



# Analizzatore di rete trifase avanzato con display

## Manuale di Installazione

### Contenuti:

- Caratteristiche Generali
- Specifiche Tecniche
- Logica di funzionamento
- Grandezze elettriche
- Collegamenti Elettrici
- Segnalazione tramite LED
- Interfaccia seriale
- Contenitore e numerazione morsetti
- Pannello frontale a display
- Programmazione del display

Uscita analogica	
Uscita in tensione	0..10 Vdc, 0..5 Vdc, Min. resistenza di carico: 2 kΩ.
Uscita in corrente	0..20 mA, 4..20 mA, Max resistenza di carico: 500 Ω.
Errore di ritrasmissione	0,1 % (del campo massimo).
Tempo di risposta	0,4 s. (10%..90%)
Deriva termica	100 ppm / K
Alimentazione	
Tensione	11 ..40 V <sub>DC</sub> oppure 19 ..28 V <sub>AC</sub> @ 50 ..60 Hz
Assorbimento	Max 2,5 W
Categoria di installazione	
Categoria	III (fino a 300 V), II (fino a 600 V)
Condizioni ambientali	
Temperatura	-10 ..+65°C
Umidità	30 ..90% a 40°C non condensante
Temperatura di stoccaggio	-20 ..+85°C
Grado di Protezione	IP20
Connessioni	
Connessioni	Morsetti a vite, passo 5,08 / 7,5 mm
Ingombri / contenitore / display	
Dimensioni	105 x 89 x 60 mm
Contenitore	Materiale plastico UL 94 VO, colore grigio
Display	LCD frontale 2 righe x 16 caratteri alfanumerici retroilluminato
Isolamenti	
Tensioni di isolamento	4000 Vac tra ingresso di misura e tutti gli altri circuiti 1500 Vac tra alimentazione e comunicazione 1500 Vac tra alimentazione e uscita ritrasmessa
Normative	
Lo strumento è conforme alle seguenti normative:	
	EN61000-6-4/2002 (emissione elettromagnetica, in ambiente industriale).
	EN61000-6-2/2006 (immunità elettromagnetica, in ambiente industriale).
	EN61010-1/2001 (sicurezza).

MI003100-I

ITALIANO 1/8

MI003100-I

ITALIANO 3/8

MI003100-I

ITALIANO 5/8

MI003100-I

ITALIANO 7/8

### CARATTERISTICHE GENERALI

Analizzatore di rete trifase completo con display, adatto a range di tensione fino a 600 Vac (50 Hz o 60 Hz), e correnti massime di 5 A connessi agli ingressi. Lo strumento è in grado di fornire tutte le seguenti grandezze elettriche: **Vrms, Irms, Watt, VAR, VA, Frequenza, Cosφ e Energia Attiva**. Per le grandezze sopra elencate (tranne la frequenza) sono disponibili sia i valori di fase che il valore complessivo trifase. Tutti i valori possono essere acquisiti tramite comunicazione seriale sia in formato floating point sia normalizzate (eccetto frequenza e Energia Attiva). È anche possibile la ritrasmissione analogica di una qualsiasi delle grandezze Vrms, Irms, Watt e Cosφ monofase, trifase, o su una fase a scelta (impostazione tramite display o registro MODBUS). Il modulo è caratterizzato da:

- Configurabilità della comunicazione via software.
- Comunicazione seriale RS485 con protocollo MODBUS-RTU, massimo 32 nodi.
- Alloggiato in contenitore DIN per rapido aggancio su guida DIN.
- Elevata precisione: classe 0,2 %.
- Protezione contro scariche ESD fino a 4 kV.
- Isolamento ingresso di misura: 4000 Vac rispetto a tutti gli altri circuiti.
- Isolamento tra comunicazione e alimentazione: 1500 Vac.
- Isolamento tra uscita analogica e alimentazione: 1500 Vac.
- Uscita analogica impostabile in tensione o corrente.
- Uscita digitale per contabilizzazione energia
- Possibilità di collegamento e gestione di TA esterni con uscita a 5A.
- Ammessi tutti i tipi di inserzione: monofase, Aron (trifase, due TA), quattro fili (trifase, tre TA).
- Possibilità di compensare gli errori dovuti alle variazioni di frequenza in ambienti in cui la frequenza di rete non sia stabile (fluttuazioni > 30 mHz).

