

## CONTROLLO STRINGHE FOTOVOLTAICHE con interfaccia seriale isolata RS485

## MONITORING OF PHOTOVOLTAIC STRINGS with insulated RS485 serial interface

# MT-FV16

La crescente necessità di utilizzo di fonti di energie alternative sta portando a un sempre più diffuso impiego dell'energia solare e quindi dei pannelli fotovoltaici.

Al fine di monitorare in modo continuo il funzionamento di questi dispositivi, **ESAM** ha realizzato una serie di trasduttori adatti alla misura (con elevata precisione) delle grandezze elettriche generate.

In dimensioni particolarmente contenute, il trasduttore **MT-FV16** controlla la tensione generata fino a 15 correnti di stringa (in inserzione diretta) e permette il collegamento a solarimetro, anemometro, sonda di temperatura, contatti ausiliari, ecc.

Tutte le variabili misurate sono disponibili su interfaccia seriale isolata **RS485** con protocollo Modbus RTU.

Un circuito elettronico di nuova concezione garantisce la **separazione galvanica** tra tutti gli ingressi, l'alimentazione ausiliaria e l'uscita.

Al fine di garantire la maggior sicurezza di funzionamento, sono previsti livelli di isolamento galvanico fino a **4kV**.

The use of solar energy, and so of photovoltaic panels, is increasing as a consequence of the growing necessity to find alternative energy sources.

In order to keep under control the photovoltaic panels, **ESAM** have made a series of transducers designed to measure with high accuracy the electrical variables.

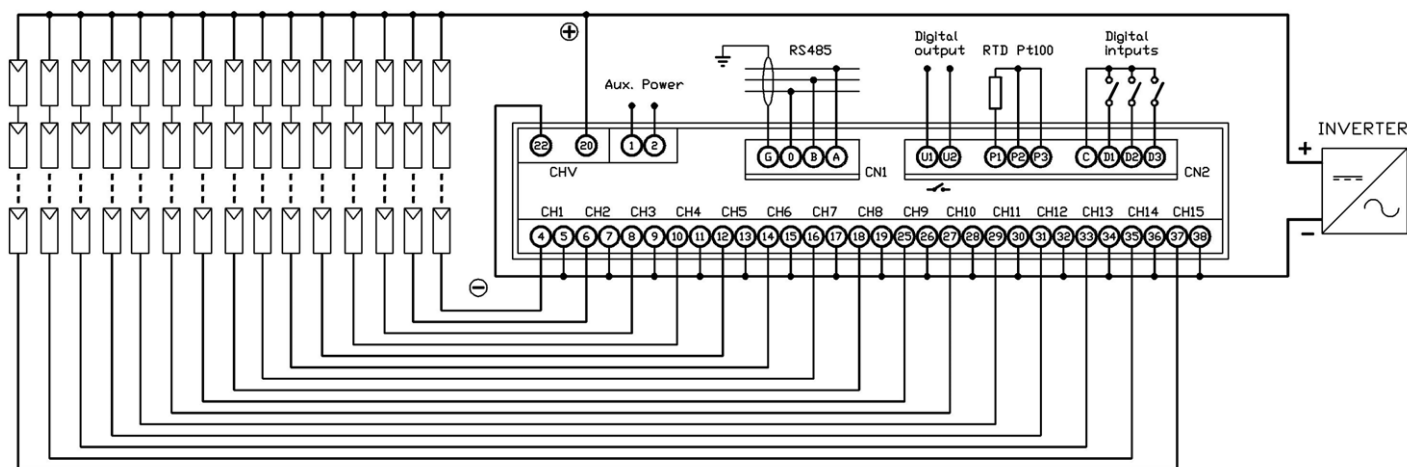
This transducer is built in a small housing and monitors the generated voltage, up to 15 string currents (with direct insertion) and allows the connection to solarimeter, anemometer, temperature probe, auxiliary contacts, etc.

All measured variables are accessible through insulated **RS485** serial interface with Modbus RTU protocol.

