

 **ELECTREX**  
the energy saving technology

# FEMTO PRO D4 RS485 serie CLAMP / CLAMP series

Harmonic & Power Quality Energy Analyzer



made in italy

 Italiano

 English



# FEMTO PRO D4 RS485 CLAMP

## ISTRUZIONI INSTALLAZIONE

### COPYRIGHT

Electrex è un marchio di Akse S.r.l. Tutti i diritti riservati. La riproduzione, l'adattamento o la trascrizione di questo documento con qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione scritta di Akse sono proibiti, tranne nei casi previsti dalle leggi relative al copyright.

### GARANZIA

Questo prodotto è garantito contro eventuali difetti dei materiali e della lavorazione per un periodo di 24 mesi dalla data di produzione. La garanzia non copre difetti dovuti a: uso improprio ed incuria; danni provocati da agenti atmosferici; atti vandalici; materiale soggetto ad usura o aggiornamenti firmware.

Akse si riserva, a sua esclusiva discrezione, il diritto di riparare o sostituire i prodotti ritenuti difettosi. La garanzia si considera decaduta quando il guasto è indotto da un uso improprio o da una procedura operativa non contemplata in questo manuale.

### PROCEDURA DI SPEDIZIONE PER VERIFICA O RIPARAZIONE

Considerata la tipologia di prodotto, le verifiche o le riparazioni possono essere effettuate solo presso i laboratori Akse.

Akse accetta spedizioni, per verifica o riparazione, solo se preventivamente autorizzate.

La spedizione verso Akse è in porto franco (a carico del cliente) e dovrà essere accompagnata dal numero di reso (RMA).

### SPEDIZIONE DEI PRODOTTI RESI AL CLIENTE

La spedizione verso il cliente è in porto assegnato (a carico del cliente).

Qualora un prodotto, in garanzia o non in garanzia, risultasse correttamente funzionante, verrà addebitato al cliente un importo a forfait per controllo, ricollauda e ricalibrazione.

### SICUREZZA

Questo strumento è stato costruito e collaudato in conformità alle norme CEI EN 61010-1 CAT III-300V, classe 2, per tensioni di esercizio inferiori o uguali a 300 Vac rms fase neutro. Al fine di mantenere queste condizioni e garantirne un utilizzo sicuro, l'utilizzatore deve attenersi alle indicazioni ed ai contrassegni contenuti nelle istruzioni seguenti.

- Al ricevimento dello strumento, prima di procedere all'installazione, controllare che questo sia integro e che non abbia subito danni durante il trasporto.
- Verificare che tensione di esercizio e la tensione di rete coincidano e successivamente procedere all'installazione.
- L'alimentazione dello strumento non deve essere collegata a terra.
- Lo strumento non è provvisto di fusibile di protezione sull'alimentazione, deve essere quindi protetto a cura dell'installatore.
- Le operazioni di manutenzione e/o riparazione devono essere effettuate solamente da personale qualificato e autorizzato.
- Qualora si abbia il sospetto che lo strumento non sia più sicuro, metterlo fuori servizio ed assicurarsi che non venga utilizzato inavvertitamente.



Un esercizio non è più sicuro quando: lo strumento presenta danni chiaramente visibili; quando lo strumento non funziona più; dopo un prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli; dopo gravi danni subiti durante il trasporto.

Lo strumento deve essere installato seguendo tutte le normative locali.

### SICUREZZA DEGLI OPERATORI

**Attenzione:** il non rispetto delle seguenti istruzioni può causare pericolo di morte.

- Durante le normali operazioni, tensioni pericolose possono essere presenti sui morsetti dello strumento e attraverso i trasformatori di tensione e di corrente. I trasformatori di corrente e di tensione con il primario energizzato possono generare tensioni letali. Seguire le precauzioni di sicurezza standard eseguendo qualunque attività di installazione o servizio.
- I morsetti sul retro dello strumento non devono essere raggiungibili dall'operatore dopo l'installazione. All'operatore deve essere accessibile solo la parte frontale con il display.
- Non usare le uscite digitali per funzioni di protezione. Questo include applicazioni per limitare la potenza. Lo strumento può essere usato per funzioni di protezione secondaria.
- Lo strumento deve essere protetto da un dispositivo di sezionamento in grado di sezionare sia l'alimentazione che i morsetti di misura, che sia facilmente raggiungibile da parte dell'operatore e ben identificato come sezionatore dell'apparecchio.
- Lo strumento e i suoi collegamenti devono essere opportunamente protetti per il cortocircuito.

**Precauzione:** il non rispetto delle istruzioni può causare danni persistenti allo strumento.

- Le uscite e le opzioni sono a bassa tensione e non possono essere alimentate da alcuna tensione esterna non specificata.
- L'applicazione sugli ingressi di corrente, di livelli non compatibili, può danneggiare lo strumento.

### INFORMATIVA RIFIUTI DA APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (RAEE)



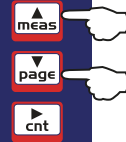
### DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

La società AKSE dichiara che questa famiglia di strumenti soddisfa i requisiti delle direttive 2014/30/UE, 2014/35/UE e risponde ai requisiti delle norme EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61326-1, EN 62053-22, EN 50470-1, EN 50470-3. L'apparato è stato provato nella configurazione tipica di installazione e con periferiche conformi alla direttiva EMC e alla direttiva di bassa tensione.

Ulteriore documentazione può essere scaricata dal nostro sito [www.electrex.it](http://www.electrex.it).

Questo documento è di proprietà della società AKSE che se ne riserva tutti i diritti.

### IDENTIFICAZIONE PRODOTTO

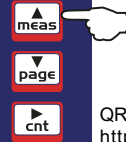


Premere insieme

Premendo contemporaneamente i tasti "meas" e "page" viene mostrata la pagina "DEVICE INFO".

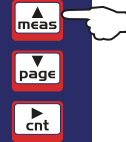
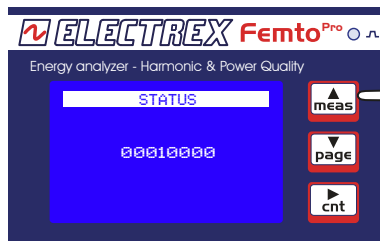
Le informazioni mostrate sono: tipo strumento, codice prodotto, versione firmware, numero di serie e indirizzo modbus 485.

### QR CODE



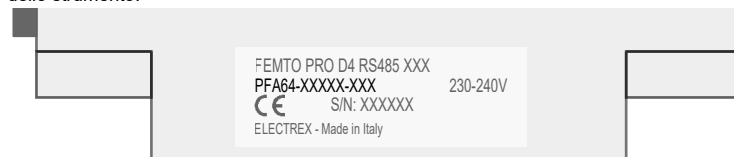
QR CODE che punta all'URL:  
<https://www.electrex.it/download-page/istruzioni-di-installazione>

### STATUS



Visualizzazione codici di errore.  
In lavorazione

Il codice prodotto e il numero di serie sono recuperabili anche dall'etichetta posta sul lato dello strumento.



Con il codice prodotto e la tabella seguente, si identifica la variante corretta.

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	F	A	6	4	-	E	X	1	X	X	-	X	X	X

### INDICE

SEZIONE	COD.	RIF	VARIANTE	Pag.
ALIMENTAZIONE				4
VOLTMETRICHE				5
SENSO CICLICO DELLE FASI				6
AMPEROMETRICHE				
	7	1	..5A e ..1A	8
		E	TA ECT	9
		F	TA Flexible	11
CONNECTION BOX				12
SERIALE 485				13
CONFIGURAZIONE				14
COMPARATORI E LOGICHE				16
ELENCO MISURE				22
PUK				30
COLLEGAMENTO IN/OUT				31
COLLEGAMENTO SIO				39

### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Custodia	Plastica autoestinguenta classe V0
Grado di protezione:	IP40 sul pannello frontale
Dimensioni:	70 x 90 x 58 mm (4 moduli DIN)

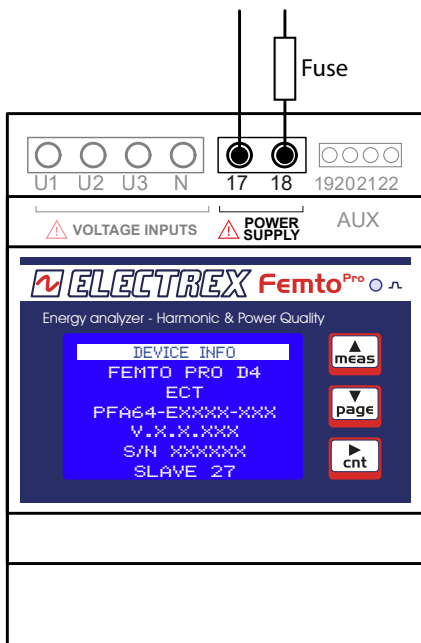
# ALIMENTAZIONE

## IDENTIFICAZIONE ALIMENTAZIONE

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	F	A	6	4	-	X	X	1	X	2	-	X	X	X

Lo strumento è dotato di alimentazione separata. I morsetti per l'alimentazione sono numerati (17 e 18). La sezione massima dei cavi da utilizzare è 2,5 mm<sup>2</sup> se flessibili, 4 mm<sup>2</sup> se rigidi.

RIF.	ALIMENTAZIONE	FUSIBILE	NOTE
1	110/120 Vac	F: 500 mA T	
2	230/240 Vac	F: 500 mA T	
3	400/440 Vac	F: 500 mA T	
7	9+24xVac 9/36 Vdc	F: 500 mA T	L'alimentazione in continua non ha polarità.
8	15+36Vac 18/60 Vdc	F: 500 mA T	

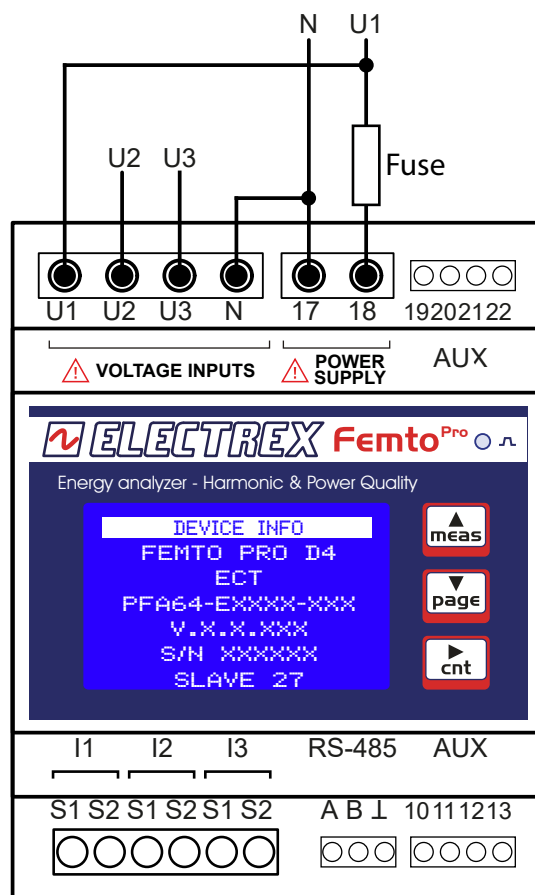
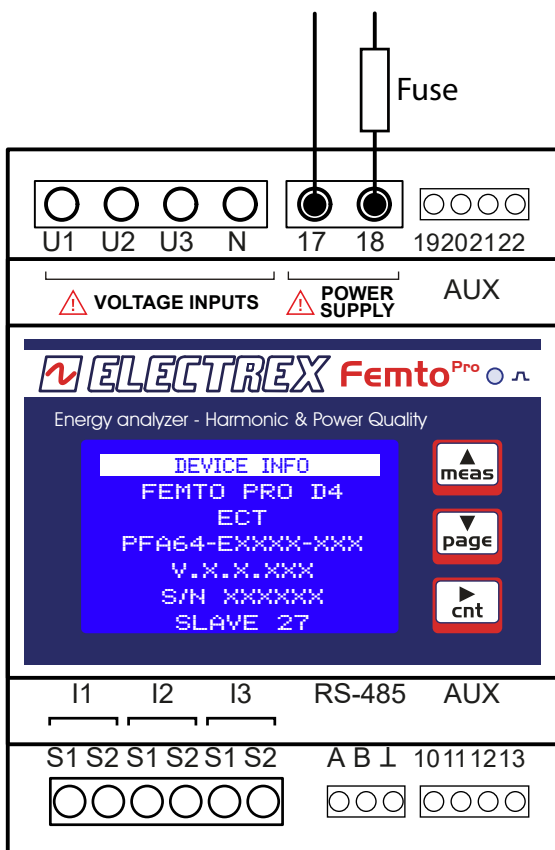


## ALIMENTAZIONE AUSILIARIA

Obbligatorio, per garantire il corretto funzionamento della funzione di Power Quality (se presente), alimentare lo strumento tramite linea privilegiata o ups.

## ALIMENTAZIONE DA VOLTMETRICHE

E' possibile alimentare lo strumento attraverso le voltmetriche, ma **NELLE SOLE INSERZIONI CON NEUTRO: 4W, 1P, 3I, 4W-B-3U, 4W-B** E IN ASSENZA DI FUNZIONALITÀ DI POWER QUALITY.



# VOLTMETRICHE

## INGRESSI DI TENSIONE

Inserzione diretta	Fino a 300 Vrms fase-neutro o 519 Vrms fase-fase
Con TV esterni	Primario: programmabile (max. 400 kV) Secondario: programmabile (max. 300 V)
	Sovraccarico: 900 Vrms fase-fase per 1 sec

Utilizzare cavi di sezione massima 2,5 mm<sup>2</sup> se flessibili, 4 mm<sup>2</sup> se rigidi e collegarli ai morsetti contrassegnati da voltage input secondo gli schemi di figura.

## ELENCO VOCI SETUP PER INSERZIONE DIRETTA

Lasciare i parametri VT-P e VT-S ai valori di default 1/1

PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>TRANSFORMERS (NOTA n.3)</b>			
	TRANSFORMERS		
	VT-P: 000001	1 - 999999	1
	VT-S: 001	1 - 999	1
	CT-P: 0001		
	CT-S: 001		

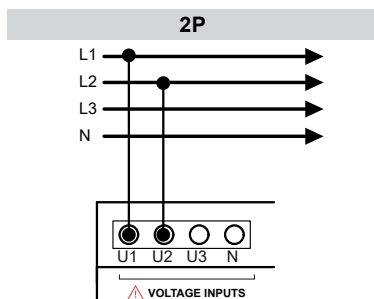
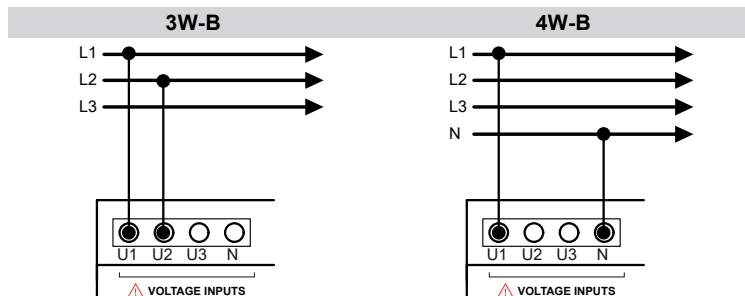
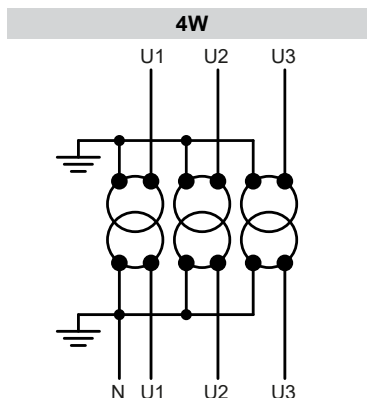
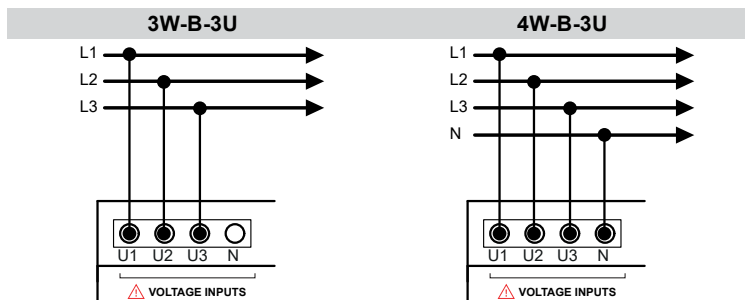
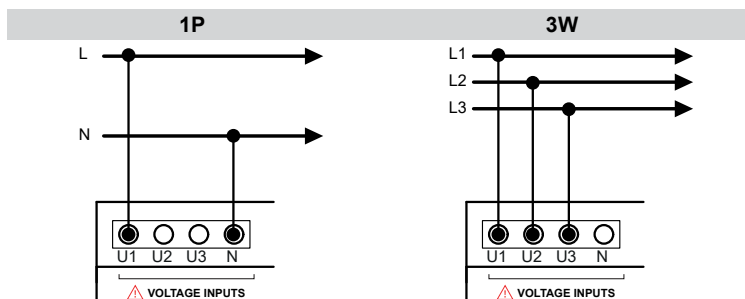
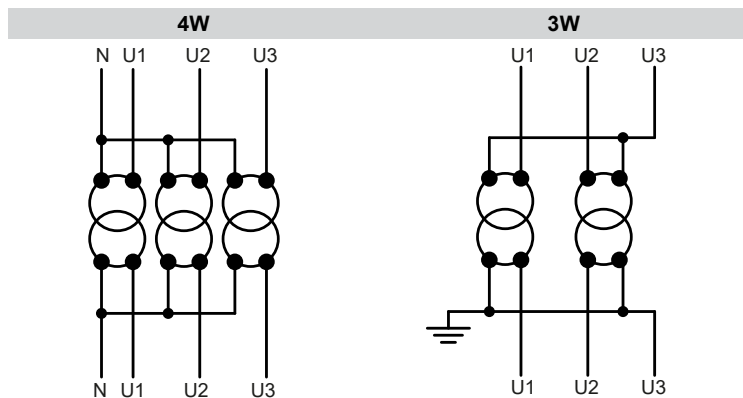
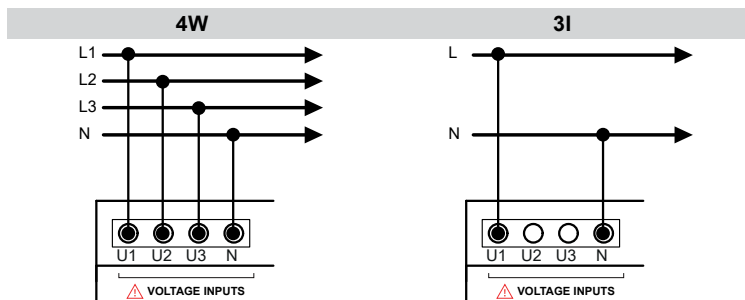
## ELENCO INSERZIONI

4W	Stella
2P	Bifase
1P	Monofase
3I	Monofase o Trifase 3 ingressi di corrente
3W-B-3U	Triangolo Bilanciato
4W-B-3U	Stella Bilanciato
3W-B	Triangolo Bilanciato
4W-B	Stella Bilanciato
3W	Triangolo

## ELENCO VOCI SETUP PER INSERZIONE CON TV

Impostare i parametri VT-P e VT-S con i valori del TV utilizzato (Es. 15000/100)

PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>TRANSFORMERS (NOTA n.3)</b>			
	TRANSFORMERS		
	VT-P: 000001	1 - 999999	15000
	VT-S: 001	1 - 999	100
	CT-P: 0001		
	CT-S: 001		



## ALLINEAMENTO TENSIONE/CORRENTE

L'allineamento tra tensione e corrente è di importanza fondamentale negli strumenti di monitoraggio dell'energia trifase. In un sistema trifase, la tensione e la corrente in ciascuna fase sono onde sinusoidali che variano nel tempo. L'allineamento, o la sincronizzazione di fase, si riferisce al rapporto temporale tra queste due grandezze. Se non sono correttamente allineate, le misurazioni di potenza (attiva, reattiva e apparente) risulteranno imprecise, compromettendo l'efficacia del monitoraggio.