### SPECIFICHE TECNICHE

#### Porte di comunicazione

RS485	Baud rate: 1200..115200 baud. Protocollo Modbus RTU
USB	Ingresso mini-USB per programmazione (software Easy)

#### Ingresso

Ingresso in tensione	Fino a 600 Vac, frequenza 50 o 60 Hz
Ingresso in corrente	Portata nominale : definito da IPRIMARIA TA. Max Fattore di cresta : 3. Corrente Massima : 3*IPRIMARIA TA.
Classe / Prec. base (1)	Frequenza di rete: 50 o 60 Hz. Voltmetro : 0,2 %. Amperometro : 0,2 %.
Resistenza massima del cavo al secondario di ogni TA	Per assicurare la precisione nominale sulla misura, la lunghezza dei cavi deve essere compatibile con il TA usato. Se Rtotale=Resistenza del cavo di andata + ritorno, è necessario che Rtotale<I <sup>2</sup> *c (Potenza Nominale dei TA)

(1) Le precisioni sono garantite nei range: Cosφ>0,9;Vrms: 40..600 Vac; Irms: 0,4-100% Iprimaria del TA (escluso errore dovuto a TA esterni)

#### Uscita digitale per impulsi contatore energia

Tipo	Passivo (deve essere alimentata), non protetta dal corto circuito
Portata	50 mA / 28 V

MI003100-I

ITALIANO 2/8

### LOGICA DI FUNZIONAMENTO

Il modulo mette a disposizione, negli appositi registri MODBUS, i valori delle seguenti grandezze elettriche: Vrms, Irms, Watt, VAR, VA, Frequenza, Cosφ e Energia Attiva. Nel caso di applicazione trifase per ciascuna delle grandezze sopracitate oltre al valore trifase (eccetto la frequenza) sono disponibili i valori corrispondenti a ciascuna delle tre fasi.

Tali valori sono disponibili sia in formato floating point sia normalizzati (eccetto la Frequenza e l'Energia attiva) tra 0..+10000 (-10000 ..+10000 per VAR e Cosφ). Il valore dell'energia viene mantenuto in memoria e nel caso la macchina si spenga viene tenuto l'ultimo valore prima dello spegnimento.

Il modulo ritrasmette in uscita, come segnale in corrente o tensione, una grandezza a scelta tra: Vrms, Irms, Watt, cosφ. Se l'applicazione è trifase lo strumento automaticamente trasmette il valore trifase della grandezza selezionata, ma tramite registro Modbus l'utente può personalizzare la ritrasmissione della grandezza su una delle tre fasi A, B e C.

L'utente può impostare tramite registri MODBUS i valori **MIN** e **MAX** della grandezza in ingresso corrispondenti rispettivamente allo 0 % e al 100 % dell'uscita ritrasmessa. Ad esempio se il segnale ritrasmesso è in corrente 4..20 mA e la grandezza da ritrasmettere la tensione Vrms nel range 10..300 V (quindi **MIN=10, MAX=300**) avremo che se Vrms=10 V allora l'uscita analogica varrà 4 mA mentre se Vrms=300 V l'uscita ritrasmessa varrà 20 mA.

Nei valori intermedi il comportamento è lineare. I valori dell'uscita analogica saturano a circa 11 V per le uscite in tensione e a circa 22 mA per le uscite in corrente (perché l'uscita ritrasmessa è limitata al 110 %).