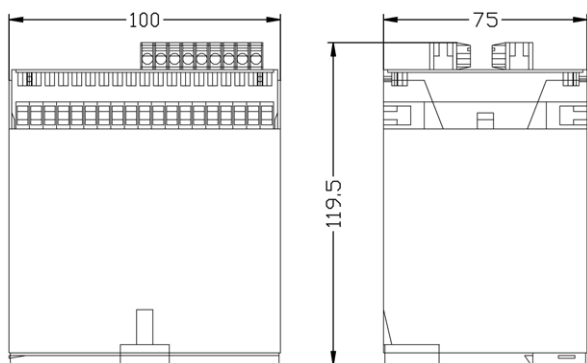
A new conception electronic circuit provides the **galvanic insulation** between input and output.

In order to guarantee the highest safety, high levels of insulation (up to **4kV**) have been implemented.

### SCHEMA D'INSERZIONE / WIRING DIAGRAM



### DIMENSIONI D'INGOMBRO / OVERALL DIMENSIONS



### CUSTODIA / HOUSING

- fissaggio su guida DIN 35 mm. secondo EN 60715 TH 35 (già EN 50022) o retroquadro
- materiale: ABS, combustibilità UL94 HB
- protezione contro agenti esterni secondo EN 60529: ingressi IP20, contenitore IP40
- sicurezza classe II

- DIN rail 35 mm. mounting according to EN 60715 TH35 (previous EN 50022) or back-of-board fixing
- material: ABS, combustibility UL94 HB
- protection against external agents according to EN 60529: terminal block IP20, housing IP40
- security class II

## CARATTERISTICHE TECNICHE

**16 canali di misura isolati** di cui:

- 15 canali per ingresso diretto 0 ... 10A sovraccarico max. 15A (N.B. prevedere protezione esterna per sovracorrenti)  
In opzione due canali possono essere forniti con campo di ingresso 0 ... 100mV, 0 ... 10V, 0 ... 20mA o 4 ... 20mA
- 1 canale per ingresso diretto 0 ... 1kV sovraccarico max. 2kV (N.B. prevedere protezione esterna per sovratensioni)

**Gruppo opzionale** di ingressi/uscite ausiliarie:

- 1 ingresso per sonda di temperatura Pt100 a 3 fili
- 3 ingressi digitali (es. stato contatti puliti, anemometro)
- 1 uscita digitale (es. allarme)

Tempo di aggiornamento di tutte le misure  $\leq$  150 ms.

**interfaccia seriale RS485** (Modbus RTU - max 115 kbaud)

indirizzo di stazione e velocità seriale programmabile da interfaccia RS485 (in campo con PC portatile, convertitore RS232/RS485 e software dedicato (es. ESAM MT232485 + Modscan - www.wintech.com)  
impostazione di default 19200 baud e indirizzo (ID) =1

**Isolamento 4kV** (50Hz/60sec.) tra:

canali di misura - alimentazione ausiliaria  
canali di misura - interfaccia seriale  
alimentazione ausiliaria - interfaccia seriale

## isolamento 1,5kV (50Hz/60sec.) tra:

ogni canale di misura e gli altri canali di misura  
ingressi/uscite ausiliarie - alimentazione ausiliaria

**precisione  $\leq$  0,5%**, esecuzione tropicalizzata;

alimentazione ausiliaria: 230V 50/60Hz oppure 24V 50/60Hz;  
dimensioni 75x100x120mm.

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

- temperatura di funzionamento -10° ... +55°C
- temperatura di immagazzinamento -30° ... +70°C
- temperatura di riferimento +20°C
- coefficiente di temperatura  $\pm 0,01\%/^{\circ}\text{C}$
- umidità relativa dell'ambiente 85% senza condensazione con 35°C di temperatura per massimo 60 gg./anno; l'umidità media annua non deve superare il 65% (DIN 40040)

**CONNESSIONI**

- materiale morsettiera: PA - autoestinguente UL94 V-0 morsetto in CuZn
- conduttori sez. massima 2,5 mm<sup>2</sup> (corda flessibile)
- corrente massima 15A

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

**16 insulated measurement channels** including:

- 15 channels: direct input 0 ... 10A Max. overcurrent 15A (N.B. Please use an external circuit for overcurrent protection)  
As an option two channels can be supplied with input range 0 ... 100mV, 0 ... 10V, 0 ... 20mA or 4 ... 20mA
- 1 channel: direct input 0 ... 1kV Max. overvoltage 2kV (N.B. Please use an external circuit for overvoltage protection)

**Optional group** of auxiliary input/output:

- 1 input for a 3 wire Pt100 temperature probe
- 3 digital inputs (e.g. status of free contacts, anemometer)
- 1 digital output (e.g. alarm)

Response time for all measurements  $\leq$  150 ms.