Ecco i motivi principali per cui l'allineamento tra tensione e corrente è così importante:

### Misurazione accurata della potenza:

**Potenza attiva (P):** Viene calcolata come prodotto della tensione, della corrente e del seno dell'angolo di fase tra di esse ( $P=V \cdot I \cdot \cos\phi$ ). Se l'allineamento è sbagliato, l'angolo di fase ( $\phi$ ) sarà errato, portando a una misurazione imprecisa della potenza attiva.

**Potenza reattiva (Q):** Viene calcolata come prodotto della tensione, della corrente e del seno dell'angolo di fase ( $Q=V \cdot I \cdot \sin\phi$ ). Anche in questo caso, un disallineamento di fase falserebbe la misurazione.

**Potenza apparente (S):** È il prodotto della tensione e della corrente ( $S=V \cdot I$ ). Sebbene questa misurazione non dipenda direttamente dall'angolo di fase, la comprensione completa del sistema energetico richiede la conoscenza di tutte e tre le componenti di potenza.

**Fattore di potenza (PF):** Il fattore di potenza è il rapporto tra la potenza attiva e la potenza apparente ( $PF=P/S=\cos\phi$ ). È un indicatore critico dell'efficienza energetica. Un fattore di potenza basso indica che una parte significativa dell'energia viene sprecata come potenza reattiva. Misurazioni imprecise dovute a un disallineamento impedirebbero una valutazione corretta del fattore di potenza, rendendo difficile l'ottimizzazione dell'efficienza.

**Rilevamento di problemi di qualità dell'energia:** Gli strumenti di monitoraggio sono utilizzati per identificare problemi come squilibri di tensione o corrente, armoniche, cadute di tensione e sovratensioni. Molti di questi problemi si manifestano come alterazioni delle forme d'onda di tensione e corrente o come variazioni nel loro rapporto di fase. Un allineamento errato maschererebbe o falsificherebbe queste anomalie, rendendo impossibile una diagnosi accurata e una risoluzione tempestiva.

**Manutenzione predittiva e ottimizzazione:** Un monitoraggio preciso consente di individuare precocemente segni di usura o malfunzionamento delle apparecchiature (ad esempio, motori, trasformatori). Se le misurazioni di tensione e corrente non sono allineate, i dati raccolti sarebbero inaffidabili, impedendo un'efficace manutenzione predittiva e la capacità di ottimizzare le prestazioni degli asset.

**Protezione delle apparecchiature:** Relè di monitoraggio e altri dispositivi di protezione si basano su misurazioni precise di tensione e corrente (e del loro rapporto di fase) per attivare interventi in caso di anomalie. Un allineamento scorretto potrebbe portare a falsi allarmi o, peggio, a mancate attivazioni in situazioni critiche, con conseguenti danni alle apparecchiature costose.

In sintesi, un allineamento preciso tra tensione e corrente è la base per qualsiasi analisi significativa e affidabile in un sistema di monitoraggio dell'energia trifase. Senza di esso, i dati raccolti sarebbero distorti, vanificando gli sforzi di ottimizzazione, protezione e gestione energetica.

## SENSO CICLICO FASI di TENSIONE

L123	Sequenza corretta
L132	Sequenza non corretta
L---	Indica che lo strumento non è in grado di determinare la sequenza.

Si tenga presente che:

- viene effettuato solo il rilevamento della sequenza delle tensioni
- il rilevamento è effettuato nell'ipotesi che le tensioni siano sinusoidali (o comunque poco distorte) ed appartenenti ad una terna simmetrica (o "quasi"):
- indipendentemente dalla modalità 3W/4W, viene valutato esclusivamente il segno delle tensioni 2 e 3 nell'intorno del passaggio per lo zero della tensione di fase 1; non viene calcolata l'effettiva fase della fondamentale delle tensioni.
- la sequenza delle fasi viene indicata con i simboli "L123", "L132", "L—" nella pagina di visualizzazione delle tensioni.

Si assume:

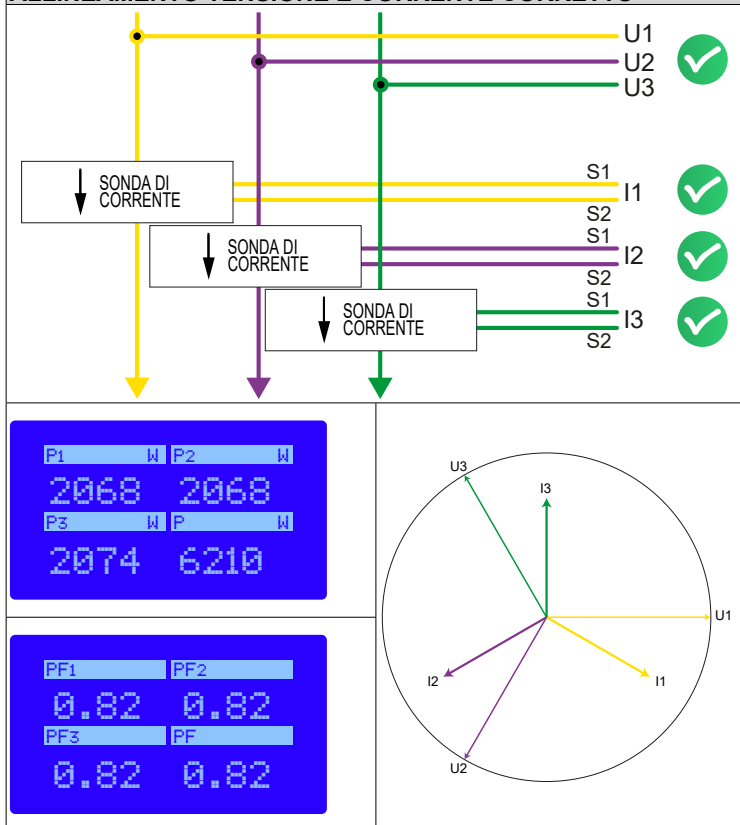
L1 è la tensione con fase  $0^\circ$

L2 è la tensione con fase  $+120^\circ$  (in ritardo rispetto L1)

L3 è la tensione con fase  $-120^\circ$  (in anticipo rispetto L1)

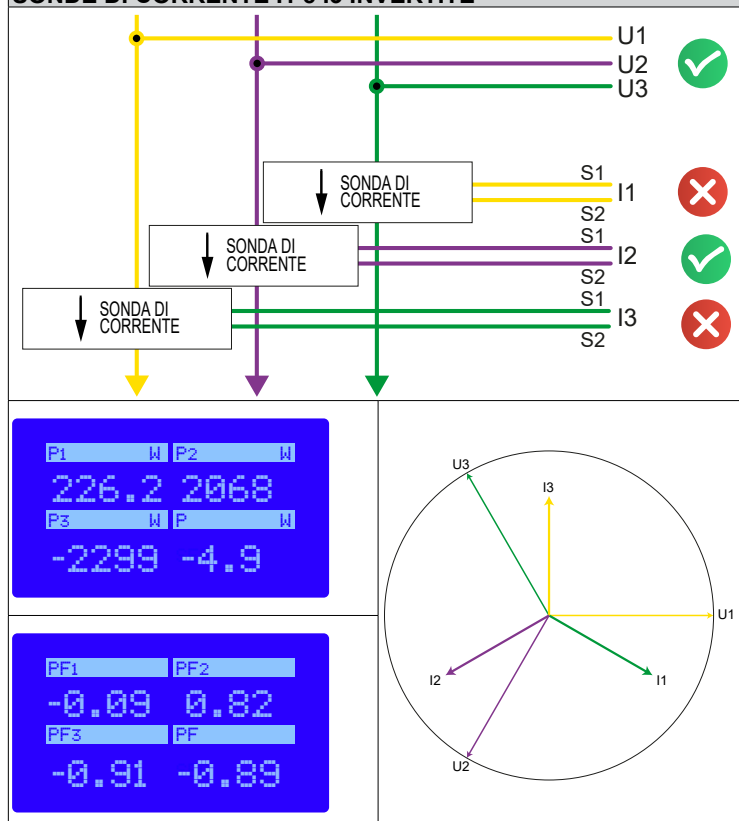
MORSETTI			VALORE	DESCRIZIONE
U1	U2	U3	L123	Sequenza corretta, rotazione in senso orario
R	S	T		
S	T	R		
T	R	S		
R	T	S	L132	Sequenza NON corretta, rotazione in senso anti orario
S	R	T		
R	S	R		
T	S	R		

### ALLINEAMENTO TENSIONE E CORRENTE CORRETTO



### ERRORI DI CONNESSIONE

#### SONDE DI CORRENTE I1 e I3 INVERTITE



**TENSIONE U1 e U3 INVERTITE**

P1	W	P2	W
-2296		2068	
P3	W	P	W
226.5		-1.6	

PF1	PF2
-0.91	0.82
PF3	PF
-0.09	0.57

**VETTORIMETRO**

E' possibile visualizzare i vettori tensione/corrente e verificare il corretto allineamento tramite il tool "Vettorimetro" del software Electrex "Energy Brain". Nella immagine seguente è mostrato il vettorimetro per un cosfi di 0.86.

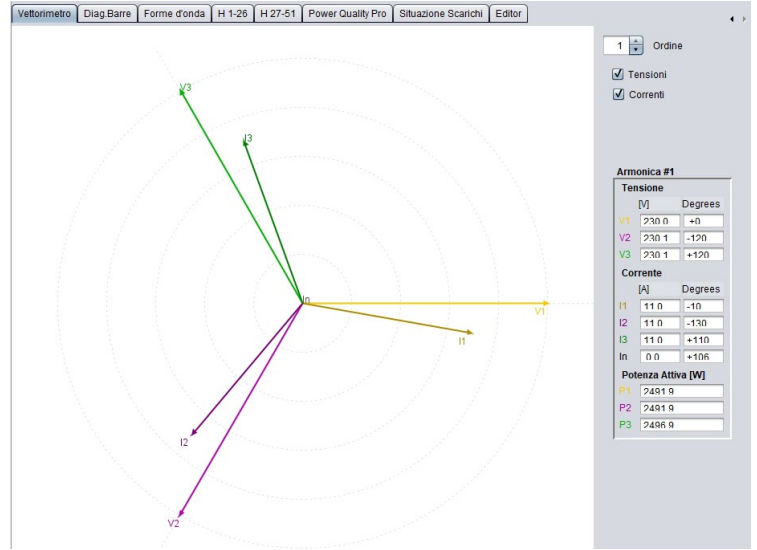
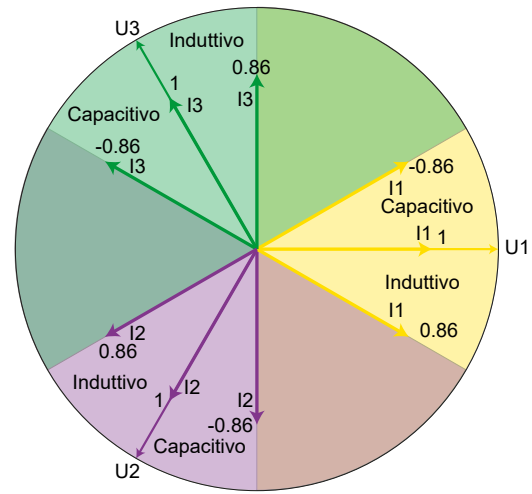


Grafico con visualizzazione a diversi valori di cosfi.

**SONDA DI CORRENTE I1 MONTATA IN MODO NON CORRETTO o S1/S2 INVERTITI**

P1	W	P2	W
-2069		2068	
P3	W	P	W
2075		2074	

PF1	PF2
0.82	0.82
PF3	PF
0.82	0.82



**CONFIGURAZIONE CANALI**

In caso di necessità è possibile correggere collegamenti sbagliati configurando, attraverso il software Electrex "Energy Brain", l'assegnazione dei canali.

Dalla finestra di configurazione è possibile scegliere

- la fase da associare ai canali U1,U2 e U3
- invertire la polarità di tensione e corrente

Morsetti/Polarità

Canale U1	L1	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale U2	L2	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale U3	L3	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale I1	L1	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale I2	L2	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale I3	L3	<input type="checkbox"/> Fase invertita

OK Annulla

# AMPEROMETRICHE (serie ../5A e ../1A)

## IDENTIFICAZIONE AMPEROMETRICA

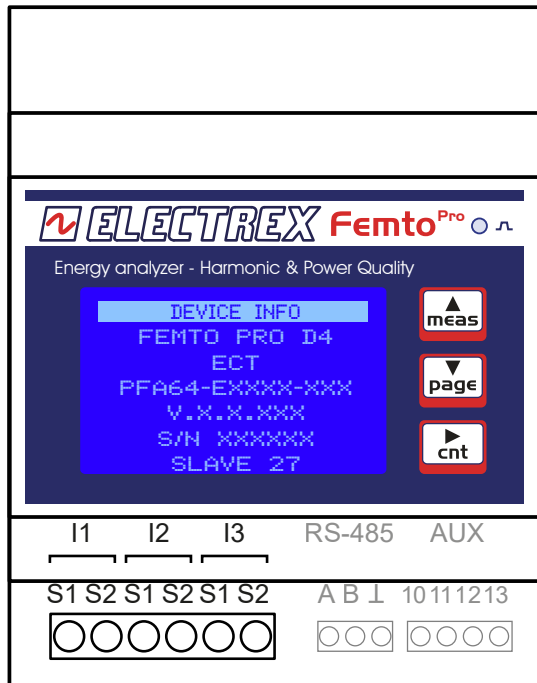
RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	F	A	6	4	-	1	X	1	X	X	-	X	X	X

I **Femto Pro** dispongono di ingressi di corrente dedicati esclusivamente ai Trasformatori Amperometrici ../5A e ../1A.

Collegare i TA ai pin contrassegnati da I1, I2, I3 (current input) secondo gli schemi di figura.

### ATTENZIONE:

- Rispettare scrupolosamente l'abbinamento di fase tra i segnali voltmetrici e amperometrici. Il mancato rispetto di tale corrispondenza e degli schemi di collegamento dà luogo ad errori di misura.



## LUNGHEZZA CAVO

Un valore di potenza improprio del TA e/o un cavo di collegamento del TA sotto dimensionato possono generare distorsioni e attenuazioni notevoli del segnale e perciò la misura potrà risultare errata.

Per la misura delle potenze e di quella attiva in particolare è essenziale che il valore di corrente e l'angolo di fase al secondario del TA siano corretti affinché siano corrette anche le misure di potenza.

- La potenza del TA deve essere dimensionata al carico sul secondario tenendo in considerazione la sezione e la lunghezza del cavo,

- La dimensione del cavo deve tenere conto del valore di potenza erogata dal TA in funzione della corrente circolante, dalla distanza da coprire, del carico sul TA.

Gli strumenti Electrex hanno il vantaggio di non comportare praticamente alcun carico sul secondario del TA, perciò quanto sopra esposto si presta a delle semplificazioni pratiche.

Pertanto si può applicare la seguente formula di tipo empirico, ma sicuramente efficace:

$$VA \times mm^2 = A \times L$$

Dove:

VA = Potenza di targa del TA in VA

mm<sup>2</sup> = sezione in mm<sup>2</sup> del cavo usato per collegare il TA allo strumento

A = uscita di corrente massima del secondario del TA in Ampere

L = lunghezza del cavo (distanza del TA dallo strumento, espressa in metri).