Se la frequenza di rete si discosta di quantità superiori ai 30 mHz dai valori nominali (50 o 60 Hz), è possibile compensare gli errori sulle misure di Potenza ed Energia, causati da queste fluttuazioni. Tale funzionalità è attivabile tramite registro MODBUS. Si evidenzia che le misure di Vrms e Irms non sono influenzate dalle sopracitate oscillazioni di frequenza.

All'accensione vengono prelevati i coefficienti di taratura appropriati (dipendenti dalla scelta della frequenza 50 o 60 Hz). Tutte le impostazioni vengono caricate al reset.

NOTA: in assenza di carico collegato, solo la tensione visualizzata (a display) ha un valore valido.

MI003100-I

ITALIANO 4/8

### GRANDEZZE ELETTRICHE

#### Valori misurati e valori calcolati

GRANDEZZA	SIMBOLI UTILIZZATI	VALORI MISURATI	VALORI CALCOLATI	CALCOLO
Tensioni efficaci di fase (Vrms)	V <sub>A</sub> , V <sub>B</sub> , V <sub>C</sub>	●		
Tensioni medie trifase	V		●	(V <sub>A</sub> +V <sub>B</sub> +V <sub>C</sub> )/3
Correnti efficaci di linea (Irms)	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub>	●		
Correnti medie trifase	I		●	(I <sub>A</sub> +I <sub>B</sub> +I <sub>C</sub> )/3
Potenza attiva di fase	P <sub>A</sub> , P <sub>B</sub> , P <sub>C</sub>	●		
Potenza attiva totale trifase	P		●	P <sub>A</sub> +P <sub>B</sub> +P <sub>C</sub>
Potenza reattiva di fase	Q <sub>A</sub> , Q <sub>B</sub> , Q <sub>C</sub>		●	$\sqrt{(S_{A,B,C})^2 - (P_{A,B,C})^2}$
Potenza reattiva totale trifase	Q		●	Q <sub>A</sub> +Q <sub>B</sub> +Q <sub>C</sub>
Potenza apparente di fase	S <sub>A</sub> , S <sub>B</sub> , S <sub>C</sub>		●	V <sub>A,B,C</sub> *I <sub>A,B,C</sub>
Potenza apparente totale trifase	S		●	S <sub>A</sub> +S <sub>B</sub> +S <sub>C</sub>
Cosφ di fase	cosφ <sub>A</sub> , cosφ <sub>B</sub> , cosφ <sub>C</sub>		●	P <sub>A,B,C</sub> /S <sub>A,B,C</sub>
Cosφ totale trifase	cosφ		●	P / S
Frequenza	Hz	●		
Energia attiva di fase	E <sub>A</sub> , E <sub>B</sub> , E <sub>C</sub>	●		
Energia attiva totale trifase	E		●	E <sub>A</sub> +E <sub>B</sub> +E <sub>C</sub>