**RS485 serial interface** (Modbus RTU - max. 115 kbaud)

station address and baudrate setting in field by RS485 with Notebook, MT232485 transducer and special software (ex. ESAM MT232485 + Modscan - www.wintech.com)  
Default factory settings: 19200 baud address (ID) =1.

**insulation 4kV** (50Hz /60sec.) between:

measuring channels - a.c. auxiliary power  
measuring channels - serial interface  
a.c. auxiliary power - serial interface

## insulation 1.5kV (50Hz /60sec.) between:

each measurement channel and other channels  
aux input/outputs - a.c. auxiliary power

**accuracy  $\leq$  0,5%**, tropicalized execution;

auxiliary power: 230V 50/60Hz or 24V 50/60Hz;  
dimensions 75x100x120,5mm.

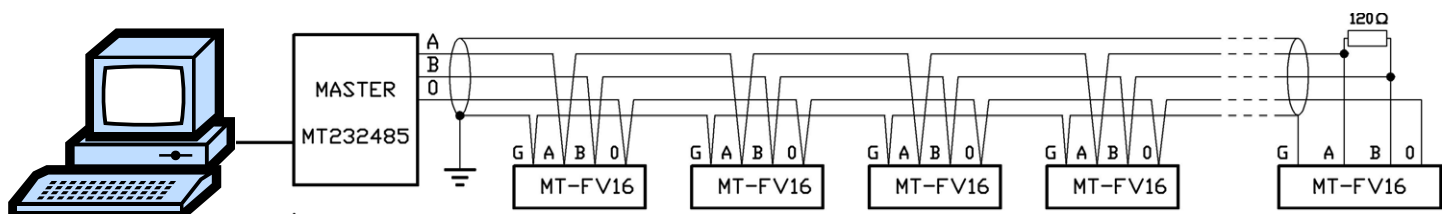
**ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

- operating temperature range -10° ... +55°C
- storage temperature range -30° ... +70°C
- reference temperature +20°C
- temperature coefficient  $\pm 0.01\%/^{\circ}\text{C}$
- ambient relative humidity 85% without condensing with temperature of 35°C for 60 days a year max; yearly average humidity must not be higher than 65% (DIN 40040)

**CONNEXIONS**

- terminal block material: PA - self-extinguishing UL94-V0 terminal block: CuZn
- wire size max. 2.5 mm<sup>2</sup> (flexible wire)
- max. current 15A

## COLLEGAMENTI SERIALI CORRETTI / CORRECT SERIAL NETWORK INSERTIONS



## INTERFACCIA SERIALE RS485 - MODBUS

Il convertitore **ESAM MT-FV16** è dotato di interfaccia seriale isolata RS485 con protocollo **Modbus RTU**

### Porta seriale:

Baud rate: 1200 ... 115200 baud

I parametri **N** (nessuna parità), **1** (start bit), **8** (bit per dato) e **1** (stop bit) sono fissi.

### Funzioni Modbus RTU implementate:

#### 03 read holding registers

Si possono leggere fino a 60 word consecutive 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

Utilizzare questo comando per scrivere un valore floating point (2 word). E' utilizzabile anche per valori interi (1 word) Si può scrivere un solo valore intero o floating point alla volta

### Dati:

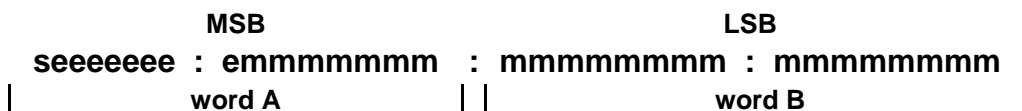
La comunicazione seriale avviene tramite la trasmissione di parole binarie di 16 bit (word). I dati sono di due tipi: interi (16 bit, 1 word) e floating point - float - (32 bit, 2 word).