**Non raddoppiare il valore, perché la formula prende già in considerazione l'andata ed il ritorno del cavo.**

Quindi per il calcolo della potenza del TA:

$$VA = A \times L / mm^2$$

e quello della sezione del cavo

$$mm^2 = A \times L / VA$$

## MISURA INDIRECTA

### ELENCO INSERZIONI

4W	Stella
2P	Bifase
1P	Monofase
3I	Monofase o Trifase 3 ingressi di corrente
3W-B-3U	Triangolo Bilanciato
4W-B-3U	Stella Bilanciato
3W-B	Triangolo Bilanciato
4W-B	Stella Bilanciato
3W	Triangolo

### 4W / 3I



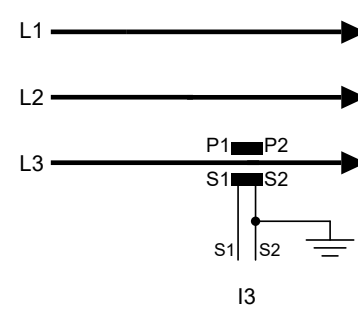
### 3W



### 1P / 2P / 4W-B / 4W-B-3U



### 3W-B / 3W-B-3U



## ELENCO VOCI SETUP

TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	1
VT-P: 000001	VT-S	1 ... 300	1
VT-S: 001	CT-P	1 ... 9999	1
CT-P: 0001	CT-S	1 ... 999	1
CT-S: 001			

# AMPEROMETRICHE (serie ECT)

## IDENTIFICAZIONE AMPEROMETRICA

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	F	A	6	4	-	E	X	1	X	X	-	X	X	X

I **Femto Pro ECT** dispongono di ingressi di corrente dedicati esclusivamente ai Trasformatori Amperometrici Electrex ECT. A differenza dei TA tradizionali, i TA ECT mantengono la classe di precisione anche su letture di piccole correnti. **L'abbinamento analizzatore più TA consente di garantire la classe di precisione 0,5S per l'energia attiva di tutto il gruppo di misura.** Possibilità di scegliere tra 2 scale di correnti (Low / High) per aumentare la precisione dello strumento. Fino a 400A tramite inserzione diretta e/o inserzione indiretta tramite **lettura non invasiva di TA esistenti sull'impianto** (inserzione di TA ECT su secondario di TA esistenti /1 o /5 A)

Codici per ordinazione TA ECT (altri disponibili su richiesta):

- CHIUSI:**
- PFAE000-09 - ECT TA 100A 13mm
  - PFAE000-10 - ECT TA 200A 20mm
  - PFAE000-11 - ECT TA 400A 30mm

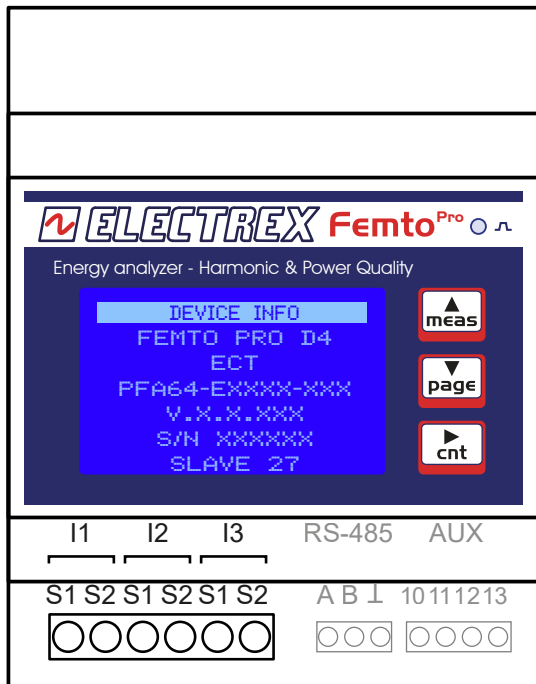


- APRIBILI:**
- PFAE000-02 - TA ECT CTS 16-100A
  - PFAE000-05 - TA ECT CTS 24-200A
  - PFAE000-04 - TA ECT CTS 36-400A

Collegare i TA ai pin contrassegnati da I1, I2, I3 (current input) secondo gli schemi di figura.

**ATTENZIONE:**

- lunghezza massima del cavo 10mt.
- non collegare a questi ingressi amperometrici dei TA in corrente (es. .../1A o .../5A).
- Rispettare scrupolosamente l'abbinamento di fase tra i segnali voltmetrici e amperometrici. Il mancato rispetto di tale corrispondenza e degli schemi di collegamento dà luogo ad errori di misura.

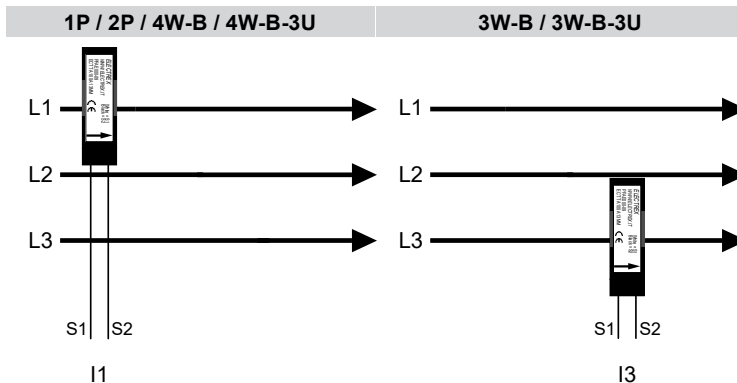
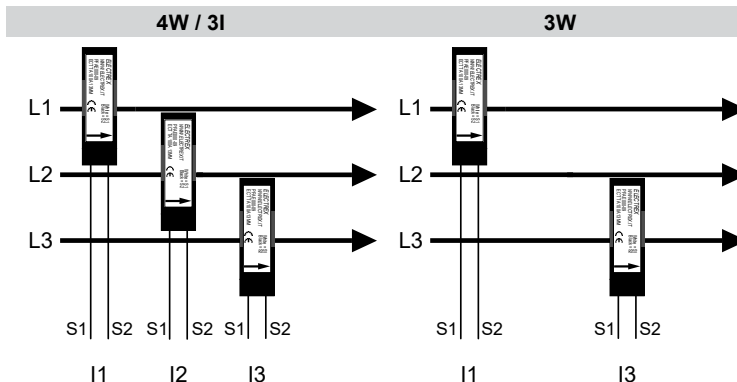


**ATTENTION: DO NOT USE 1/5A CURRENT TRANSFORMERS FOLLOW THE INSTALLATION INSTRUCTIONS**

## MISURA DIRETTA

### ELENCO INSERZIONI

4W	Stella
2P	Bifase
1P	Monofase
3I	Monofase o Trifase 3 ingressi di corrente
3W-B-3U	Triangolo Bilanciato
4W-B-3U	Stella Bilanciato
3W-B	Triangolo Bilanciato
4W-B	Stella Bilanciato
3W	Triangolo



### ELENCO VOCI SETUP

I INPUTS			
I INPUTS	RANGE	LOW, HIGH	LOW
	SENSOR	ECT100 ECT200 ECT400	ECT100
TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	1
	VT-S	1 ... 300	1
	CT-P	1 ... 9999	1
	CT-S	1 ... 999	1

**PER INSERZIONE DIRETTA, LASCIARE LE VOCI CT-P e CT-S AI VALORI DI DEFAULT 1/1**

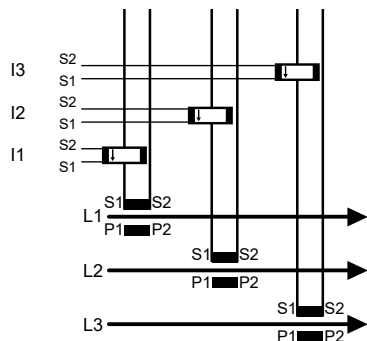
SENSOR	RANGE	I <sub>max</sub> (A)	CutOff (mA)
ECT100	LOW	32	20
	HIGH	125	80
ECT200	LOW	64	40
	HIGH	250	160
ECT400	LOW	128	80
	HIGH	500	320

## MISURA SUL SECONDARIO DI UN TA ESISTENTE

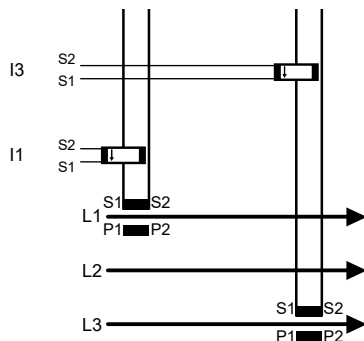
### ELENCO INSERZIONI

4W	Stella
2P	Bifase
1P	Monofase
3I	Monofase o Trifase 3 ingressi di corrente
3W-B-3U	Triangolo Bilanciato
4W-B-3U	Stella Bilanciato
3W-B	Triangolo Bilanciato
4W-B	Stella Bilanciato
3W	Triangolo

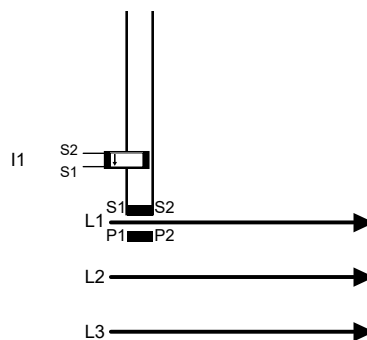
### 4W / 3I



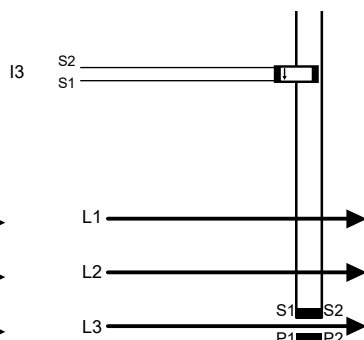
### 3W



### 1P / 2P / 4W-B / 4W-B-3U



### 3W-B / 3W-B-3U



### ELENCO VOCI SETUP

LA MISURA A SECONDARIO E' POSSIBILE SOLO CON ECT100 E SCALA LOW

I INPUTS			
RANGE: LOW SENSOR: ECT100	RANGE	LOW, HIGH	LOW
	SENSOR	ECT100 ECT200 ECT400	ECT100

LASCIARE LE VOCI RANGE su LOW e SENSOR su ECT100

TRANSFORMERS			
VT-P: 000001 VT-S: 001 CT-P: 0001 CT-S: 001	VT-P	1 ... 400000	1
	VT-S	1 ... 300	1
	CT-P	1 ... 9999	100
	CT-S	1 ... 999	1

IMPOSTARE I PARAMETRI CT-P e CT-S CON I VALORI DEL TA GIA' PRESENTE Es. 100/1

SENSOR	RANGE	I <sub>max</sub> (A)	CutOff (mA)
ECT100	LOW	= CT-P	$20 \times \frac{CT-P}{CT-S}$

# AMPEROMETRICHE (ROGOWSKY)

## IDENTIFICAZIONE AMPEROMETRICA

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	F	A	6	4	-	F	X	1	X	X	-	X	X	X

I **Femto Pro F** dispongono di ingressi di corrente (connettori RJ45) dedicati esclusivamente ai TA Flessibili Electrex Serie FCTS (Rogowski). Questo tipo di TA è particolarmente indicato nei casi in cui risulta difficoltosa l'installazione di Trasformatori Amperometrici tradizionali. Fondo scala configurabile fino a 4000 A e indipendente dal diametro interno del TA FCTS utilizzato. **Ogni Femto Pro F viene calibrato con la sua relativa terna di TA FCTS per massimizzare la precisione di misura.**

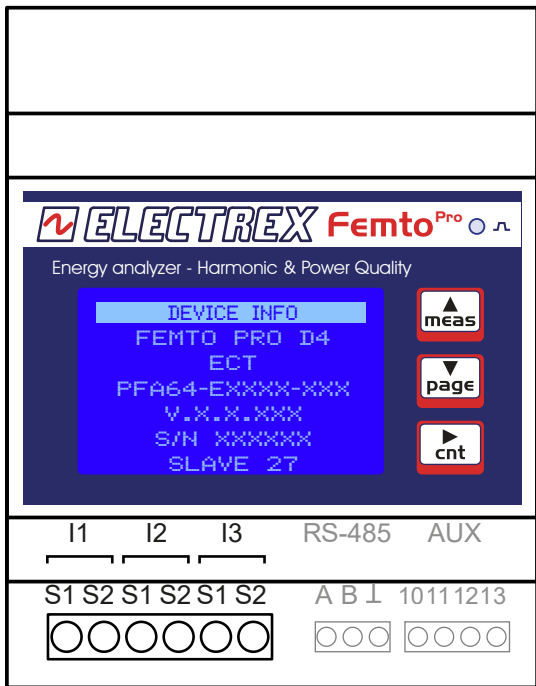
Codici per ordinazione TA FCTS (altri disponibili su richiesta):

- **PFCF021 - FCTS 070-500:** Diametro interno 7 cm
- **PFCF022 - FCTS 120-1000:** Diametro interno 12 cm
- **PFCF023 - FCTS 200-2000:** Diametro interno 20 cm
- **PFCF024 - FCTS 280-4000:** Diametro interno 28 cm



### ATTENZIONE:

- non collegare a questi ingressi amperometrici dei TA in corrente (es. ../1A o ../5A)
- rispettare scrupolosamente l'abbinamento di fase tra i segnali voltmetrici e amperometrici. Il mancato rispetto di tale corrispondenza e degli schemi di collegamento dà luogo ad errori di misura.
- collegare i TA ai pin contrassegnati da I1, I2, I3 (current input) secondo gli schemi di figura.



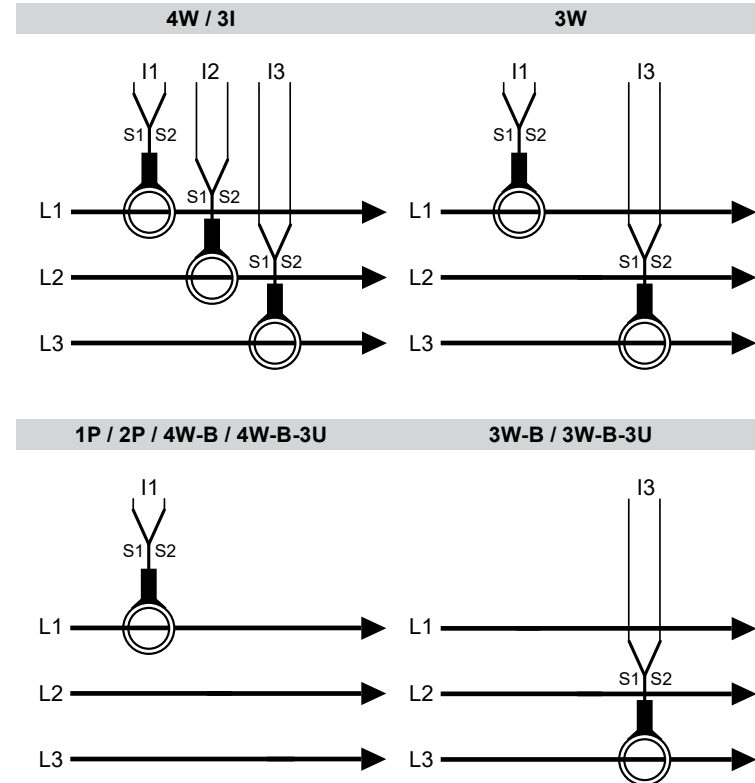
**ATTENTION: DO NOT USE 1/5A CURRENT TRANSFORMERS FOLLOW THE INSTALLATION INSTRUCTIONS**

### ELENCO VOCI SETUP

I INPUTS			
I INPUTS	RANGE	1 ... 5	3
RANGE: 3			
SENS-L1: 100000	SENS-L1	000001 ... 999999	100000
SENS-L2: 100000	SENS-L2	000001 ... 999999	100000
SENS-L3: 100000	SENS-L3	000001 ... 999999	100000
TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	1
VT-P: 000001	VT-S	1 ... 300	1
VT-S: 001	CT-P	1 ... 9999	1
CT-P: 0001	CT-S	1 ... 999	1
CT-S: 001			

**PER INSERZIONE DIRETTA, LASCIARE LE VOCI CT-P e CT-S AI VALORI DI DEFAULT 1/1**

## MISURA DIRETTA

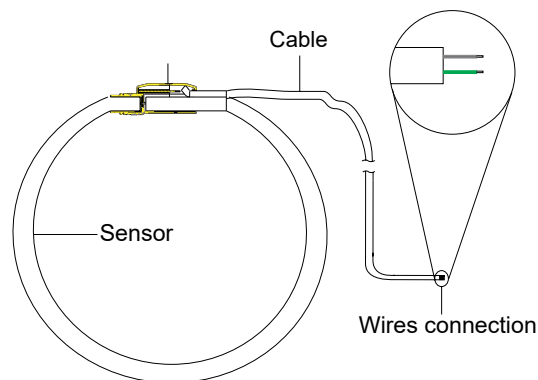


## INSTALLAZIONE

L'FCTS Flexible Split CT, basato sul principio della bobina di Rogowski, consente la misura in corrente alternata con relativa indipendenza della posizione del conduttore. Il conduttore di corrente non deve essere posizionato vicino alla giunzione del cavo della bobina, perché l'errore è maggiore in quest'area. La posizione centrata riduce anche l'influenza dei campi magnetici esterni.

### CONNESSIONI CAVO

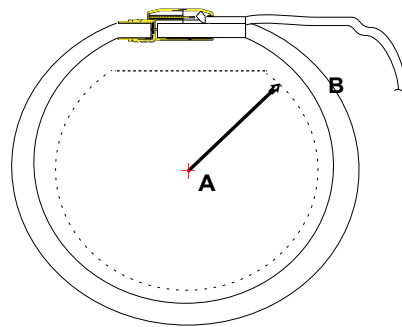
VoutRef	Blu
Schermo	Nero



### ERRORE POSIZIONE

Posizione	Errore
A	+/- 1%
B	A +/- 3%

La precisione della misura dipende dalla posizione del conduttore di corrente, che deve essere posizionato al centro (punto A del disegno), dalla presenza di campi elettrici o magnetici esterni e dalla temperatura operativa.



## CONNECTION BOX

# SERIALE RS485

Permette di collegare almeno 128 dispositivi su una linea di trasmissione lunga fino a 1200 metri.

Non è possibile utilizzare dispositivi con diverso protocollo di comunicazione sullo stesso bus RS-485.

## CAVO

Prevede come linea di trasmissione una coppia di conduttori intrecciati (twisted pair), genericamente indicati come A e B.

Cavi dotati di schermatura rendono maggiormente immune il bus alle interferenze elettromagnetiche esterne e riducono le interferenze elettromagnetiche generate. Diverse aziende producono cavi specificatamente sviluppati per lo standard RS-485.

(in genere sezione 22-24 AWG ed impedenza caratteristica 120Ω).

E' possibile utilizzare cavo CAT.5 UTP, tuttavia le peggiori caratteristiche del cavo limitano la lunghezza massima del bus a circa 600 metri.

## CABLAGGIO

La tipologia di cablaggio è quella "entra-esci" (daisy chain). Se il cavo utilizzato è dotato di schermatura, occorre mettere a massa (PE Protective Earth) il conduttore dedicato alla schermatura in un unico punto.