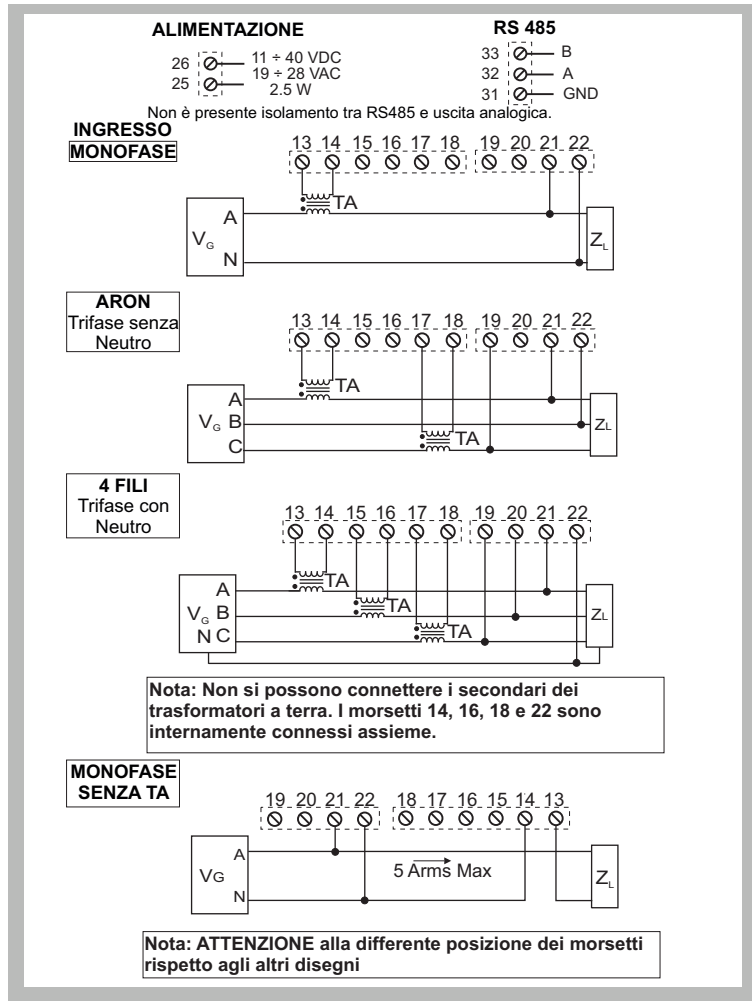
#### Range di misura

Grandezze elettriche	Range di misura
V rms	0..600 Vac
I rms	0..I primaria del TA
Potenza attiva	(0..I primaria del TA*600)W
Potenza reattiva	(0..I primaria del TA*600)VAR
Potenza apparente	(0..I primaria del TA*600)VA
Cosφ	0..1
Frequenza	40..70 Hz

MI003100-I

ITALIANO 5/8

### COLLEGAMENTI ELETTRICI



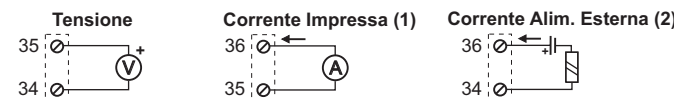
MI003100-I

ITALIANO 6/8

### USCITA ANALOGICA

Il modulo fornisce un'uscita in tensione (0..10 Vdc) o corrente attiva o passiva (0..20 mA) programmabile.

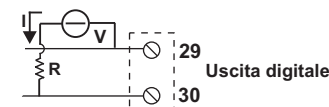
Per i collegamenti elettrici si raccomanda l'utilizzo di cavi schermati.



Non è presente isolamento tra RS485 e uscita ritrasmessa.

### USCITA DIGITALE

Il modulo fornisce un'uscita digitale: ad ogni impulso corrisponde un certo numero di incrementi del conteggio di energia. I<sub>max</sub>=V/R=50 mA, V<sub>max</sub>=28V. Per ulteriori informazioni, consultare il manuale di programmazione display.



### Segnalazione tramite LED

LED	STATO	Significato dei LED
PWR	Accesso fisso (VERDE)	Indica la presenza dell'alimentazione.
ERR	Accesso fisso (GIALLO)	Tensione misurata inferiore a 40 Vac su almeno una delle fasi attive.
TX	Lampeggiante (ROSSO)	Indica la trasmissione di dati sulla porta di comunicazione RS485.
RX	Lampeggiante (ROSSO)	Indica la ricezione di dati sulla porta di comunicazione RS485.

