave già collegato.
- 6) Le variabili float devono essere lette o scritte con un singolo comando Modbus: non è possibile leggere o scrivere "mezzo float".
- 7) Per specifica del protocollo i registri Modbus (quelli scritti nel manuale dello strumento) si contano a partire da 1, ma gli indirizzi dei registri si contano da 0. Ciò significa che per chiedere la variabile che si trova nel registro 100 sulla linea seriale viaggia il numero 99. Il software dell'unità master dovrebbe provvedere a inviare 99 quando gli si chiede il registro 100, in modo che per l'utente tutto sia trasparente. Se così non fosse impostare nel master il numero del registro - 1 (cioè in questo esempio 99).
- 8) Negli strumenti ESAM la richiesta di un blocco di holding registers (modbus funzione 3) deve essere limitata a 24 word (12 variabili float): gli indirizzi iniziale e finale non devono cadere a metà di una variabile float.
- 9) Negli strumenti ESAM la scrittura in blocco di holding registers (modbus funzione 16) è limitata a 2 word, ovvero una variabile float.
- 10) Se si ricevono numeri senza senso, verificare che l'ordine in cui lo slave invia le due word che compongono le variabili float sia quello che il master si aspetta. In caso contrario impostare diversamente il master o lo slave.
- 11) In caso di malfunzionamento solo in campo, verificare che la rete RS485 sia cablata a regola d'arte, soprattutto in caso di collegamenti di lunghezza elevata e con molti slave connessi alla rete: usare doppino schermato di buona qualità, collegare la calza al terminale 0 degli slave, mettere eventualmente la calza a terra in un unico punto (ad esempio sul master), evitare diramazioni della linea e collegamenti "a stella", montare l'appropriata resistenza di terminazione (120 ohm) ai due estremi della linea.

When Modbus communication doesn't work:

- 1) Try a simple Modbus network, just one master and one slave: check wiring, that is master A,B,0 terminals properly connected to slave A,B,0.
- 2) Check master communication parameters: they must be 8 data bits, 1 stop bit, no parity, baud rate the same of the slave
- 3) Check if the address of the slave is the one the master is trying to access.
- 4) If you are using a RS232/RS485 converter, verify that it properly switches in receive mode before the slave starts sending its reply.
- 5) If the network stops working when you add a slave, check if the slave is properly wired and if its address is not the same of another slave already connected
- 6) Floating point variables must be read and written with a single Modbus command: it is not possible to read or write one half of a float.
- 7) According to Modbus specification, Modbus registers (that is those listed on the instruction manual) are counted starting from 1, while their addresses starts from 0. This means that when you ask for register 100 the actual number which the master must send on the line is 99. The master should deal with this in a transparent way for the user: if not, you have to modify master setup entering register number - 1 (in this example 99)
- 8) ESAM instruments implement Modbus function 3 (read holding registers) up to a maximum of 24 words (12 floating point variables): initial and final addresses of the block must not be in the middle of a float.
- 9) ESAM instruments implement Modbus function 16 (preset multiple registers) only for 2 words, that is 1 floating point value.
- 10) If the master is receiving meaningless numbers, check if the slave sends the two words of a float in the same order as the master is expecting. If not change setup either in the master or in the slave
- 11) If you experience network malfunctioning in field only, verify the layout of the RS485 line. Use high quality shielded pairs, always connect 0 terminals, ground the shield in one point only, avoid line branches and star topologies, put the 120 ohm termination resistance at the end of the line. All this is most important with long lines and many slaves connected.