## VELOCITÀ CORRETTA

La capacità parassita della linea di trasmissione aumenta all'aumentare della lunghezza della linea, limitando la massima velocità utilizzabile. Una legge empirica fornisce i seguenti valori:

Baud (bps)	Lunghezza bus (m)
115200	85
57600	170
38400	250
19200	500
9600	1000

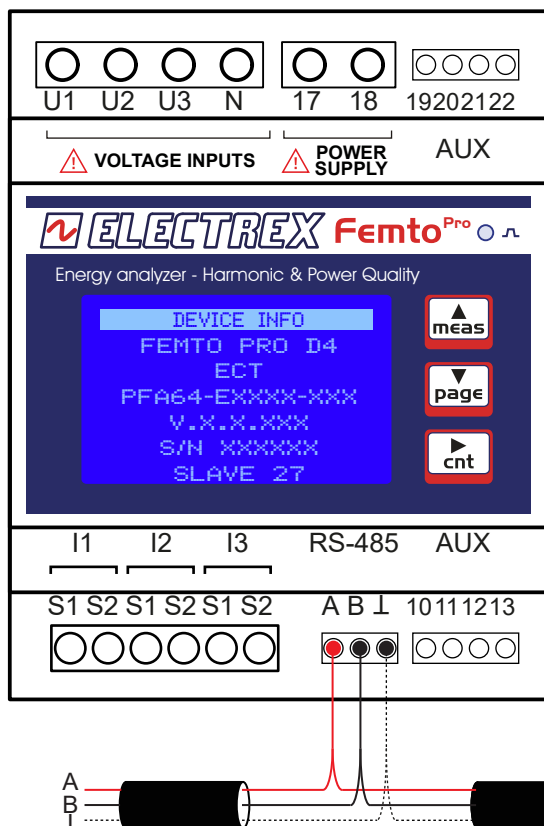
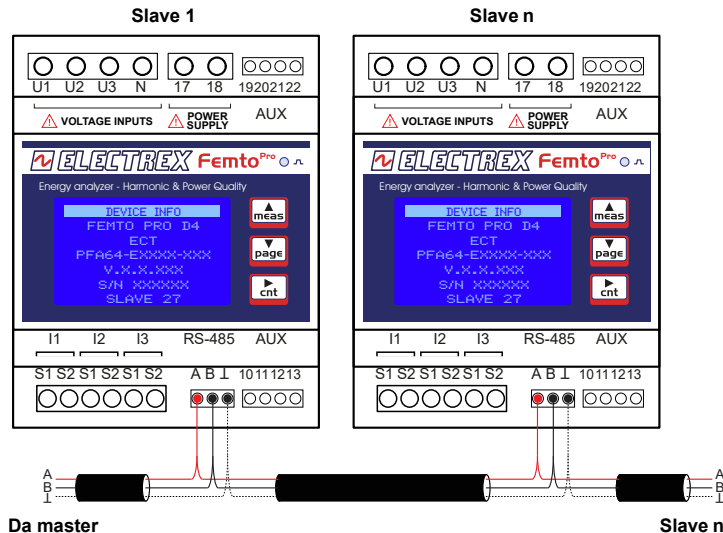
Questi valori sono conservativi: su linee correttamente cablate, in presenza di un numero ridotto di dispositivi, è possibile utilizzare velocità più elevate di quelle indicate.

## TERMINAZIONE DEL BUS

I cavi sviluppati per RS-485 hanno impedenza tipica di 120Ω; per limitare la riflessione del segnale è opportuno inserire alla fine del bus una resistenza di terminazione dello stesso valore. Su bus RS-485 di lunghezza ridotta, configurati con basse velocità di comunicazione, è possibile non inserire le resistenze di terminazione.

## ELENCO VOCI SETUP

PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>RS485</b>			
RS-485 SPEED: 38400 FRAME: 8N2 SILENT: 005 SLAVE: 27	SPEED	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	38400
	FRAME	8N2, 8O1, 8E1, 8N1, 8O2, 8E2	8N2
	SILENT	0 ... 999 mS	5
	SLAVE	1 ... 247	27



# CONFIGURAZIONE SETUP STRUMENTO

ENTRARE NEL SETUP		USCIRE DAL SETUP	
(Premere contemporaneamente per 2 secondi)		(Tenere premuto per 2 secondi)	

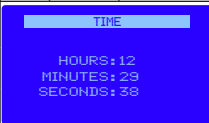
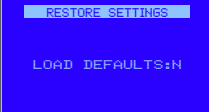
## DESCRIZIONE PULSANTI

Click	Modifica il valore del campo selezionato	Modifica il valore del campo selezionato	Passa al campo successivo
Click 2 sec	Finestra precedente / Ritorna al primo campo	Finestra successiva	Esce dal setup

## ELENCO VOCI SETUP

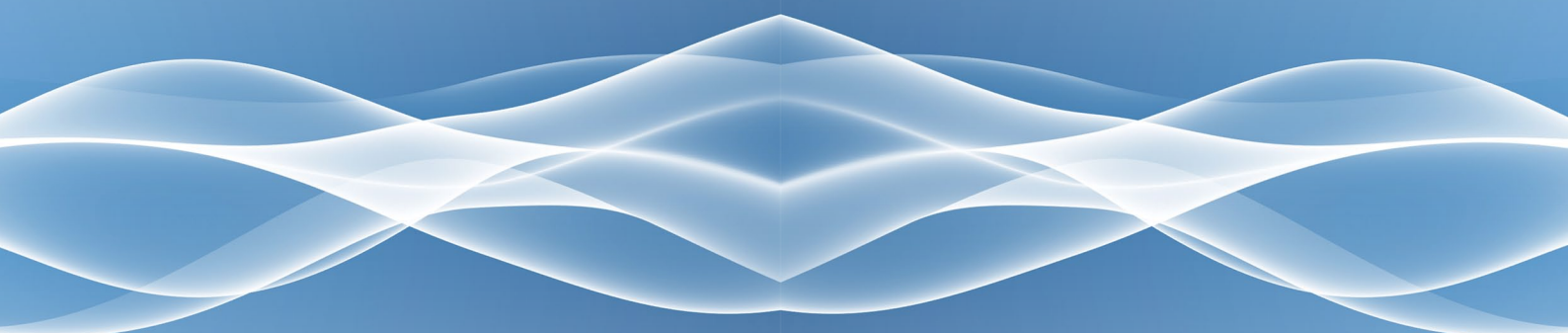
PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>SETUP</b>			
	PASSWORD: 0000	PASSWORD	0000 ... 9999
<b>RS485 (NOTA n.1)</b>			
	SPEED: 38400	SPEED	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
	FRAME: 8N2	FRAME	8N2, 8O1, 8E1, 8N1, 8O2, 8E2
	SILENT: 005	SILENT	0 ... 999 mS
	SLAVE: 27	SLAVE	1 ... 247
<b>BASIC (NOTA n.2)</b>			
	WIRING: 4W	WIRING	4W, 2P, 1P, 3I, 3W-B-3U, 4W-B-3U, 3W-B, 4W-B, 3W
	U-NOM: 000230	U-NOM	0 ... 400000
	F-NOM: 50	F-NOM	50, 60
	REF-PH: 1	REF-PH	1, 2, 3
	EXPORT: Y	EXPORT	N (no), Y (yes)
<b>I INPUTS (NOTA n.3)</b>			
	RANGE: LOW	RANGE	LOW, HIGH
	SENSOR: ECT100	SENSOR	LOW, ECT100 -> 20(125)A HIGH, ECT200 -> 40(250)A HIGH, ECT400 -> 80(500)A LOW, ECT100 -> 5(32)A LOW, ECT200 -> 10(64)A LOW, ECT400 -> 20(128)A
<b>TRANSFORMERS (NOTA n.4)</b>			
	VT-P: 000001	VT-P	1 ... 999999
	VT-S: 001	VT-S	1 ... 999
	CT-P: 0001	CT-P	1 ... 9999
	CT-S: 001	CT-S	1 ... 999
<b>MAX DEMAND (NOTA n.5)</b>			
	I-WINDOW: 000	I-WINDOWS	1...240
	I-INTERVALS: 5	I-INTERVALS	1...5
	P-WINDOW: 015	P-WINDOW	1...240
	P-INTERVALS: 5	P-INTERVALS	1...5
<b>P DEMAND (NOTA n.6)</b>			
	HOUR: +00	HOUR	-01...+23
	MIN: 00	MIN	0...59
	WINDOW: 015	WINDOW	1...240
	INTERVALS: 5	INTERVALS	1...5
<b>S0.1 (NOTA n.7)</b>			
	SOURCE: P+	SOURCE	P+, QL+, QC+, S+, P-, QL-, QC-, S-, P, QL, QC, S, Q+, Q-, Q
	SIDE: PRI	SIDE	PRI, SEC
	WEIGHT: 001.00	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K
<b>S0.2</b>			
	SOURCE: Q+	SOURCE	P+, QL+, QC+, S+, P-, QL-, QC-, S-, P, QL, QC, S, Q+, Q-, Q
	SIDE: PRI	SIDE	PRI, SEC
	WEIGHT: 001.00	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K
<b>S0.3</b>			
	SOURCE: P-	SOURCE	P+, QL+, QC+, S+, P-, QL-, QC-, S-, P, QL, QC, S, Q+, Q-, Q
	SIDE: PRI	SIDE	PRI, SEC
	WEIGHT: 001.00	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K

<b>S0.4</b>			
	SOURCE: Q-	SOURCE	P+, QL+, QC+, S+, P-, QL-, QC-, S-, P, QL, QC, S, Q+, Q-, Q
	SIDE: PRI	SIDE	PRI, SEC
	WEIGHT: 001.00	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K
<b>S0.5</b>			
	SOURCE: P	SOURCE	P+, QL+, QC+, S+, P-, QL-, QC-, S-, P, QL, QC, S, Q+, Q-, Q
	SIDE: PRI	SIDE	PRI, SEC
	WEIGHT: 001.00	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K
<b>S0.6</b>			
	SOURCE: Q	SOURCE	P+, QL+, QC+, S+, P-, QL-, QC-, S-, P, QL, QC, S, Q+, Q-, Q
	SIDE: PRI	SIDE	PRI, SEC
	WEIGHT: 001.00	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K
<b>LED.1 (NOTA n.8)</b>			
	SOURCE: S0.5	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6
	INVERT: N	INVERT	N (no), Y (yes)
	PULSE: 0.03	PULSE	0.00 ... 2.00
<b>CMP.1...8 (NOTA n.9)</b>			
	MODE: OFF	MODE	OFF, A<TH, A>TH, A<B, A>B, VAR<TH, VAR>TH, ABVAR<TH, ABVAR>TH
	A: 000	A	0 ... 508
	B: 000	B	0 ... 508
	TH: +0.000	TH	+0.000 ... +0.000
	HYST: 02	HYST	0 ... 99
	DSET: 0000.0	DSET	0 ... 6000
	DCLR: 0000.0	DCLR	0 ... 6000
<b>LOGIC-GATE 1...8 (NOTA n.10)</b>			
	GATE: OR	GATE	OR, NOR, AND, NAND, XOR, XNOR
	IN-A: NONE	IN-A	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6
	IN-B: NONE	IN-B	NONE
	IN-C: NONE	IN-C	NONE
	DSET: 0000.0	DSET	0 ... 6000
	DCLR: 0000.0	DCLR	0 ... 6000
<b>DISPLAY (NOTA n.11)</b>			
	LIGHT-HI: 20	LIGHT-HI	0 ... 30
	LIGHT-LO: 10	LIGHT-LO	0 ... 30
	CONTRAST: 7	CONTRAST	0 ... 15
<b>CLEAR MD (NOTA n.12)</b>			
	I: N	I	N (no), Y (yes)
	P-TOT: N	P-TOT	N (no), Y (yes)
	P-PHASE: N	P-PHASE	N (no), Y (yes)
<b>CLEAR PEAKS (NOTA n.13)</b>			
	f: N	f	N (no), Y (yes)
	U: N	U	N (no), Y (yes)
	I: N	I	N (no), Y (yes)
	P-TOT: N	P-TOT	N (no), Y (yes)
	P-PHASE: N	P-PHASE	N (no), Y (yes)
<b>CLEAR ENERGY (NOTA n.14)</b>			
	PHASE: N	PHASE	N (no), Y (yes)
	T1: N	T1	N (no), Y (yes)
	T2: N	T2	N (no), Y (yes)
	T3: N	T3	N (no), Y (yes)
	T4: N	T4	N (no), Y (yes)
<b>CLEAR TIMERS (NOTA n.15)</b>			
	T1: N	T1	N (no), Y (yes)
	T2: N	T2	N (no), Y (yes)
	T3: N	T3	N (no), Y (yes)
	T4: N	T4	N (no), Y (yes)
<b>CLEAR DI (NOTA n.16)</b>			
	OPT.A-T1: N	OPT.A-T1	N (no), Y (yes)
	OPT.A-T2: N	OPT.A-T2	N (no), Y (yes)
	OPT.A-T3: N	OPT.A-T3	N (no), Y (yes)
	OPT.A-T4: N	OPT.A-T4	N (no), Y (yes)
	OPT.B: N	OPT.B	N (no), Y (yes)
<b>SET PASSWORD (NOTA n.17)</b>			
	NEW PWD: 0000	NEW PWD	0000 ... 9999
			0000
<b>DATE (NOTA n.18)</b>			
	DAY: 21	DAY	1 ... 31
	MONTH: 10	MONTH	1 ... 12
	YEAR: 2024	YEAR	

TIME (NOTA n.19)			
 HOURS: 12 MINUTES: 29 SECONDS: 38	HOURS	0 ... 23	
	MINUTES	0 ... 59	
	SECONDS	0 ... 59	
RESTORE SETTINGS (NOTA n.20)			
 LOAD DEFAULTS: N	RESTORE	N (no), Y (yes)	NO

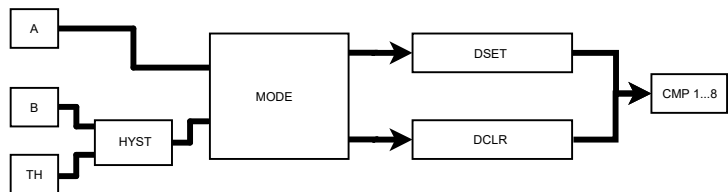
NOTA n.5	
I-WINDOWS	Tempo di integrazione corrente del valore medio (AVG) e di punta (MD)
I-INTERVALS	Numero di suddivisioni del tempo di integrazione
P-WINDOW	Tempo di integrazione potenza del valore medio (AVG) e di punta (MD)
P-INTERVALS	Numero di suddivisioni del tempo di integrazione
NOTA n.6	
HOUR	
MIN	
WINDOW	
INTERVALS	
NOTA n.7	
SOURCE	Sorgente del segnale d'uscita, che può essere energia attiva (P+), energia reattiva (Q+), energia apparente (S+), ecc.
SIDE	Lato di misura, può essere primario (PRI) o secondario (SEC).
WEIGHT	Peso dell'impulso, ovvero a quanta energia corrisponde ogni impulso generato (ad esempio, 001.00 corrisponde a 1 unità di energia per impulso).
NOTA n.8	
SOURCE	Da quale evento o segnale il LED viene comandato (es. S0.5, nessuno, comando digitale, ecc.).
INVERT	Se il segnale è invertito (N = no, Y = yes).
PULSE	Durata dell'impulso del LED (in secondi).
NOTA n.9	
MODE	Modalità di funzionamento (es. OFF, A<TH, A>TH, A<B, ecc.).
A	Valori di riferimento per il confronto.
B	Valori di riferimento per il confronto.
TH	Soglia di attivazione.
HYST	Isteresi, per evitare commutazioni continue vicino alla soglia.
DSET	Tempo di attivazione del comparatore.
DCLR	Tempo di disattivazione del comparatore.
NOTA n.10	
GATE	Tipo di porta logica selezionata (es. OR, AND, ecc.).
IN-A	
IN-B	Ingressi della porta logica. Possono essere collegati a diversi segnali
IN-C	
DSET	Tempo di attivazione della logica
DCLR	Tempo di disattivazione della logica
NOTA n.11	
LIGHT-HI	Livello di luminosità display in uso (range 0...30).
LIGHT-LO	Livello di luminosità display in standby (range 0...30).
CONTRAST	Contrasto del display (range 0...15).
NOTA n.12	
I	Reset correnti di punta MD
P-TOT	Reset potenza totale MD
P-PHASE	Reset potenze di fase MD
NOTA n.13	
f	Reset minimi e massimi di frequenza
U	Reset minimi e massimi di tensione
I	Reset minimi e massimi di corrente
P-TOT	Reset minimi e massimi di potenza totale
P-PHASE	Reset minimi e massimi di potenza di fase
NOTA n.14	
PHASE	Reset contatori di energia di fase
T1	Reset contatori di energia T1
T2	Reset contatori di energia T2
T3	Reset contatori di energia T3
T4	Reset contatori di energia T4
NOTA n.15	
T1	Reset timer T1
T2	Reset timer T2
T3	Reset timer T3
T4	Reset timer T4
NOTA n.16	
OPT.A-T1	Reset contatori ingressi digitali T1 (Slot A)
OPT.A-T2	Reset contatori ingressi digitali T2 (Slot A)
OPT.A-T3	Reset contatori ingressi digitali T3 (Slot A)
OPT.A-T4	Reset contatori ingressi digitali T4 (Slot A)
OPT.B	Reset contatori ingressi digitali T1 (Slot B)
NOTA n.17	
NEW PWD	Modifica password di setup
NOTA n.18	
DAY	
MONTH	Regolazione orologio. Inserimento giorno, mese e anno.
YEAR	
NOTA n.19	
HOURS	
MINUTES	Regolazione orologio. Inserimento ora, minuti e secondi.
SECONDS	
NOTA n.20	
RESTORE	Ripristina le impostazioni di fabbrica.