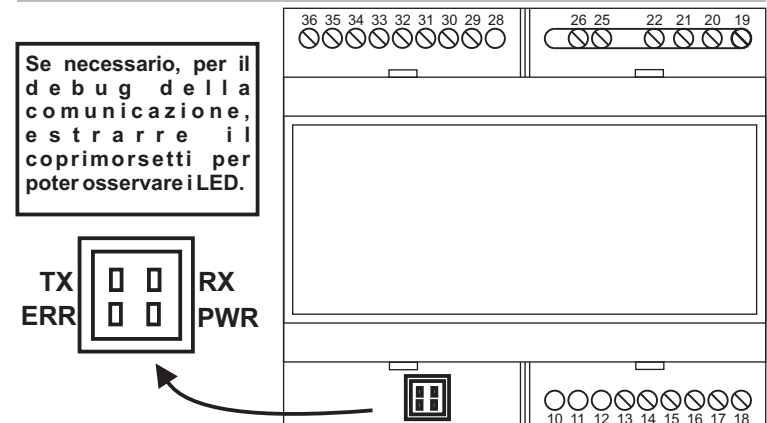
### INTERFACCIA SERIALE

Per informazioni dettagliate sull'interfaccia seriale RS485 fare riferimento alla documentazione.

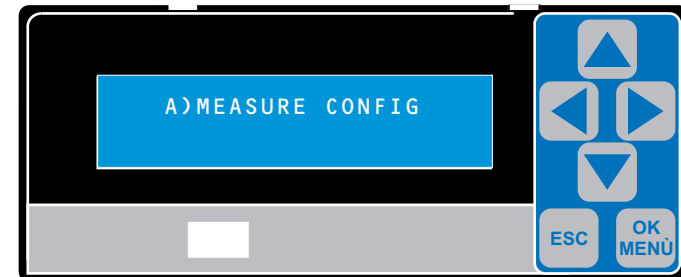
### Programmazione

I parametri di comunicazione hanno i seguenti valori di default: baudrate=38400, parità nessuna, numero bit=8, bit stop=1. Questi valori possono essere modificati a display o attraverso protocollo Modbus.

### CONTENITORE E NUMERAZIONE MORSETTI

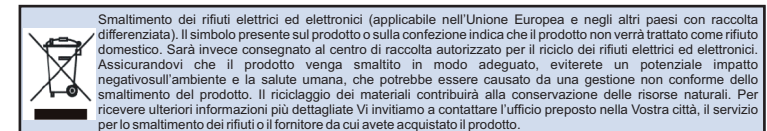


### PANNELLO FRONTALE A DISPLAY



### PROGRAMMAZIONE DEL DISPLAY

Per informazioni dettagliate sulla programmazione del display e visualizzazione parametri, fare riferimento al manuale di programmazione.



MI003100-I

ITALIANO 8/8

# Installation Manual

**Contents:**

- General specifications
- Technical features
- Functioning
- Electrical quantities
- Electrical connections
- LEDs signalling
- Serial interface
- Case and screw terminal numbers
- Front panel
- Display programming

Analog Output	
Voltage Output	0..10 Vdc, 0..5 Vdc, Min. load resistance: 2 kΩ.
Current Output	0..20 mA, 4..20 mA, Max load resistance: 500 Ω.
Transmission error	0,1 % (max range).
Response time	0,4 s (10%,.90%)
Thermal stability	100 ppm / K
Other Specifications	
Voltage	11 ..40 V <sub>DC</sub> or 19 ..28 V <sub>AC</sub> @ 50 ..60 Hz
Consumption	Max 2,5 W
Installation	
Installation category	III (up to 300 V), II (up to 600 V)
Environmental conditions	
Temperature	-10 ..+65°C
Humidity	30 ..90%
Storage temperature	-20 ..+85°C
International protection	IP20
Connections	
Connections	Screw terminals, 5,08 / 7,5 pitch
Dimensions / case / display	
Dimensions	105 x 89 x 60 mm
Case	Plastic UL 94 VO, grey color.
Display	Front LCD 2 lines x 16 characters alphanumeric (backlighted)
Isolations	
Insulation voltage	4000 Vac between the input and all the other circuits. 1500 Vac between power supply and communication. 1500 Vac between power supply and analog output.
Standards	
Reference standards :	
EN61000-6-4/2002 (electromagnetic emission, industrial environment).	
EN61000-6-2/2006 (electromagnetic immunity, industrial environment).	
EN61010-1/2001 (safety)	