#### Esempio

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

### Valore floating point:

I valori floating point seguono la specifica IEEE 32 bit floating point standard



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

**Comando SWFP:** Impostando 0 (valore default) si riceverà prima la word A e poi la word B; impostando 1 prima la word B e poi la 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.

## RS485 SERIAL INTERFACE - MODBUS

**ESAM MT-FV16** transducer is supplied with RS485 insulated serial interface with **Modbus RTU** protocol

### Serial port:

Baud rate: 1200 ... 115200 baud

The parameters **N** (no parity), **1** (start bit), **8** (data bit) and **1** (stop bit) are fixed.

### Modbus RTU functions implemented:

#### 03 read holding registers

Up to 60 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).

### 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** Sign bit. "0" if the value is positive, "1" if the value is negative  
**e** 8 bit exponent  
**m** mantissa which is coded in 23 bits.

**SWFP Command:** Setting to 0 (default value) word A will be sent before word B; setting 1 word B will be sent before word A.

### 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.

**Elenco registri Modbus RTU**  
**Modbus RTU registers list**

| Registro<br>Register | Tipo<br>Type | Read / Write<br>Read / Write | Simbolo<br>Symbol | Descrizione<br>Description                               | Valori<br>Values | Unità<br>Unit |
|----------------------|--------------|------------------------------|-------------------|--|------------------|---------------|
| 40                   | int          | Read only                    | DIN1/ WS          | Ingresso digitale 1 / digital input 1                    | 0...1            |               |
| 41                   | int          | Read only                    | DIN2              | Ingresso digitale 2 / digital input 2                    | 0...1            |               |
| 42                   | int          | Read only                    | DIN3              | Ingresso digitale 3 / digital input 3                    | 0...1            |               |
| 43                   | int          | Read / Write                 | DOUT              | Uscita digitale/ Digital output                          | 0...1            |               |
| 100-101              | Float        | Read only                    | IN 1              | corrente ingresso 1 / current input 8                    | 0...10           | A             |
| 102-103              | Float        | Read only                    | IN 2              | corrente ingresso 2 / current input 7                    | 0...10           | A             |
| 104-105              | Float        | Read only                    | IN 3              | corrente ingresso 3 / current input 6                    | 0...10           | A             |
| 106-107              | Float        | Read only                    | IN 4              | corrente ingresso 4 / current input 5                    | 0...10           | A             |
| 108-109              | Float        | Read only                    | IN 5              | corrente ingresso 5 / current input 4                    | 0...10           | A             |
| 110-111              | Float        | Read only                    | IN 6              | corrente ingresso 6 / current input 3                    | 0...10           | A             |
| 112-113              | Float        | Read only                    | IN 7              | corrente ingresso 7 / current input 2                    | 0...10           | A             |
| 114-115              | Float        | Read only                    | IN 8              | corrente ingresso 8 / current input 1                    | 0...10           | A             |
| 116-117              | Float        | Read only                    | IN 9              | corrente ingresso 9 / current input 9 (*)                | 0...10 (*)       | A (*)         |
| 118-119              | Float        | Read only                    | IN 10             | corrente ingresso 10 / current input 10 (*)              | 0...10 (*)       | A (*)         |
| 120-121              | Float        | Read only                    | IN 11             | corrente ingresso 11 / current input 11                  | 0...10           | A             |
| 122-123              | Float        | Read only                    | IN 12             | corrente ingresso 12 / current input 12                  | 0...10           | A             |
| 124-125              | Float        | Read only                    | IN 13             | corrente ingresso 13 / current input 13                  | 0...10           | A             |
| 126-127              | Float        | Read only                    | IN 14             | corrente ingresso 14 / current input 14                  | 0...10           | A             |
| 128-129              | Float        | Read only                    | IN 15             | corrente ingresso 15 / current input 15                  | 0...10           | A             |
| 130-131              | Float        | Read only                    | IN 16             | tensione ingresso 16 / voltage input 16                  | 0...1000         | V             |
| 132-133              | Float        | Read only                    | TEMP              | Temperatura (ingresso Pt100) / temperature (Pt100 input) | -50..+100        | °C            |
| 134-135              | Float        | Read only                    | WS                | Velocità vento / Wind speed                              | 0..50            | m/s           |
| 140-141              | Float        | Read only                    | SCL 1             | Misura scalata ingresso 8 / scaled reading input 1       | Default: 0...100 | %             |
| 142-143              | Float        | Read only                    | SCL 2             | Misura scalata ingresso 7 / scaled reading input 2       | Default: 0...100 | %             |
| 144-145              | Float        | Read only                    | SCL 3             | Misura scalata ingresso 6 / scaled reading input 3       | Default: 0...100 | %             |
| 146-147              | Float        | Read only                    | SCL 4             | Misura scalata ingresso 5 / scaled reading input 4       | Default: 0...100 | %             |
| 148-149              | Float        | Read only                    | SCL 5             | Misura scalata ingresso 4 / scaled reading input 5       | Default: 0...100 | %             |