NOTA n.1		
SPEED	Velocità di trasmissione interfaccia RS-485. La velocità di trasmissione ottimale dipende dall'applicazione e dalla lunghezza massima del cavo.	
FRAME	Componenti di un frame RS-485: Bit di dati: i dati effettivamente trasmessi, in genere 8 bit per carattere. Bit di parità: utilizzato per il rilevamento degli errori. Bit di stop: indica la fine di un frame di dati e fornisce un breve periodo di silenzio per consentire al ricevitore di prepararsi per il frame successivo.	
SILENT	Il "Silent Time" si riferisce al periodo in cui il trasmettitore viene disattivato dopo la trasmissione di un frame dati e prima dell'avvio di un nuovo frame. Questo periodo di silenzio è fondamentale per prevenire interferenze e garantire una corretta sincronizzazione tra trasmettitore e ricevitore.	
SLAVE	L'indirizzo è fondamentale per identificare quale dispositivo sulla rete debba rispondere a un comando specifico. Ogni dispositivo su un bus RS-485 ha un indirizzo univoco.	
NOTA n.2		
WIRING	4W	3 fasi 4 fili, Sistema trifase collegato a stella (neutro presente).
	2P	2 fasi 2 fili, Collegamento bifase (due fasi, due fili).
	1P	1 fase, 2 fili, Collegamento monofase (fase e neutro).
	3I	3 fasi, 2 fili, Collegamento di 3 carichi monofase
	3W-B-3U	1 fase, 3 fili,
	4W-B-3U	1 fase, 4 fili,
	3W-B	1 fase, 2 fili,
	4W-B	1 fase, 2 fili,
	3W	2 fasi 3 fili, Collegamento a triangolo (delta), per sistemi trifase senza neutro.
U-NOM	Tensione nominale	
F-NOM	Frequenza di riferimento (es. 50 Hz o 60 Hz).	
REF-PH	Indica quale fase viene usata come riferimento per misurare la frequenza.	
EXPORT	Abilitato (Y), Non abilitato (N). Indica se la funzione di esportazione dati è attiva o meno.	
NOTA n.3		
RANGE	Indica se il range di misura è "LOW" (basso) o "HIGH" (alto).	
SENSOR	Tipologia di sensore di corrente utilizzato (ad esempio ECT100, ECT200, ECT400).	
NOTA n.4		
VT-P	Primario del trasformatore voltmetrico (TV)	
VT-S	Secondario del trasformatore voltmetrico (TV)	
CT-P	Primario del trasformatore amperometrico (TA)	
CT-S	Secondario del trasformatore amperometrico (TA)	



# Comparatori e Logiche

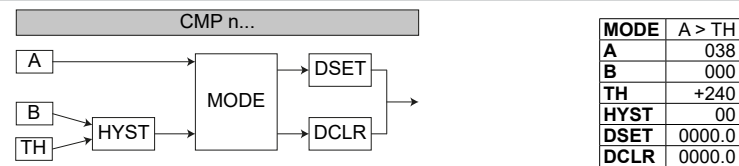
# COMPARATORI



IDENTIFICAZIONE PUK COMPARATORI															
RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	X	-	X	X	X
Comparatori													E		

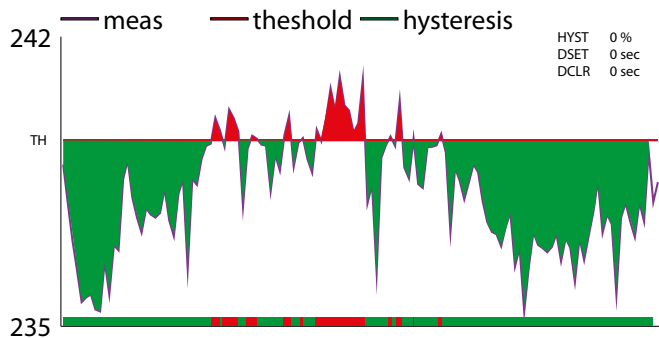
CMP.1...8	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     CMP_1                      MODE: OFF                      A: 000                      B: 000                      TH: +0,000                      HYST: 02                      DSET: 0000,0                      DCLR: 0000,0                 </div>	MODE	A < TH A > TH A < B A > B VAR < TH VAR > TH ABVAR < TH ABVAR > TH	OFF	L'uscita si attiva quando il segnale A è inferiore alla soglia preimpostata TH L'uscita si attiva quando A supera TH attivazione se A è minore di B attivazione se A è maggiore di B	(A-B)/B * 100 < TH (A-B)/B * 100 > TH abs(A-B)/B * 100 < TH abs(A-B)/B * 100 > TH
	A	0 ... 508	000	Variabile A da controllare (Vedi tabella indice variabili)	variazione percentuale
	B	0 ... 508	000	Variabile B da controllare (Vedi tabella indice variabili)	variazione percentuale
	TH		+0.000	Valore numerico soglia di allarme	variazione percentuale assoluta
	HYST	0 ... 99 %	02	Isteresi (valore percentuale, riferito alla soglia o alla variabile B, per la disattivazione). Un'isteresi elevata aumenta la stabilità ma riduce la sensibilità del comparatore.	variazione percentuale assoluta
	DSET	0 ... 6000 sec	0000.0	Tempo di ritardo su attivazione	
	DCLR	0 ... 6000 sec	0000.0	Tempo di ritardo su disattivazione	Parametri come DSET e DCLR devono essere coordinati con l'isteresi per evitare comportamenti imprevisti

## COMPARATORE senza isteresi e ritardi



MODE	A > TH
A	038
B	000
TH	+240
HYST	00
DSET	0000.0
DCLR	0000.0

Il grafico rappresenta il comportamento di un comparatore senza isteresi, soglia (threshold) e senza tempi di ritardo per l'attivazione e la disattivazione.



### LEGENDA CURVE E LINEE

meas (viola):	È il valore misurato dal sistema (ad esempio una tensione, una temperatura, ecc.), che oscilla nel tempo.
threshold (rosso):	Soglia di attivazione/disattivazione (unica, senza isteresi).
hysteresis (verde):	Coincide con la soglia, poiché l'isteresi è 0%.
Barra in basso:	Stato dell'uscita (verde = OFF, rosso = ON).

### Parametri

HYST (isteresi):	0 %	La soglia di disattivazione è posta al 0% sotto la soglia di attivazione
DSET (Ritardo attivazione)	0 sec.	nessun ritardo presente
DCLR (Ritardo disattivazione)	0 sec.	nessun ritardo presente

### COMPORAMENTO:

Il comparatore commuta immediatamente ogni volta che il valore misurato attraversa la soglia TH, sia in salita che in discesa.

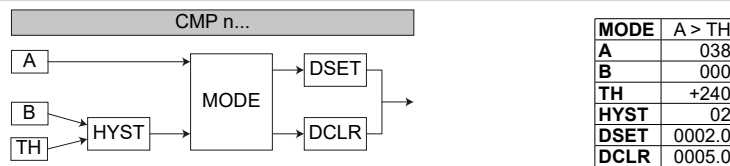
La barra in basso mostra molte commutazioni rapide (chattering), causate dal rumore o dalle piccole oscillazioni del segnale attorno alla soglia.

Non essendoci né isteresi né ritardi, il sistema è molto sensibile e instabile.

### SVANTAGGI

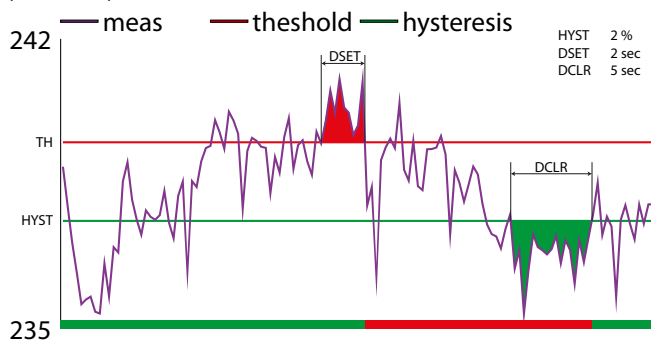
Il sistema è molto sensibile, commuta continuamente al minimo disturbo vicino alla soglia. Presenta instabilità, rischio di usura dei componenti, false attivazioni/disattivazioni.

## COMPARATORE con isteresi e ritardi



MODE	A > TH
A	038
B	000
TH	+240
HYST	02
DSET	0002.0
DCLR	0005.0

Il grafico rappresenta il comportamento di un comparatore con isteresi, soglia (threshold) e tempi di ritardo per l'attivazione e la disattivazione.



### LEGENDA CURVE E LINEE

meas (viola):	È il valore misurato dal sistema (ad esempio una tensione, una temperatura, ecc.), che oscilla nel tempo.
threshold (rosso):	È la soglia di attivazione (TH). Quando il valore misurato supera questa soglia, il sistema può attivarsi.
hysteresis (verde):	È la soglia di disattivazione (HYST), più bassa rispetto alla soglia di attivazione. Serve per evitare commutazioni rapide e instabili.
Barra in basso:	Stato dell'uscita (verde = OFF, rosso = ON).

### Parametri

HYST (isteresi):	2 %	La soglia di disattivazione è posta al 2% sotto la soglia di attivazione
DSET (Ritardo attivazione)	2 sec.	il valore misurato deve restare sopra la soglia per almeno 2 secondi prima che il sistema si attivi
DCLR (Ritardo disattivazione)	5 sec.	il valore misurato deve restare sotto la soglia di isteresi per almeno 5 secondi prima che il sistema si disattivi

### COMPORAMENTO:

1) Il valore misurato oscilla sotto la soglia di attivazione (TH), quindi il sistema resta disattivato (barra verde in basso).

2) Superamento della soglia (TH): Quando la curva viola supera la soglia rossa (TH), parte il timer di attivazione (DSET).

Se il valore resta sopra la soglia per almeno 2 secondi (area rossa), il sistema si attiva (barra rossa in basso).

Se il valore scende sotto la soglia prima dei 2 secondi, il timer si azzerà e il sistema resta disattivato.

3) Attivazione: Dopo il superamento della soglia per il tempo richiesto, il sistema si attiva (barra rossa in basso).

4) Disattivazione con isteresi: Quando il valore misurato scende sotto la soglia di isteresi (HYST, linea verde), parte il timer di disattivazione (DCLR).

Se il valore resta sotto questa soglia per almeno 5 secondi (area verde), il sistema si disattiva (barra verde in basso).

Se il valore risale sopra la soglia di isteresi prima dei 5 secondi, il timer si azzerà e il sistema resta attivo.

### VANTAGGI

Stabilità: L'isteresi impedisce che piccoli disturbi o rumore vicino alla soglia causino continue attivazioni/disattivazioni (chattering).

Affidabilità: I ritardi DSET e DCLR assicurano che solo superamenti prolungati delle soglie attivino o disattivino il sistema, filtrando i picchi brevi.

# INDICE VARIABILI MEAS A e B

	Σ	L1	L2	L3	N
Frequenza		0			
TDD Corrente	34	1	12	23	
THD Tensione fase-neutro	35	2	13	24	
THD Tensione fase-fase	36	3	14	25	
THD Corrente	37	4	15	26	
Tensione fase-neutro	38	5	16	27	
Tensione fase-fase	39	6	17	28	
Corrente	40	7	18	29	45
Potenza attiva	41	8	19	30	
Potenza reattiva	42	9	20	31	
Potenza apparente	43	10	21	32	
Fattore di potenza	44	11	22	33	
I AVG RMS		46	47	48	49
I AVG FUND		50	51	52	
<b>AVG IMP</b>					
Potenza attiva	77	53	61	69	
Potenza reattiva induttiva	78	54	62	70	
Potenza reattiva capacitiva	79	55	63	71	
Potenza apparente	80	56	64	72	
<b>AVG EXP</b>					
Potenza attiva	81	57	65	73	
Potenza reattiva induttiva	82	58	66	74	
Potenza reattiva capacitiva	83	59	67	75	
Potenza apparente	84	60	68	76	
FFT U FUND		86	214	342	
FFT FUND Current		150	278	406	
FFT H2 A		87			
FFT H3 A		88			
FFT FUND PHI		148			
FFT H2 PHI		147			
FFT H3 PHI		146			

## INGRESSI DIGITALI

	T1	T2	T3	T4	DER
<b>IO OPTION A DI</b>					
DI 1	469	473	477	481	485
DI 2	470	474	478	482	486
DI 3	471	475	479	483	487
DI 4	472	476	480	484	488
<b>IO OPTION B DI</b>					
DI 1	507				
DI 2	508				
DI 3	509				
DI 4	510				

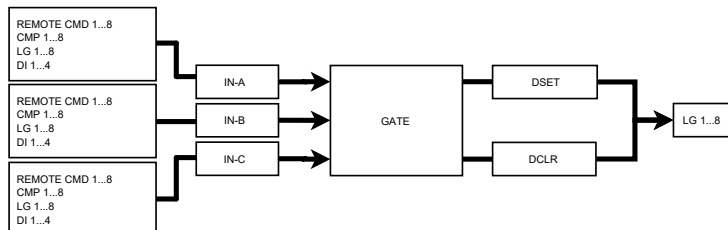
## INGRESSI ANALOGICI

	OPT A	OPT B	OPT C	OPT D
AI1	489	511		
AI2	490	512		
AI3	491	513		
AI4	492	514		

## SENSORI TH

	OPT A	OPT B	OPT C	OPT D
T	493	515	529	543
RH	494	516	530	544
P	495	517	531	545
E	496	518	532	546
CO2	497	519	533	547
CO	498	520	534	548
VOC	499	521	535	549
OZONE	500	522	536	550
PM1 0	501	523	537	551
PM2 5	502	524	538	552
PM4 0	503	525	539	553
PM10	504	526	540	554
Q	505	527	541	555
H	506	528	542	556

# LOGICHE



## IDENTIFICAZIONE PUK LOGICHE

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	X	-	X	X	X
Logiche													E		

LOGIC-GATE 1...8	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT	
LOGIC-GATE 1	GATE	OR, NOR, AND, NAND, XOR, XNOR	OR	Selezione operatore logico (vedi tabella seguente)
GATE: OR	IN-A	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	NONE	Selezione tipo di input
IN-A: NONE	IN-B		NONE	
IN-B: NONE	IN-C		NONE	
IN-C: NONE	DSET	0 ... 6000 sec	0000.0	Tempo di ritardo su attivazione
DSET: 0000.0	DCLR	0 ... 6000 sec	0000.0	Tempo di ritardo su disattivazione
DCLR: 0000.0				

L'immagine rappresenta un sistema digitale dove più segnali provenienti da comparatori, logiche, ingressi digitali o comandi remoti vengono combinati tramite una logica selezionabile (GATE), con la possibilità di introdurre ritardi temporali sia per l'attivazione che per la disattivazione dell'uscita.

Le porte logiche possono essere collegate in cascata.

### 1. INGRESSI

IN-A, IN-B, IN-C

Questi sono ingressi digitali che provengono da comparatori (CMP 1...8), da altre logiche (LG 1...8), da ingressi digitali (DI 1...4) o da comandi remoti (CMD 1...8) come indicato nei blocchi a sinistra.

Ogni ingresso può essere il risultato di una comparazione (ad esempio, una soglia superata) o di una logica precedente.

### 2. GATE (porta logica selezionabile)

Questo blocco consente di scegliere il tipo di operazione logica da applicare agli ingressi (ad esempio AND, OR, XOR, ecc.).

La scelta della porta logica determina come vengono combinati i segnali in ingresso per generare l'uscita.

In pratica, puoi decidere se l'uscita si attiva solo quando tutti gli ingressi sono attivi (AND), almeno uno è attivo (OR), ecc.

### 3. DSET (Delay Set)

Questo blocco introduce un ritardo temporale per l'attivazione dell'uscita.

Significa che, anche se la condizione logica è soddisfatta, l'uscita verrà attivata solo se la condizione rimane vera per tutto il tempo impostato su DSET.

### 4. DCLR (Delay Clear)

Questo blocco introduce un ritardo temporale per la disattivazione dell'uscita.

L'uscita verrà disattivata solo se la condizione logica rimane falsa per tutto il tempo impostato su DCLR.

### 5. Uscita (LG 1...8)

L'uscita è il risultato della combinazione logica e dei ritardi temporali applicati.

Può essere utilizzata per comandare altri dispositivi, attivare allarmi, inviare segnali di controllo, ecc

## FUNZIONAMENTO COMPLESSIVO

I comparatori generano segnali digitali in base alle condizioni impostate (ad esempio, superamento di soglia).

Questi segnali vengono inviati agli ingressi IN-A, IN-B, IN-C.

Il blocco GATE applica la logica selezionata per decidere se l'uscita deve essere attiva o meno.

DSET e DCLR aggiungono ritardi per evitare commutazioni rapide o instabili, aumentando la robustezza del sistema.

L'uscita LG 1...8 riflette lo stato finale, pronto per essere utilizzato da altri sistemi o dispositivi.

## VANTAGGI

**Flessibilità:** Puoi scegliere la logica più adatta alle tue esigenze.

**Robustezza:** I ritardi temporali evitano commutazioni indesiderate dovute a disturbi o fluttuazioni brevi.

**Modularità:** Puoi combinare più comparatori e logiche per realizzare funzioni di controllo complesse.

## PORTE LOGICHE DISPONIBILI

AND	3 IN			2 IN			NAND	3 IN			2 IN				
	A	B	C	Q	X	X		Q	A	B	C	Q	X	X	Q
	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	1
	0	0	1	0	0	1	0		0	0	1	1	0	1	1
	0	1	0	0	1	0	0		0	1	0	1	1	0	1
	0	1	1	0	1	1	1		0	1	1	1	1	1	0
	1	0	0	0					1	0	0	1			
	1	0	1	0					1	0	1	1			
	1	1	0	0					1	1	0	1			
	1	1	1	1					1	1	1	0			
	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	1	0
	0	0	1	1	0	1	1		0	1	0	0	0	1	0
	0	1	0	1	1	0	1		0	1	0	0	1	0	0
	0	1	1	1	1	1	1		0	1	1	0	1	1	0
	1	0	0	1					1	0	0	0			
	1	0	1	1					1	0	1	0			
	1	1	0	1					1	1	0	0			
	1	1	1	1					1	1	1	0			
	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	1
	0	0	1	1	0	1	1		0	0	1	0	0	1	0
	0	1	0	1	1	0	1		0	1	0	0	1	0	0
	0	1	1	0	1	1	0		0	1	1	1	1	1	1
	1	0	0	1					1	0	0	1			
	1	0	1	0					1	0	1	1			
	1	1	0	0					1	1	0	1			
	1	1	1	1					1	1	1	0			

# ESEMPI CONFIGURAZIONE COMPARATORI E LOGICHE

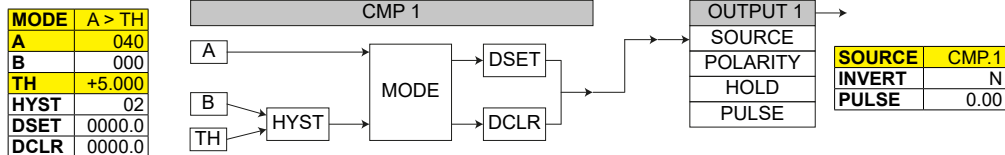
## ATTIVAZIONE USCITA DIGITALE, SE LA CORRENTE TRIFASE SUPERA LA SOGLIA

Il comparatore diventa ATTIVO quando la variabile A, (Corrente trifase), supera il valore di soglia TH (5A).

Il comparatore diventa DISATTIVO quando la variabile A, (Corrente trifase), scende sotto il valore di soglia TH ed il relativo valore di isteresi ( $5A \cdot 2\% = 4,9A$ ).

Non sono presenti tempi di attivazione o disattivazione.

L'uscita digitale segue l'andamento dello stato del comparatore.