ELECTRICAL QUANTITIES				
Measured quantity				
ELECTRICAL QUANTITY	SYMBOLS USED	MEASURED VALUES	CALCULATED VALUES	EQUATION
Root-mean squared voltage (Vrms)	V <sub>A</sub> , V <sub>B</sub> , V <sub>C</sub>	●		
Mean three phase voltage	V		●	(V <sub>A</sub> +V <sub>B</sub> +V <sub>C</sub> )/3
Root-mean squared current (Irms)	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub>	●		
Mean three phase current	I		●	(I <sub>A</sub> +I <sub>B</sub> +I <sub>C</sub> )/3
Active power (phase)	P <sub>A</sub> , P <sub>B</sub> , P <sub>C</sub>	●		
Total three phase active power	P		●	P <sub>A</sub> +P <sub>B</sub> +P <sub>C</sub>
Reactive power (phase)	Q <sub>A</sub> , Q <sub>B</sub> , Q <sub>C</sub>		●	$\sqrt{(S_{A,B,C})^2 - (P_{A,B,C})^2}$
Total three phase reactive power	Q		●	Q <sub>A</sub> +Q <sub>B</sub> +Q <sub>C</sub>
Apparent power (phase)	S <sub>A</sub> , S <sub>B</sub> , S <sub>C</sub>		●	V <sub>A,B,C</sub> *I <sub>A,B,C</sub>
Total three phase apparent power	S		●	S <sub>A</sub> +S <sub>B</sub> +S <sub>C</sub>
cosφ (phase)	cosφ <sub>A</sub> , cosφ <sub>B</sub> , cosφ <sub>C</sub>		●	P <sub>A,B,C</sub> / S <sub>A,B,C</sub>
Total three-phase cosφ	cosφ		●	P / S
Frequency	Hz	●		
Active Energy (phase)	E <sub>A</sub> , E <sub>B</sub> , E <sub>C</sub>	●		
Total three-phase active energy	E		●	E <sub>A</sub> +E <sub>B</sub> +E <sub>C</sub>
Retransmission range				
Electrical Quantity	Measurement Range			
V rms	0..600 Vac			
I rms	0..I primary of CT			
Active Power	(0..I primary of CT*600)W			
Reactive Power	(0..I primary of CT*600)VAR			
Apparent Power	(0..I primary of CT*600)VA			
Cosφ	0..1			
Frequency	40..70 Hz			

**ANALOG OUTPUT**  
The module provides a programmable, analog output in voltage (0..10 Vdc) or active and passive current (0..20 mA). We recommend using shielded cables for the electric connections.

There is no insulation between RS485 and the analog output.

**DIGITAL OUTPUT**  
The module has a digital output: each pulse corresponds to a given number of increments about to the energy counter. I<sub>max</sub>=V/R=50 mA, V<sub>max</sub>=28V. For more informations, see the device display settings manual.

LEDs signalling		
LED	STATUS	LEDs signalling
PWR	ON (GREEN)	The module is power on
ERR	ON (YELLOW)	At least one of the active phases' voltage is less than 40 Vac
TX	Blinking (RED)	Data are being transmitted through the RS485 comm. port
RX	Blinking (RED)	Data are being received through the RS485 comm. port