| 150-151              | Float        | Read only                    | SCL 6             | Misura scalata ingresso 3 / scaled reading input 6       | Default: 0...100 | %             |
| 152-153              | Float        | Read only                    | SCL 7             | Misura scalata ingresso 2 / scaled reading input 7       | Default: 0...100 | %             |
| 154-155              | Float        | Read only                    | SCL 8             | Misura scalata ingresso 1 / scaled reading input 8       | Default: 0...100 | %             |
| 156-157              | Float        | Read only                    | SCL 9             | Misura scalata ingresso 9 / scaled reading input 9       | Default: 0...100 | %             |
| 158-159              | Float        | Read only                    | SCL 10            | Misura scalata ingresso 10 / scaled reading input 10     | Default: 0...100 | %             |
| 160-161              | Float        | Read only                    | SCL 11            | Misura scalata ingresso 11 / scaled reading input 11     | Default: 0...100 | %             |
| 162-163              | Float        | Read only                    | SCL 12            | Misura scalata ingresso 12 / scaled reading input 12     | Default: 0...100 | %             |
| 164-165              | Float        | Read only                    | SCL 13            | Misura scalata ingresso 13 / scaled reading input 13     | Default: 0...100 | %             |
| 166-167              | Float        | Read only                    | SCL 14            | Misura scalata ingresso 14 / scaled reading input 14     | Default: 0...100 | %             |
| 168-169              | Float        | Read only                    | SCL 15            | Misura scalata ingresso 15 / scaled reading input 15     | Default: 0...100 | %             |
| 170-171              | Float        | Read only                    | SCL 16            | Misura scalata ingresso 16 / scaled reading input 16     | Default: 0...100 | %             |
| 300-301              | Float        | Read / Write                 | LR1               | inizio scala canale 1 / channel 1 low range              | Default: 0       |               |
| 302-303              | Float        | Read / Write                 | HR1               | fondo scala canale 1 / channel 1 high range              | Default: 100     |               |
| 304-305              | Float        | Read / Write                 | LR2               | inizio scala canale 2 / channel 2 low range              | Default: 0       |               |
| 306-307              | Float        | Read / Write                 | HR2               | fondo scala canale 2 / channel 2 high range              | Default: 100     |               |
| 308-309              | Float        | Read / Write                 | LR3               | inizio scala canale 3 / channel 3 low range              | Default: 0       |               |
| 310-311              | Float        | Read / Write                 | HR3               | fondo scala canale 3 / channel 3 high range              | Default: 100     |               |
| 312-313              | Float        | Read / Write                 | LR4               | inizio scala canale 4 / channel 4 low range              | Default: 0       |               |
| 314-315              | Float        | Read / Write                 | HR4               | fondo scala canale 4 / channel 4 high range              | Default: 100     |               |
| 316-317              | Float        | Read / Write                 | LR5               | inizio scala canale 5 / channel 5 low range              | Default: 0       |               |
| 318-319              | Float        | Read / Write                 | HR5               | fondo scala canale 5 / channel 5 high range              | Default: 100     |               |
| 320-321              | Float        | Read / Write                 | LR6               | inizio scala canale 6 / channel 6 low range              | Default: 0       |               |
| 322-323              | Float        | Read / Write                 | HR6               | fondo scala canale 6 / channel 6 high range              | Default: 100     |               |
| 324-325              | Float        | Read / Write                 | LR7               | inizio scala canale 7 / channel 7 low range              | Default: 0       |               |
| 326-327              | Float        | Read / Write                 | HR7               | fondo scala canale 7 / channel 7 high range              | Default: 100     |               |
| 328-329              | Float        | Read / Write                 | LR8               | inizio scala canale 8 / channel 8 low range              | Default: 0       |               |
| 330-331              | Float        | Read / Write                 | HR8               | fondo scala canale 8 / channel 8 high range              | Default: 100     |               |
| 332-333              | Float        | Read / Write                 | LR9               | inizio scala canale 9 / channel 9 low range              | Default: 0       |               |
| 334-335              | Float        | Read / Write                 | HR9               | fondo scala canale 9 / channel 9 high range              | Default: 100     |               |
| 336-337              | Float        | Read / Write                 | LR10              | inizio scala canale 10 / channel 10 low range            | Default: 0       |               |
| 338-339              | Float        | Read / Write                 | HR10              | fondo scala canale 10 / channel 10 high range            | Default: 100     |               |
| 340-341              | Float        | Read / Write                 | LR11              | inizio scala canale 11 / channel 11 low range            | Default: 0       |               |
| 342-343              | Float        | Read / Write                 | HR11              | fondo scala canale 11 / channel 11 high range            | Default: 100     |               |
| 344-345              | Float        | Read / Write                 | LR12              | inizio scala canale 12 / channel 12 low range            | Default: 0       |               |
| 346-347              | Float        | Read / Write                 | HR12              | fondo scala canale 12 / channel 12 high range            | Default: 100     |               |