## ATTIVAZIONE USCITA DIGITALE, SE UNA O TUTTE LE CORRENTI DI FASE SUPERANO IL VALORE DI SOGLIA

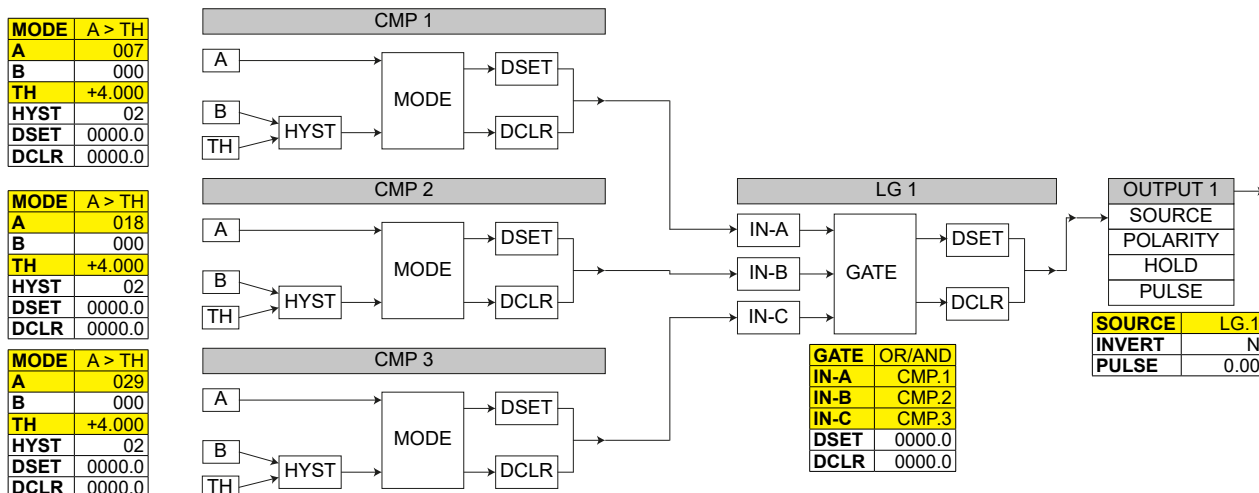
Sono presenti tre comparatori, uno per ogni fase di corrente, che diventano ATTIVI quando la variabile A, (Corrente di fase), supera il valore di soglia TH (4A).

I comparatori diventano DISATTIVI quando la variabile A, (Corrente di fase), scende sotto il valore di soglia TH ed il relativo valore di isteresi ( $4A \cdot 2\% = 3,92A$ ).

Non sono presenti tempi di attivazione o disattivazione.

La logica LG1 diventa attiva in base alla modalità del GATE selezionata. Nella modalità OR è sufficiente un qualsiasi comparatore attivo, mentre nella modalità AND, è necessario che tutti i comparatori siano attivi.

L'uscita digitale segue l'andamento dello stato della logica LG 1



## L'USCITA VIENE ABILITATA SOLO CON INGRESSO DIGITALE O REMOTE COMMAND ATTIVI

### FUNZIONAMENTO LOGICO

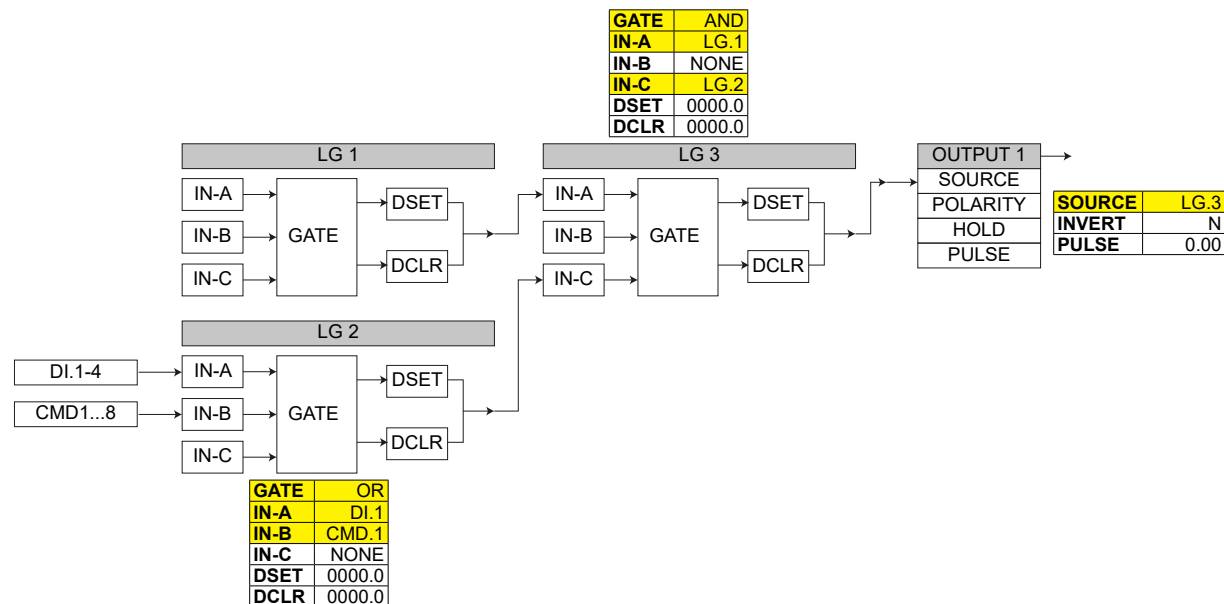
LG 2 valuta la logica OR tra DI.1 (un ingresso digitale) e CMD.1 (un comando). Se almeno uno dei due è attivo, l'uscita di LG 2 è attiva.

LG 1 valuta una logica (non specificata) tra i suoi tre ingressi, e la sua uscita va a LG 3.

LG 3 riceve come ingressi l'uscita di LG 1 (IN-A) e l'uscita di LG 2 (IN-C), e applica una logica AND:

L'uscita di LG 3 sarà attiva solo se entrambe le condizioni (LG 1 e LG 2) sono vere contemporaneamente.

OUTPUT 1 si attiva solo se la condizione di LG 3 è vera, senza inversioni né impulsi temporizzati.



## ATTIVAZIONE USCITA 1 PER VARIAZIONE TENSIONE E USCITA 2 PER VARIAZIONE FREQUENZA

L'immagine mostra uno schema logico di automazione in cui quattro comparatori (CMP 1...4) analizzano segnali analogici e, tramite logiche programmabili, comandano due uscite digitali (OUTPUT 1 e OUTPUT 2).

Le uscite vengono attivate in base a variazioni di tensione e frequenza, come indicato dal titolo.

### 1. Comparatori (CMP 1 – CMP 4)

Ogni comparatore riceve un segnale d'ingresso (A) e lo confronta con una soglia (TH).

La modalità di confronto può essere  $A > TH$  (attiva quando il segnale supera la soglia) oppure  $A < TH$  (attiva quando il segnale scende sotto la soglia).

HYST introduce isteresi (2%) per evitare commutazioni rapide dovute a piccoli disturbi.

DSET e DCLR (qui impostati a zero) permetterebbero di inserire ritardi in attivazione/disattivazione, ma in questo caso la commutazione è immediata.

### 2. Logiche (LG 1 e LG 2)

LG 1 riceve in ingresso le uscite dei comparatori CMP 1 e CMP 2. La logica scelta è OR: l'uscita di LG 1 sarà attiva se almeno uno tra CMP 1 o CMP 2 è attivo.

LG 2 riceve in ingresso le uscite dei comparatori CMP 3 e CMP 4. Anche qui la logica è OR: l'uscita di LG 2 sarà attiva se almeno uno tra CMP 3 o CMP 4 è attivo.

Anche per questi blocchi, DSET e DCLR sono a zero, quindi non ci sono ritardi.

### 3. Uscite digitali (OUTPUT 1 e OUTPUT 2)

OUTPUT 1 è comandata da LG 1. Si attiva se almeno uno tra CMP 1 e CMP 2 è attivo (cioè se si verifica una delle condizioni di variazione di tensione impostate).

OUTPUT 2 è comandata da LG 2. Si attiva se almeno uno tra CMP 3 e CMP 4 è attivo (cioè se si verifica una delle condizioni di variazione di frequenza impostate).

Le opzioni di inversione e impulso sono disattivate (INVERT N, PULSE 0.00).

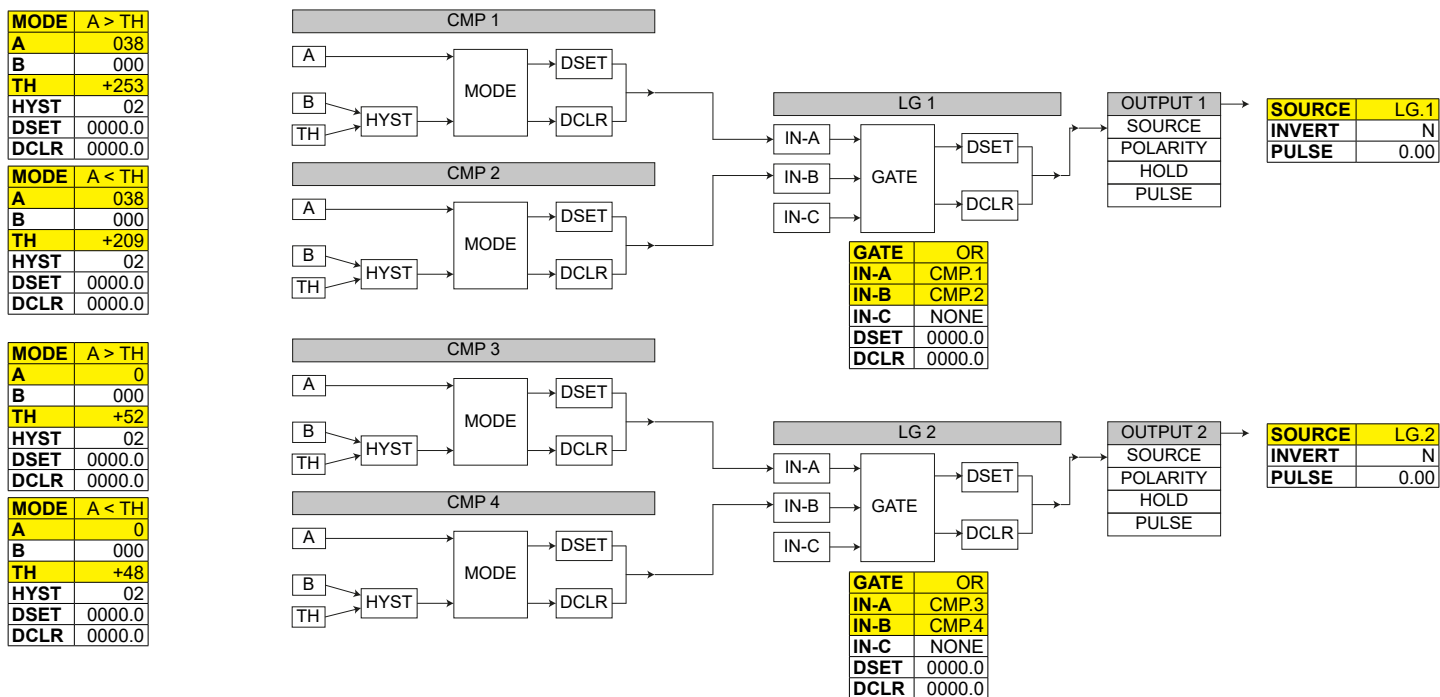
### SINTESI

CMP 1 e CMP 2 monitorano variazioni di tensione: se almeno uno rileva la condizione impostata, si attiva OUTPUT 1.

CMP 3 e CMP 4 monitorano variazioni di frequenza: se almeno uno rileva la condizione impostata, si attiva OUTPUT 2.

L'uso dell'isteresi evita commutazioni rapide indesiderate.

La logica OR garantisce che basta una sola condizione per attivare l'uscita corrispondente.



## REPLICARE GLI INGRESSI DIGITALI SULLE USCITE

Configurazione semplice e diretta per replicare gli ingressi digitali sulle uscite digitali corrispondenti.

### FUNZIONAMENTO

1. Ingressi digitali (DI.1, DI.2, DI.3, DI.4). Sono segnali digitali in ingresso al sistema, ad esempio provenienti da sensori, interruttori o altri dispositivi digitali.

2. Blocchi DIGITAL OUT. Ogni ingresso digitale è collegato a un blocco di uscita digitale (DIGITAL OUT). Questi blocchi sono configurati per trasmettere lo stato dell'ingresso direttamente all'uscita corrispondente.

3. Parametri configurati

SOURCE: È impostato sull'ingresso digitale corrispondente (es. per DIGITAL OUT collegato a DI.1, SOURCE = DI.1).

Questo significa che l'uscita digitale riflette esattamente lo stato dell'ingresso DI.1.

INVERT: Impostato su "N" (No), quindi l'uscita non è invertita rispetto all'ingresso. Se l'ingresso è alto (1), l'uscita sarà alta; se l'ingresso è basso (0), l'uscita sarà bassa.

PULSE: Impostato a 0.00, quindi non viene generato alcun impulso temporizzato o segnale a durata limitata.

L'uscita rimane stabile e segue l'ingresso in modo continuo.

4. Altri parametri non utilizzati

POLARITY, HOLD: Non sono configurati o utilizzati in questo schema, quindi non influenzano il comportamento.

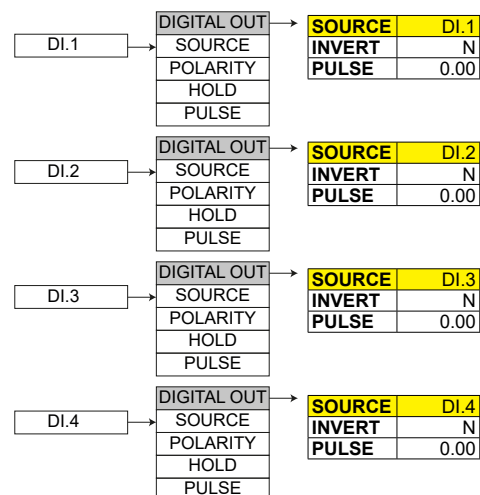
### IN SINTESI

Questo schema permette di replicare fedelmente lo stato degli ingressi digitali sulle uscite digitali senza modifiche o ritardi. È utile per:

Monitorare direttamente lo stato di sensori o interruttori.



Trasmettere segnali digitali a dispositivi esterni senza elaborazione.

Implementare funzioni di passaggio diretto o "bypass" digitale.



# ELENCO MISURE DISPLAY



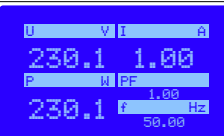
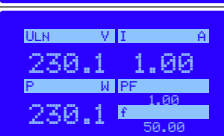




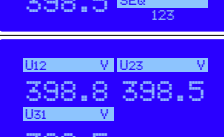
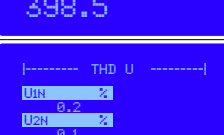
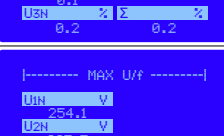

(L'Elenco può cambiare in base alla configurazione)

  Cambio misura	ULN	I - In	P	Q	S	PF
	ULL	MAX I	AVG+ P	AVG+ QL	AVG+ S	
	THD U	THD I	AVG- P	AVG+ QC	AVG- S	
	MAX U/f	TDD I	MD+ P	AVG- QL	MD+ S	
	MIN U/f	AVG I	MD- P	AVG- QC	MD- S	
		MD I	MAX+ P	MD+ QL	MAX+ S	
			MAX- P	MD+ QC	MAX- S	
				MD- QL		
				MD- QC		
				MAX+ QL		
				MAX+ QC		


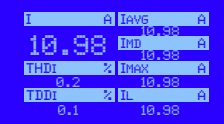
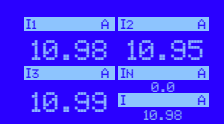
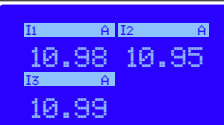
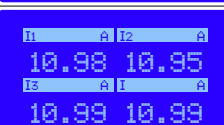
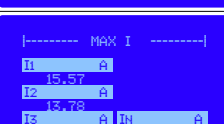
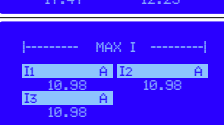
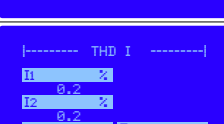

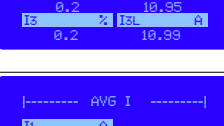
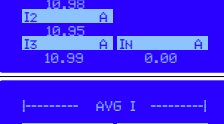
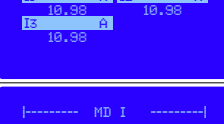
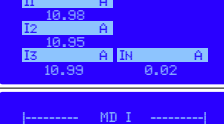
## LEGENDA DELLE MISURE

<b>U</b>	Tensione	<b>THD</b>	Distorsione Armonica Totale
<b>LN</b>	Riferimento Fase Neutro	<b>TDD</b>	
<b>LL</b>	Riferimento Fase Fase	<b>AVG</b>	Valore medio
<b>I</b>	Corrente	<b>MD</b>	Valore di punta
<b>In</b>	Corrente di neutro	<b>MIN</b>	Valori di minima (Base tempi 10 cicli)
<b>P</b>	Potenza Attiva	<b>MAX</b>	Valori di massima (Base tempi 10 cicli)
<b>Q</b>	Potenza Reattiva	<b>+</b>	Valore importato
<b>S</b>	Potenza Apparente	<b>-</b>	Valore esportato
<b>PF</b>	Fattore di Potenza	<b>L</b>	Induttiva
<b>f</b>	Frequenza	<b>C</b>	Capacitiva



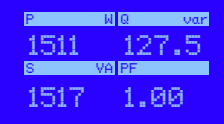
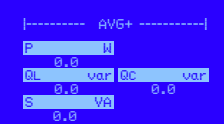
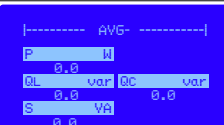