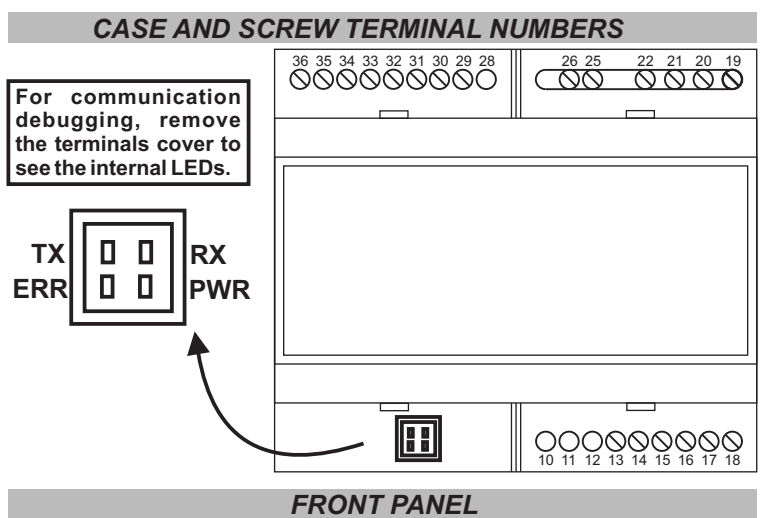
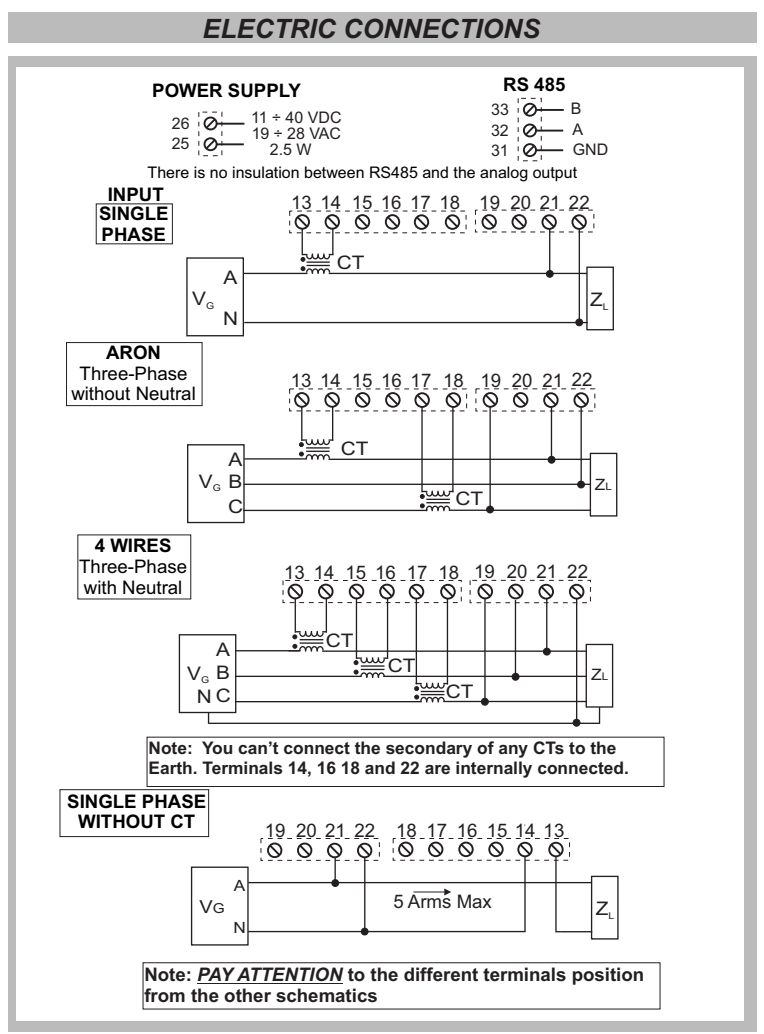
**SERIAL INTERFACE**  
For detailed information on RS485 serial interface, consult the documentation.

**Programming**  
The communication parameters have the following default values: baudrate=38400, no parity, bit number=8, bit stop=1. These values can be modified by display or Modbus protocol.