**Elenco registri Modbus RTU**  
**Modbus RTU registers list**

| Registro<br>Register | Tipo<br>Type | Read / Write<br>Read / Write | Simbolo<br>Symbol | Descrizione<br>Description   | Valori<br>Values | Unità<br>Unit |
|----------------------|--------------|------------------------------|-------------------|--|------------------|---------------|
| 348-349              | Float        | Read / Write                 | LR13              | inizio scala canale 13 / <i>channel 13 low range</i>   | Default: 0       |               |
| 350-351              | Float        | Read / Write                 | HR13              | fondo scala canale 13 / <i>channel 13 high range</i>   | Default: 100     |               |
| 352-353              | Float        | Read / Write                 | LR14              | inizio scala canale 14 / <i>channel 14 low range</i>   | Default: 0       |               |
| 354-355              | Float        | Read / Write                 | HR14              | fondo scala canale 14 / <i>channel 14 high range</i>   | Default: 100     |               |
| 356-357              | Float        | Read / Write                 | LR15              | inizio scala canale 15 / <i>channel 15 low range</i>   | Default: 0       |               |
| 358-359              | Float        | Read / Write                 | HR15              | fondo scala canale 15 / <i>channel 15 high range</i>   | Default: 100     |               |
| 360-361              | Float        | Read / Write                 | LR16              | inizio scala canale 16 / <i>channel 16 low range</i>   | Default: 0       |               |
| 362-363              | Float        | Read / Write                 | HR16              | fondo scala canale 16 / <i>channel 16 high range</i>   | Default: 100     |               |
| 373                  | int          | Read / Write                 | IRMA              | Campo ingressi mA / <i>Range of mA inputs</i> (0 = 0-20mA, 1= 4-20mA)  | 0...1            |               |
| 380                  | Int          | Read / Write                 | NAVГ              | Num. Misure mediate / <i>Number of averaged readings</i><br>Tempo di risposta / <i>response time</i> = NAVГ x 100msec  | 1...20           |               |
| 381                  | int          | Read / Write                 | ABS               | IN1..IN16 con segno o in valore assoluto (bit n = 1 → INn in valore assoluto)<br><i>IN1..IN16 signed or absolute values (bit n = 1 → INn absolute value)</i> |                  |               |
| 382                  | int          | Read / Write                 | DIPW              | Abilita alimentazione ingressi digitali / <i>Enable power supply on digital inputs</i>   | 0...1            |               |
| 383-384              | float        | Read / Write                 | WSXF              | Moltiplicatore velocità vento / <i>Wind speed scaling factor</i>   | Default: 0.1     | (m/s)/Hz      |
| 399                  | int          | Write only                   | LDEF              | Ripristino configurazione di fabbrica / <i>Restore factory default values</i>  | 0...1            |               |
| 500                  | Int          | Read / Write                 | NUMT              | indirizzo di stazione / <i>station address</i>   | 1...255          |               |
| 501                  | Int          | Read / Write                 | BAUD              | baud rate - velocità seriale / <i>baud rate</i>  | Table 1          | 1...8         |
| 502                  | Int          | Read / Write                 | XDEL              | minimo ritardo alla risposta / <i>minimum delay before reply</i>   | 0...255          | msec          |
| 503                  | Int          | Read / Write                 | SWFP              | Floating point: scambio ordine word A e B / <i>float swap word A and B order.</i>  | 0...1            |               |
| 600                  | Int          | Read only                    | VSW               | versione firmware ( x100) / <i>firmware release (x100)</i> , VSW: 3.40 → 340   |                  |               |
| 601                  | Int          | Read only                    | MODEL             | modello del convertitore / <i>transducer's model</i>   | 75               |               |