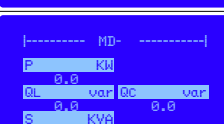


## TENSIONE

 Cambio misura	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
		- Tensione - Corrente - Potenza attiva - Fattore di potenza - Frequenza				OK	OK				
		- Tensione (fase-neutro) - Corrente - Potenza attiva - Fattore di potenza - Frequenza							OK		OK
		- Tensione (fase-fase) - Corrente - Potenza attiva - Fattore di potenza - Frequenza		OK					OK		OK
		- Tensione - Tensione minima e massima - Distorsione armonica totale in tensione - Frequenza - Frequenza minima e massima				OK	OK	OK			
		- Tensioni di fase (fase-neutro) - Tensione fase-neutro - Sequenza delle fasi di tensione	OK								
		- Tensioni di fase (fase-fase) - Tensione fase-fase - Sequenza delle fasi di tensione	OK						OK		
		- Tensioni di fase (fase-fase)								OK	OK
		- Distorsione armonica totale di tensione per fase - Distorsione armonica totale di tensione <i>THD è espresso in percentuale.</i> <i>THD è riferito alla tensione fondamentale</i>	OK	OK					OK	OK	
		- massima tensione per fase - massima frequenza	OK	OK					OK	OK	
		- minima tensione per fase - minima frequenza	OK	OK					OK	OK	


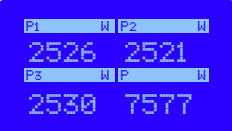
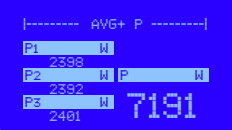
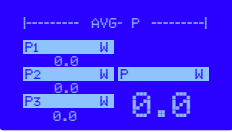

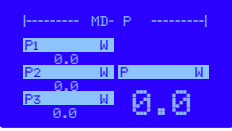
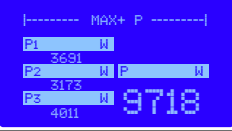

## CORRENTE

	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE										
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">  </div> Cambio misura ↓		- Corrente - Distorsione armonica totale corrente - Distorsione domanda totale corrente - Corrente media e massima - Domanda massima di corrente - Corrente IL ???				OK	OK						
		- Correnti di fase - Corrente di neutro - Corrente trifase	OK										
		- Correnti di fase			OK								
		- Correnti di fase - Corrente trifase		OK				OK	OK	OK	OK		OK
		- massima corrente di fase - massima corrente di neutro	OK										
		- massima corrente di fase		OK	OK			OK	OK	OK	OK		OK
		- Distorsione armonica totale corrente di fase - Distorsione armonica totale corrente <i>THD è espresso in percentuale.</i> <i>THD è riferita alla corrente fondamentale</i>	OK	OK	OK			OK	OK	OK	OK		OK
		TDD (Total Demand Distortion) viene calcolato nello stesso modo del THD, ma anziché far riferimento alla corrente e alla frequenza fondamentale, fa riferimento alla corrente Ir, che è la corrente nominale del carico (full load current). Il TDD da una indicazione riferita al valore assoluto comparabile con la corrente per cui è stato progettato l'impianto.	OK	OK	OK			OK	OK	OK	OK		OK
		- corrente media di fase - corrente media di neutro	OK										
		- corrente media di fase		OK	OK				OK	OK	OK		OK
		- domanda massima corrente di fase - domanda massima corrente di neutro	OK										
		- domanda massima corrente di fase		OK	OK				OK	OK	OK		OK

# POTENZE (inserzioni 3W, 1P, 2P, 3W-B-3U, 3W-B)

	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
 Cambio misura 	 P 1511 M 127.5 S 1517 VA 1.00	- Potenza attiva - Potenza reattiva - Potenza apparente - Fattore di potenza					OK				
	  ----- AVG+ -----  P 0.0 M OL 0.0 var OC 0.0 var S 0.0 VA	- Potenza media attiva import - Potenza media reattiva induttiva import - Potenza media reattiva capacitiva import - Potenza media apparente import		OK		OK	OK	OK		OK	
	  ----- AVG- -----  P 0.0 M OL 0.0 var OC 0.0 var S 0.0 VA	- Potenza media attiva export - Potenza media reattiva induttiva export - Potenza media reattiva capacitiva export - Potenza media apparente export		OK		OK	OK	OK		OK	
	  ----- MD+ -----  P 0.0 KM OL 0.0 var OC 0.0 var S 0.0 KVA	- Massima domanda potenza attiva import - Massima domanda potenza reattiva induttiva import - Massima domanda potenza reattiva capacitiva import - Massima domanda potenza apparente import		OK		OK	OK	OK		OK	
	  ----- MD- -----  P 0.0 KM OL 0.0 var OC 0.0 var S 0.0 KVA	- Massima domanda potenza attiva export - Massima domanda potenza reattiva induttiva export - Massima domanda potenza reattiva capacitiva export - Massima domanda potenza apparente export		OK		OK	OK	OK		OK	
	  ----- MAX+ -----  P 0.0 KM OL 0.0 var OC 0.0 var S 0.0 KVA	- Massima potenza attiva import - Massima potenza reattiva induttiva import - Massima potenza reattiva capacitiva import - Massima potenza apparente import		OK		OK	OK	OK		OK	
	  ----- MAX- -----  P 0.0 KM OL 0.0 var OC 0.0 var S 0.0 KVA	- Massima potenza attiva export - Massima potenza reattiva induttiva export - Massima potenza reattiva capacitiva export - Massima potenza apparente export		OK		OK	OK	OK		OK	


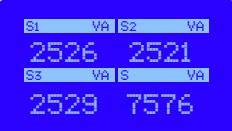
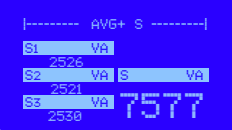
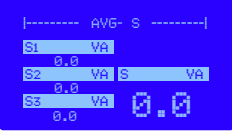
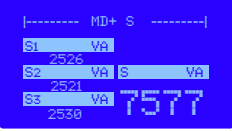
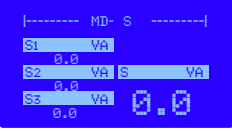
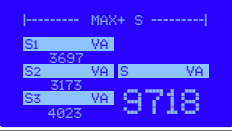
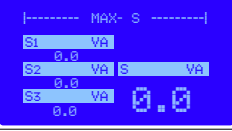
## POTENZA ATTIVA (inserzioni 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE										
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">  </div> Cambio misura ↓		- potenza attiva di fase - potenza attiva totale	OK		OK					OK		OK	
		- potenza attiva media di fase import - potenza attiva media totale import	OK		OK						OK		OK
		- potenza attiva media di fase export - potenza attiva media totale export	OK		OK						OK		OK
		- massima domanda potenza attiva di fase import - massima domanda potenza attiva totale import	OK		OK						OK		OK
		- massima domanda potenza attiva di fase export - massima domanda potenza attiva totale export	OK		OK						OK		OK
		- massima potenza attiva di fase import - massima potenza attiva totale import	OK		OK						OK		OK
		- massima potenza attiva di fase export - massima potenza attiva totale export	OK		OK						OK		OK


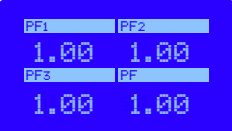
# POTENZA REATTIVA (inserzioni 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">▼ page</div> Cambio misura ↓		- potenza reattiva di fase - potenza reattiva totale	OK		OK				OK		OK
		- potenza reattiva induttiva media di fase import - potenza reattiva induttiva media totale import	OK		OK				OK		OK
		- potenza reattiva capacitiva media di fase import - potenza reattiva capacitiva media totale import	OK		OK				OK		OK
		- potenza reattiva induttiva media di fase export - potenza reattiva induttiva media totale export	OK		OK				OK		OK
		- potenza reattiva capacitiva media di fase export - potenza reattiva capacitiva media totale export	OK		OK				OK		OK
		- massima domanda potenza reattiva induttiva di fase import - massima domanda potenza reattiva induttiva totale import	OK		OK				OK		OK
		- massima domanda potenza reattiva capacitiva di fase import - massima domanda potenza reattiva capacitiva totale import	OK		OK				OK		OK
		- massima domanda potenza reattiva induttiva di fase export - massima domanda potenza reattiva induttiva totale export	OK		OK				OK		OK
		- massima domanda potenza reattiva capacitiva di fase export - massima domanda potenza reattiva capacitiva totale export	OK		OK				OK		OK
		- massima potenza reattiva induttiva di fase import - massima potenza reattiva induttiva totale import	OK		OK				OK		OK
		- massima potenza reattiva capacitiva di fase import - massima potenza reattiva capacitiva totale import	OK		OK				OK		OK
		- massima potenza reattiva induttiva di fase export - massima potenza reattiva induttiva totale export	OK		OK				OK		OK
		- massima potenza reattiva capacitiva di fase export - massima potenza reattiva capacitiva totale export	OK		OK				OK		OK

## POTENZA APPARENTE (inserzioni 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">  </div> Cambio misura ↓		- potenza apparente di fase - potenza apparente totale	OK		OK				OK		OK
		- potenza apparente media di fase import - potenza apparente media totale import	OK		OK				OK		OK
		- potenza apparente media di fase export - potenza apparente media totale export	OK		OK				OK		OK
		- massima domanda potenza apparente di fase import - massima domanda potenza apparente totale import	OK		OK				OK		OK
		- massima domanda potenza apparente di fase export - massima domanda potenza apparente totale export	OK		OK				OK		OK
		- massima potenza apparente di fase import - massima potenza apparente totale import	OK		OK				OK		OK
		- massima potenza apparente di fase export - massima potenza apparente totale export	OK		OK				OK		OK

## FATTORE DI POTENZA (inserzioni 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIZIONE	INSERZIONE								
			4W	3W	3I			3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">  </div> Cambio misura ↓		- fattore di potenza istantaneo di fase - fattore di potenza istantaneo totale	OK		OK				OK		OK

# ELENCO CONTATORI

(L'Elenco può cambiare in base alla configurazione)


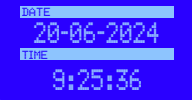

<b>cnt</b>	→						
<b>page</b>	CLOCK	T1+ Ea/ErL	T2+ Ea/ErL	T3+ Ea/ErL	T4+ Ea/ErL	L1+ ENERGY	TIMER 1/2/3/4
Cambio misura	DATE / TIME	T1+ Es/ErC	T2+ Es/ErC	T3+ Es/ErC	T4+ Es/ErC	L1- ENERGY	TIMER 1/2
	LIFE TIMER	T1- Ea/ErL	T2- Ea/ErL	T3- Ea/ErL	T4- Ea/ErL	L2+ ENERGY	TIMER 3/4
		T1- Es/ErC	T2- Es/ErC	T3- Es/ErC	T4- Es/ErC	L2- ENERGY	
						L3+ ENERGY	
					L3- ENERGY		

## LEGENDA DELLE MISURE



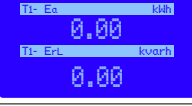
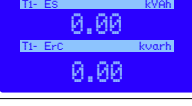
<b>CLOCK</b>	Tensione	<b>TIMER</b>	
<b>DATE/TIME</b>	Riferimento Fase Neutro	<b>L1,2,3</b>	
<b>LIFE</b>	Tempo di funzionamento strumento		
<b>T1,T2,T3,T4</b>	Dato parziale 1,2,3,4		
<b>Ea</b>	Energia Attiva	<b>Er L</b>	Induttivo
<b>Er</b>	Energia Reattiva	<b>Er C</b>	Capacitivo
<b>Es</b>	Energia Apparente	<b>+</b>	Valore importato
		<b>-</b>	Valore esportato

<b>cnt</b>	→									
<b>page</b>	Cambio misura									
Cambio misura	<b>CLOCK</b> 9:25:36	<b>T1+ Ea</b> kWh 2.39	<b>T2+ Ea</b> kWh 2.39	<b>T3+ Ea</b> kWh 2.39	<b>T4+ Ea</b> kWh 2.39	<b>L1+ Ea</b> kWh 0.00	<b>L1+ ErL</b> kvarh 0.00	<b>L1+ ErC</b> kvarh 0.00	<b>L1+ Es</b> kWh 0.00	<b>TIMER1</b> 5 18:03:48
	<b>DATE / TIME</b> 20-06-2024 9:25:36	<b>T1+ Es</b> kWh 2.54	<b>T2+ Es</b> kWh 2.54	<b>T3+ Es</b> kWh 2.54	<b>T4+ Es</b> kWh 2.54	<b>L1- Ea</b> kWh 0.00	<b>L1- ErL</b> kvarh 0.00	<b>L1- ErC</b> kvarh 0.00	<b>L1- Es</b> kWh 0.00	<b>TIMER2</b> 5 18:03:48
	<b>LIFE-TIMER</b> 580.31	<b>T1- Ea</b> kWh 0.00	<b>T2- Ea</b> kWh 0.00	<b>T3- Ea</b> kWh 0.00	<b>T4- Ea</b> kWh 0.00	<b>L2+ Ea</b> kWh 0.00	<b>L2+ ErL</b> kvarh 0.00	<b>L2+ ErC</b> kvarh 0.00	<b>L2+ Es</b> kWh 0.00	<b>TIMER3</b> 5 18:03:48
		<b>T1- Es</b> kWh 0.00	<b>T2- Es</b> kWh 0.00	<b>T3- Es</b> kWh 0.00	<b>T4- Es</b> kWh 0.00	<b>L2- Ea</b> kWh 0.00	<b>L2- ErL</b> kvarh 0.00	<b>L2- ErC</b> kvarh 0.00	<b>L2- Es</b> kWh 0.00	<b>TIMER4</b> 5 18:03:48
		<b>T1- ErC</b> kvarh 0.00	<b>T2- ErC</b> kvarh 0.00	<b>T3- ErC</b> kvarh 0.00	<b>T4- ErC</b> kvarh 0.00	<b>L3+ Ea</b> kWh 0.00	<b>L3+ ErL</b> kvarh 0.00	<b>L3+ ErC</b> kvarh 0.00	<b>L3+ Es</b> kWh 0.00	
					<b>L3- Ea</b> kWh 0.00	<b>L3- ErL</b> kvarh 0.00	<b>L3- ErC</b> kvarh 0.00	<b>L3- Es</b> kWh 0.00		



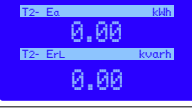

**OROLOGIO**

	- ora locale - data - tempo di funzionamento (giorni, ore, minuti, secondi)
	- data - ora locale
	- tempo di funzionamento (ore)



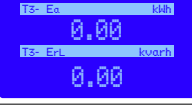

**ENERGIE TI**

	- Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import
	- Energia apparente import - Energia reattiva capacitiva import
	- Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export
	- Energia apparente export - Energia reattiva capacitiva export




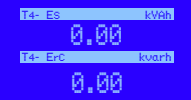
**ENERGIE T2**

	- Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import
	- Energia apparente import - Energia reattiva capacitiva import
	- Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export
	- Energia apparente export - Energia reattiva capacitiva export

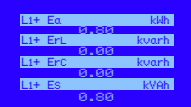
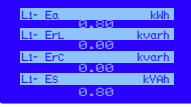
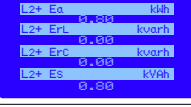
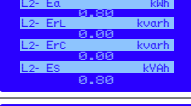
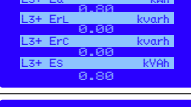
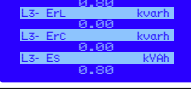
**ENERGIE T3**

	- Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import
	- Energia apparente import - Energia reattiva capacitiva import
	- Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export
	- Energia apparente export - Energia reattiva capacitiva export

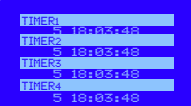
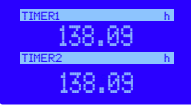
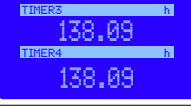
**ENERGIE T4**

	- Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import
	- Energia apparente import - Energia reattiva capacitiva import
	- Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export
	- Energia apparente export - Energia reattiva capacitiva export

**ENERGIE DI FASE**

	FASE 1 - Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import - Energia reattiva capacitiva import - Energia apparente import
	FASE 1 - Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export - Energia reattiva capacitiva export - Energia apparente export
	FASE 2 - Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import - Energia reattiva capacitiva import - Energia apparente import
	FASE 2 - Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export - Energia reattiva capacitiva export - Energia apparente export
	FASE 3 - Energia attiva import - Energia reattiva induttiva import - Energia reattiva capacitiva import - Energia apparente import
	FASE 3 - Energia attiva export - Energia reattiva induttiva export - Energia reattiva capacitiva export - Energia apparente export

**TIMER**

	- Timer1 (giorni, ore, minuti, secondi) - Timer2 (giorni, ore, minuti, secondi) - Timer3 (giorni, ore, minuti, secondi) - Timer4 (giorni, ore, minuti, secondi)
	- Timer1 (ore) - Timer2 (ore)
	- Timer3 (ore) - Timer4 (ore)

# PUK

## IDENTIFICAZIONE PUK

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	X	-	X	X	X
Nessuno								0					0	0	0
Analisi armonica								H	B						
Log eventi di tensione								Q							
Log energia														M	
Log armoniche														H	
Log tensione-correnti														U	S
Log potenze														P	
Log AI e DI														R	
Log Sensor															
Comparatori															
Logiche													E		

Bundle		
B	Analisi armonica + Log eventi di tensione	
S	Log armoniche + Log tensione correnti + Log potenze	
F	Analisi armonica + Log eventi di tensione + Log energia + Log armoniche + Log tensione correnti + Log potenze + Log AI e DI + Log Sensor	
B	M	Analisi armonica + Log eventi di tensione + Log energia

## DESCRIZIONE PUK

ANALISI ARMONICA (H - B)
Consente la visualizzazione in tempo reale, dell'ampiezza e dell'angolo, delle armoniche di tensione e corrente

LOG EVENTI DI TENSIONE (Q - B)
Vengono registrate le seguenti informazioni:
- tipo di evento:
- accensione/riavvio della misura in seguito a modifica della configurazione
- spegnimento
- interruzione di tensione
- buco di tensione
- sovraelevazione di tensione
- istante utc dell'evento
- durata dell'evento
- fasi interessate dall'evento
- tensione residua o tensione massima (a seconda del tipo di evento) per ciascuna fase
Gli eventi vengono rilevati sulle tre tensioni principali (fase-neutro se 4W, fase-fase se 3W), in base alle soglie impostate.
Per il rilevamento degli eventi di tensione vengono usate le misure rms su un periodo, aggiornate ogni semiperiodo a partire dal passaggio per lo zero (su ciascuna fase).