**GENERAL SPECIFICATIONS**  
This device is a complete three-phase network analyzer, with display, suited for use with up to 600Vac voltage range, and max current equal to 5A connected to the inputs. The instrument provides all the following electrical measurable quantities: **Vrms, Irms, Watt, VAR, VA, Frequency, Cosφ** and **Active Energy**. All measurements given above (except frequency) are available both single-phase and three-phase. Measurements are read through serial communication both in floating point and normalized format (except Frequency and Active Energy). It is possible the analog retransmission of any Vrms, Irms, Watt and Cosφ quantity either single phase or three-phase, or any phase chosen (by specific display or MODBUS registry). The module is also distinguished by:

- Communication configurability through software.
- RS485 serial communication with MODBUS-RTU protocol, maximum 32 nodes.
- Easy-wiring of power supply and serial bus by means of the bus housed in the DIN rail.
- High precision: 0,2 % class.
- Protection against ESD discharge up to 4 kV.
- Measure input insulation: 4000 Vac towards all the other circuits.
- Insulation between communication and power supply: 1500Vac.
- Insulation between retransmitted output and power supply: 1500Vac.
- Analog output signal settable in voltage or current.
- Digital output for energy counter
- Possibility for connection and management by external CTs with 5A output.
- All kind of insertion possible: single phase, Aron, four wires
- Possibility to compensate errors caused by frequency change in places where network frequency is not stable (frequency changes > 30 mHz).

**OPERATING LOGIC**  
The module measures the following electrical quantities: Vrms, Irms, Watt, VAR, VA, Frequency, Cosφ and Active Energy, and provides the values in the corresponding MODBUS registers. In three-phase environments, measurements given above corresponding to any phase are available, other than the three-phase value (except the frequency). These measurements are rendered in both floating point and normalized format (except Frequency and Active energy) between 0..+10000 (-10000 ..+10000 for VAR e Cosφ). Active energy value is stored in memory and when the instrument is switched off, the last value before switching is kept in memory. The module output can transmit one of the following quantities: Vrms, Irms, Watt, cosφ as either a current or voltage value. If the instrument is set for three-phase measurements, it transmits automatically the three-phase value of the selected measurement. However, via MODBUS register, the user can choose to transmit the measurement corresponding to any phase: A, B, C. The user can set through MODBUS the values **MIN** and **MAX** of the measurement to transmit corresponding to 0% and 100% of the analog output. For example, if the signal is transmitted as current 4..20 mA and the quantity to transmit is voltage Vrms in the 10..300 V range, (therefore **MIN=10, MAX=300**), then if Vrms measured is 10V, analog output will be 4mA, while if Vrms=300V output will be 20mA. In the intermediate points the behaviour is linear. The analog output values saturate at approximately 11 V for voltage output and at 22mA for current output (analog output clamped at 110 %). If network frequency oscillates more than 30 mHz from rated values (50 o 60 Hz), it's possible to compensate errors on measurements of Power and Energy caused by these variations. This option is selectable via MODBUS register. Vrms and Irms measurements are not influenced by these variations. When the module is switched on, the appropriate setting coefficients are measured (depending on the choice of 50 or 60 Hz frequency). All the settings made will be automatically loaded when the module is reset. NOTE: without load connected to the device, only the (displayed) voltage assumes a corrected value.



**DISPLAY PROGRAMMING**  
For detailed information on display programming, consult the documentation.

Disposal of Electrical & Electronic Equipment (Applicable throughout the European Union and other European countries with separate collections programs). This symbol, found on your product or on its packaging, indicates that this product should not be treated as household waste when you wish to dispose of it. Instead, it should be handed over to an applicable collection point for the recycling of electrical & electronic equipment. By ensuring this product is disposed of correctly, you will help prevent potential negative consequences to the environment and human health, which could otherwise be caused by inappropriate disposal of this product. The recycling of materials will help to conserve natural resources. For more detailed information about the recycling of the product, please contact your local city office, waste disposal service of the retail store where you purchased this product.