Table 1

| Valori<br>Values | Baud rate<br>Baud rate |
|------------------|------------------------|
| 1                | 1200                   |
| 2                | 2400                   |
| 3                | 4800                   |
| 4                | 9600                   |
| 5                | 19200 Default          |
| 6                | 38400                  |
| 7                | 57600                  |
| 8                | 115200                 |

**Scalatura delle misure:**

I valori misurati sono disponibili sia nelle unità di misura originali (IN1..IN16), che scalati in unità arbitrarie (SCL1..SCL16).

La scalatura è definita dall'utente (LR1..LR16, HR1..HR16): per default il campo di ingresso nominale di ogni canale è scalato nel campo 0..100, cioè il valore misurato è convertito in percentuale del proprio campo (es. 0A = 0%, 10A=100%).

Con la scalatura appropriata un segnale di processo può essere letto nelle unità di misura originali (es: se l'ingresso 14 è un segnale 4-20mA da trasduttore di frequenza 45-55Hz, impostare LR14=45 e HR14=55 per leggere la frequenza in Hz in SCL14).

**Media delle misure:**

Tutti i canali di ingresso sono campionati ogni 100 ms circa: se NAVГ > 1, ogni 100 ms ogni lettura IN1..IN16 è ricalcolata come la somma degli ultimi NAVГ campioni divisa per NAVГ.

**Tipo di ingresso mA:**

Il parametro IRMA configura tutti gli ingressi mA come 0-20mA oppure 4-20mA. Questa selezione influisce solo sulla scalatura.

**Measurement scaling:**

Measured values are available both in their native engineering units (IN1..IN16) and scaled in arbitrary units (SCL1..SCL16).

Scaling is defined by user (LR1..LR16, HR1..HR16): by default the nominal input range of a channel is scaled into a 0..100 range, that is the measured value is converted into a percentage of its range (e.g. 0A = 0%, 10A = 100%).

With the proper scaling the signal from a process instrument can be read in the original units (e.g: if input 14 is a 4-20mA signal from a 45-55Hz frequency transducer, set LR14=45 and HR14=55 to get the Hz value in SCL14).

**Averaging:**

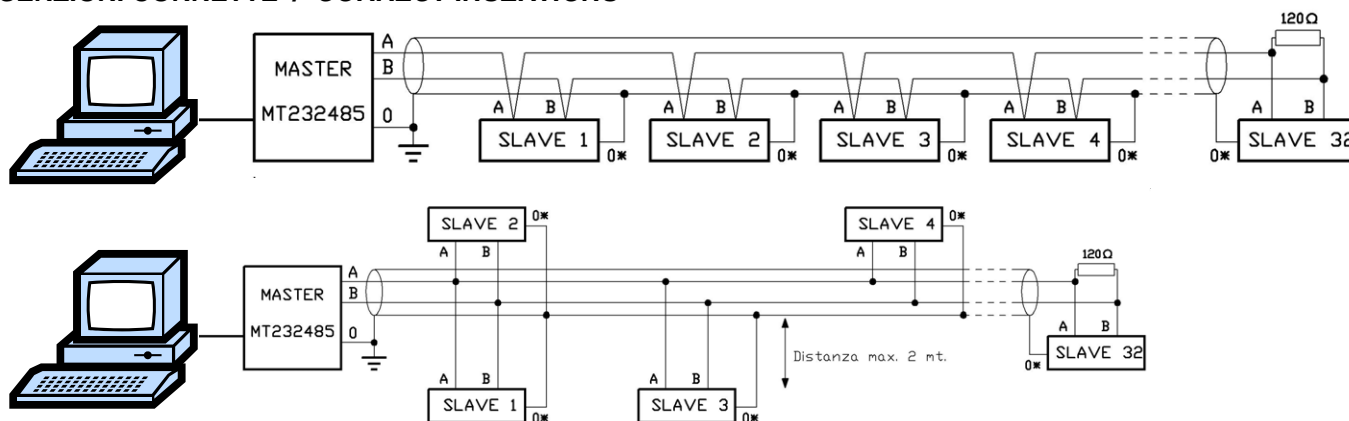
All input channels are sampled every 100 ms (approximately): if NAVГ > 1, every 100 ms each reading IN1..IN16 is recalculated as the sum of the last NAVГ samples divided by NAVГ.

**Type of mA Inputs:**

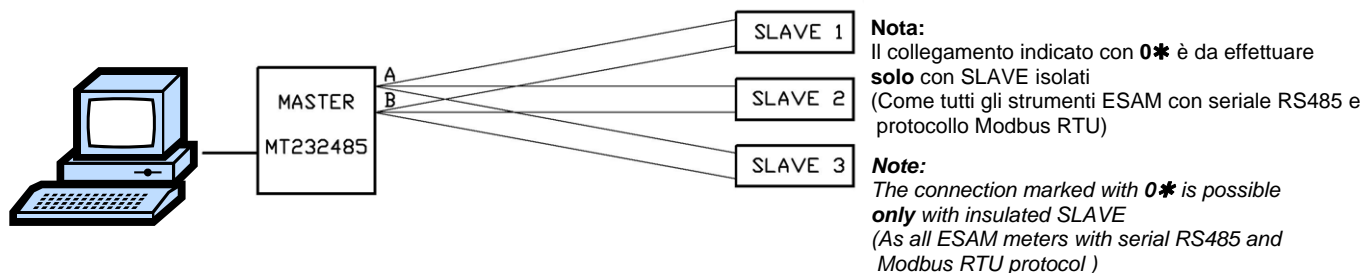
The parameter IRMA configures all mA inputs either as 0-20mA or 4-20mA. This selection affects scaling only.

## NOTE SUL COLLEGAMENTO SERIALE / NOTE ABOUT SERIAL NETWORK

## INSERZIONI CORRETTE / CORRECT INSERTIONS



## INSERZIONE ERRATA / WRONG INSERTION



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 cavo di qualità a bassa perdita, ad esempio 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 CEAM 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 che 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 e' 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'unita' 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) In questo modello di strumento la richiesta di un blocco di holding registers (modbus funzione 3) deve essere limitata a 64 word (32 variabili float): gli indirizzi iniziale e finale non devono cadere a metà di una variabile float.
- 9) In questo modello di strumento la scrittura in blocco di holding registers (modbus funzione 16) e' 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).

**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) This instrument implements Modbus function 3 (read holding registers) up to a maximum of 64 words (32 floating point variables): initial and final addresses of the block must not be in the middle of a float.
- 9) This instrument implements 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.

ESAM si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento al fine di migliorare il progetto e fornire il migliore prodotto possibile.  
*ESAM reserves the right to make modifications in every moment to improve the project and to give the best product*

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>ATTENZIONE TENSIONE PERICOLOSA</b> Rischio di shock elettrico e ustioni. L'apparecchio deve essere installato da personale qualificato. Togliere tensione prima di eseguire ogni tipo di lavoro e osservare le istruzioni per l'uso. (per altre eventuali informazioni ved. <a href="http://www.esam.biz">www.esam.biz</a>)</p> <p><b>WARNING HAZARDOUS VOLTAGE</b> Can cause electrical shock and burns. This equipment must be installed by qualified persons only. Disconnect power before proceeding with any work and observe the operating instructions (see <a href="http://www.esam.biz">www.esam.biz</a> for other possible info).</p> |
|--|---|