LOG ENERGIA (M)
<b>Energia totale</b> (curva di carico)
Vengono registrati i valori degli 8 contatori di tariffa 1.
<b>Energia di fase</b> (curva di carico)
Vengono registrati i valori dei 24 contatori di fase.
L'intervallo di campionamento dei contatori coincide con l'intervallo sul quale vengono calcolati i maximum demand delle potenze.
E' possibile sincronizzare l'intervallo di campionamento con l'orologio, specificando ore e minuti dalla mezzanotte di ciascun giorno.
E' possibile impostare l'intervallo di aggiornamento di AVG ed MD come frazione dell'intervallo di integrazione e non ha effetto sulla registrazione dei contatori.
Non è prevista la sincronizzazione tramite comandi esterni (Modbus o ingressi digitali).
Nel caso lo strumento venga usato per misure su 2 quadranti, è possibile accedere ai soli contatori di energia importata per ridurre il tempo di lettura del file.

LOG ARMONICHE (H - S - F)
<b>Valori medi armoniche</b>
Vengono registrate le seguenti misure:
- ampiezze medie delle fondamentali delle tre tensioni principali (fase-neutro se 4W, fase-fase se 3W) sull'intervallo di registrazione
- ampiezze medie delle fondamentali delle tre correnti di linea sull'intervallo di registrazione
- ampiezze medie di 4 componenti armoniche delle tre tensioni principali (fase-neutro se 4W, fase-fase se 3W) sull'intervallo di registrazione
- ampiezze medie di 4 componenti armoniche delle tre correnti di linea sull'intervallo di registrazione
I valori medi sono ottenuti aggregando le misure rms calcolate su 10/12 periodi (10 se 50Hz nominali, 12 se 60Hz).
Le aggregazioni vengono eseguite usando la radice quadrata della media aritmetica dei quadrati delle misure su 10/12 periodi.

Valori massimi armoniche di tensione
Vengono registrate le seguenti misure:
- ampiezze massime sull'intervallo di registrazione di 4 componenti armoniche delle tre tensioni principali (fase-neutro se 4W, fase-fase se 3W).
In corrispondenza di ciascun massimo vengono registrati:
- ampiezza della fondamentale della tensione
- ampiezza della fondamentale della corrente
- angolo tra la fondamentale della corrente e la fondamentale della tensione
- ampiezza dell'armonica di corrente
- angolo tra l'armonica di corrente e l'armonica di tensione

Valori massimi armoniche di corrente
Vengono registrate le seguenti misure:
- ampiezze massime di 4 componenti armoniche delle tre correnti di linea.
In corrispondenza di ciascun massimo vengono registrati:
- ampiezza della fondamentale della tensione
- ampiezza della fondamentale della corrente
- angolo tra la fondamentale della corrente e la fondamentale della tensione
- ampiezza dell'armonica di tensione
- angolo tra l'armonica di corrente e l'armonica di tensione
Appositi flag indicano se nell'intervallo di registrazione si sono verificati eventi di tensione.
I valori aggregati includono le misure effettuate in corrispondenza di eventi di tensione (interruzioni, buchi, ecc).
E' possibile sincronizzare l'intervallo di registrazione con l'orologio, specificando ore e minuti dalla mezzanotte di ciascun giorno.
Non è prevista la sincronizzazione tramite comandi esterni (Modbus o ingressi digitali).

LOG TENSIONE E CORRENTI (U - S - F)
<b>Frequenza e tensioni</b>
Vengono registrate le seguenti misure:
- valore medio della frequenza sull'intervallo di registrazione
- valori medi delle tre tensioni principali (fase-neutro se 4W, fase-fase se 3W) sull'intervallo di registrazione
- massimo e minimo della frequenza sull'intervallo di registrazione
- massimi e minimi delle tre tensioni principali sull'intervallo di registrazione
Massimi e minimi non tengono conto dei valori misurati in presenza di eventi di tensione. Le misure di frequenza non includono i valori fuori range.

Correnti
Vengono registrate le seguenti misure:
- valore medio delle correnti di linea e della corrente di neutro sull'intervallo di registrazione
- massimi e minimi delle correnti di linea e della corrente di neutro sull'intervallo di registrazione
Massimi e minimi tengono conto dei valori misurati in presenza di eventi di tensione. L'intervallo di registrazione coincide con l'intervallo sul quale vengono calcolati i maximum demand delle correnti.
E' possibile impostare l'intervallo di aggiornamento di AVG ed MD come frazione dell'intervallo di integrazione specificato e non ha effetto sulla registrazione su file.

I valori medi sono ottenuti aggregando le misure rms calcolate su 10/12 periodi (10 se 50Hz nominali, 12 se 60Hz).
Le aggregazioni vengono eseguite usando la radice quadrata della media aritmetica dei quadrati delle misure su 10/12 periodi.
I valori aggregati includono le misure effettuate in corrispondenza di eventi di tensione (interruzioni, buchi, ecc).
Appositi flag indicano se nell'intervallo di registrazione si sono verificati eventi di tensione.
E' possibile sincronizzare l'intervallo di registrazione con l'orologio, specificando ore e minuti dalla mezzanotte di ciascun giorno.
Non è prevista la sincronizzazione tramite comandi esterni (Modbus o ingressi digitali).

LOG POTENZE (P - S - F)
<b>Potenze totali</b>
Vengono registrati i valori massimi delle 8 potenze totali (4 quadranti).
<b>Potenze di fase</b>
Vengono registrati i valori massimi delle 24 potenze di fase (4 quadranti).

I massimi registrati tengono conto dei valori misurati in presenza di eventi di tensione (interruzioni, buchi, ecc).
Appositi flag indicano se nell'intervallo di registrazione si sono verificati eventi di tensione.
L'intervallo di registrazione coincide con l'intervallo sul quale vengono calcolati i maximum demand delle potenze.
E' possibile sincronizzare l'intervallo di campionamento con l'orologio, specificando ore e minuti dalla mezzanotte di ciascun giorno.
E' possibile impostare l'intervallo di aggiornamento di AVG ed MD come frazione dell'intervallo di integrazione e non ha effetto sulla registrazione dei massimi.
Non è prevista la sincronizzazione tramite comandi esterni (Modbus o ingressi digitali).
Nel caso lo strumento venga usato per misure su 2 quadranti, è possibile accedere ai soli valori relativi al funzionamento in import per ridurre il tempo di lettura del file.

Log AI e DI (R)
Vengono registrati i seguenti parametri:
ingressi digitali e ingressi analogici su OPTA e OPTB
ingressi analogici (integratori) su OPTA
E' possibile sincronizzare l'intervallo di registrazione con l'orologio, specificando ore e minuti dalla mezzanotte di ciascun giorno.
E' possibile impostare l'intervallo di calcolo delle derivate dei contaimpulsivi (es. stima della potenza media da impulsi S0).
Non è prevista la sincronizzazione tramite comandi esterni (Modbus o ingressi digitali).

Log Sensor (R)
Vengono registrate 5 misure:
Temperatura, Umidità relativa, Pressione barometrica, Illuminamento, Concentrazione CO2 per ciascuno dei 4 moduli opzione.
E' possibile sincronizzare l'intervallo di registrazione con l'orologio, specificando ore e minuti dalla mezzanotte di ciascun giorno.
Non è prevista la sincronizzazione tramite comandi esterni (Modbus o ingressi digitali).

Comparatori e Logiche (E)
Abilita gli allarmi.
Se non abilitato, le uscite, se presenti, funzionano solo per impulsi pesati e comando da remoto

# COLLEGAMENTO IN / OUT

Con il codice prodotto e la tabella seguente, è possibile identificare la variante corretta.

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODICE	P	F	A	6	4	-	X	X	1	0	X	-	X	X	X

## INDICE

SEZIONE	COD.	RIF	VARIANTE	Pag.
COLLEGAMENTO IN/OUT				
	10	0	NON DISPONIBILE	
		N	4DI con 4 comuni	32
		C	4DO con 4 comuni	33
		Q	2DI 2DO con 4 comuni	34
		5	2RO 24VDC	35
		A	2AO 4-20 Ma	36
		R	4AI	37
		U	4PT100/1000	38
		Y	4NTC	
		Z	SIO	39

PINOUT IN/OUT					
		Bianco/ Arancio	Arancio	Bianco/ Verde	Verde
		<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
N	4DI con 4 comuni	Com2	DI2	Com1	DI1
C	4DO con 4 comuni	Com3	DO3	Com4	DO4
Q	2DI 2DO con 4 comuni	Com2	DI2	Com1	DI1
5	2RO 24VDC	DO1 NC	DO1 NO	-	Com
R	4AI	Com	AI2	-	AI1
U	4PT100/1000	Com	AI2	-	AI1
Y	4NTC	Com	AI2	-	AI1
Z	SIO	SCL	SDA	GND	VCC

## Tipologie di schede interne

- **4DI 4COMMON**: 4 ingressi digitali con comuni separati
- **4DO 4COMMON**: 4 uscite digitali con comuni separati
- **2DI 2DO 4COMMON**: 2 ingressi e 2 uscite digitali con comuni separati
- **4AI**: 4 ingressi analogici -10+10V (compatibile 0+10V, 0+5V, -5+5V, 4+20mA)
- **2AO 4-20mA**: 2 uscite analogiche 4-20mA autoalimentate per un carico fino a 250 ohm e da alimentare per carichi superiori
- **4PT100 o 4PT1000**: per rispettivi sensori
- **Bus SIO**: per il collegamento di Milli Pro I/O e Milli Pro Sensor

## Ingressi digitali

Le versioni **2DI** o **4DI 4COMMON** sono fornite con **ingressi digitali optoisolati e completi di filtro antirimbato programmabile**. Gli ingressi sono normalmente utilizzati per contare impulsi generati esternamente, come ad esempio: contatori gas (occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX), acqua, contapezzi, ecc. Opportunamente programmati possono anche funzionare come indicatori remoti di stato (es. ON/OFF di macchine, interruttori, ecc.). Massima frequenza di campionamento 500Hz (2ms). Richiedono un'alimentazione esterna **10-30Vdc**.

## Caratteristiche Ingressi / Uscite (a seconda della versione)

Ingressi digitali (a comuni separati)	Galvanicamente isolati	
	Funzione programmabile: conteggio impulsi, segnalazione stato, selezione fascia tariffaria	
	Antirimbato programmabile es. 10Hz, 100Hz (500Hz per versioni 2DI 2DO e 4DI)	
	Da alimentare esternamente	10-30Vdc
	Corrente assorbita	2 ... 10mA

## Ingressi Analogici e PT100, PT1000

La versione **4AI** è dotata di quattro ingressi analogici -10+10V (compatibile 0+10V, 0+5V, -5+5V, 4+20mA con resistenza da 200 ohm). Le versioni **4PT100**, **4PT1000** hanno 4 ingressi per i rispettivi sensori.

## Caratteristiche Ingressi / Uscite (a seconda della versione)

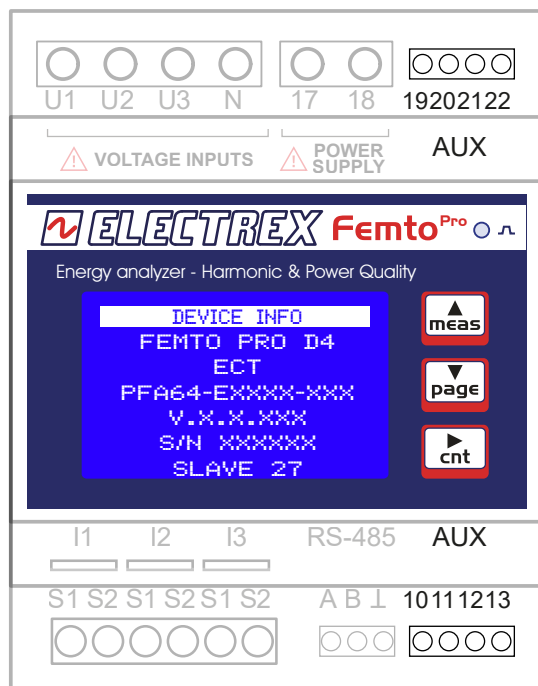
Ingressi analogici	-10+10V, 0+10V, 0+5V, -5+5V
	4+20mA con resistenza da 200 ohm

## Uscite Digitali

Le versioni **2DO** o **4DO 4COMMON** sono corredate di uscite optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo DIN 43864. Le uscite sono programmabili come come output degli allarmi interni (vedi Allarmi) o come unità di output controllate da remoto tramite linea seriale e comandi Modbus.

## Caratteristiche Ingressi / Uscite (a seconda della versione)

Uscite digitali (a comuni separati)	Galvanicamente isolati	
	Funzione programmabile: uscite ad impulsi pesati, segnalazione allarmi, uscite di comando	
	NPN conformi DIN 43864 (max 27Vdc, 27mA)	

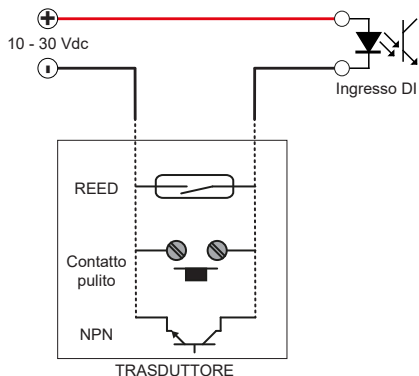


PINOUT IN/OUT					
		Bianco/ Arancio	Arancio	Bianco/ Verde	Verde
		<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
N	4DI con 4 comuni	Com3	DI3	Com4	DI4
C	4DO con 4 comuni	Com1	DO1	Com2	DO2
Q	2DI 2DO con 4 comuni	Com1	DO1	Com2	DO2
5	2RO 24VDC	Com	DO2 NO	-	DO2 NC
A	2AO 4-20 Ma	Com	AO1	-	AO2
R	4AI	Com	AI3	-	AI4
U	4PT100/1000	Com	AI3	-	AI4
Y	4NTC	Com	AI3	-	AI4
Z	SIO	VCC	GND	SDA	SCL

# IN 4DI 4COMMON

## INGRESSI DIGITALI

Gli ingressi digitali sono optoisolati e completi di filtro antirimbato programmabile. Sono normalmente utilizzati per contare impulsi generati esternamente, come ad esempio da contatori di gas (occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX), acqua, contapezzi, ecc. Opportunamente programmati possono anche funzionare come indicatori remoti di stato (es. ON/OFF di macchine, interruttori, ecc.). Massima frequenza di campionamento 500Hz (2ms). Richiedono un'alimentazione esterna 10-30Vdc.

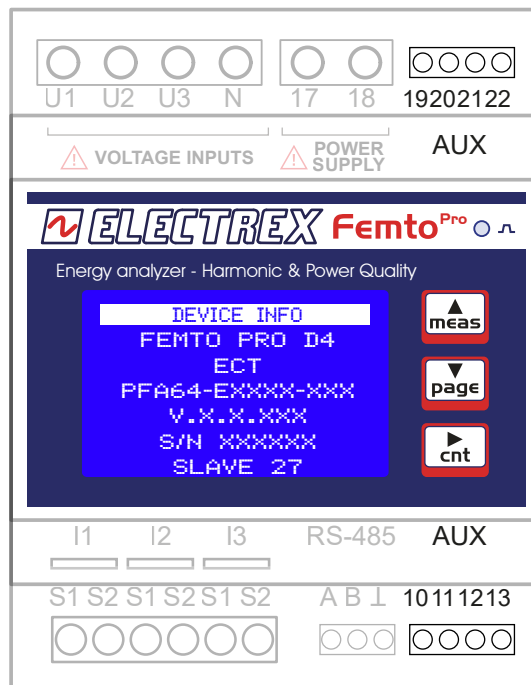


Ingressi digitali a comuni separati e galvanicamente isolati	
Tensione di alimentazione (esterna)	da 10 a 30 Vdc
Corrente assorbita	da 2 a 10mA
Massima frequenza di conteggio	500Hz
N.B. per contatori gas occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX	

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22
4DI con 4 comuni	Com2	DI2	Com1	DI1

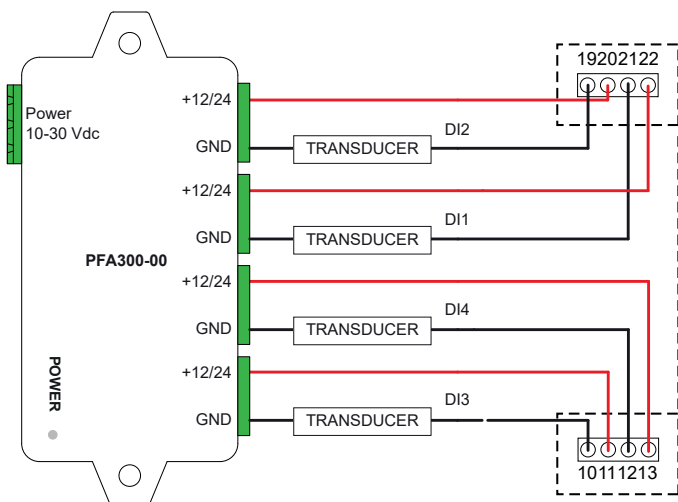
## ELENCO VOCI SETUP

PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>OPT.A DI.1</b>			
OPT.A DI.1	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.2</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.3</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.4</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N

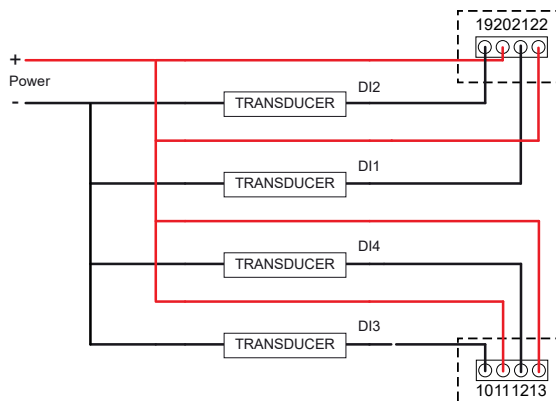


PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
4DI con 4 comuni	Com3	DI3	Com4	DI4

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



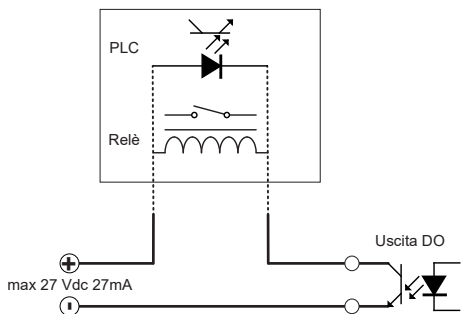
## ALIMENTAZIONE COMUNE



# OUT 4DO 4COMMON

## USCITE DIGITALI

Le uscite digitali sono optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo DIN 43864. Le uscite sono programmabili come output degli allarmi interni (vedi Allarmi) o come unità di output controllate da remoto tramite linea seriale e comandi Modbus.

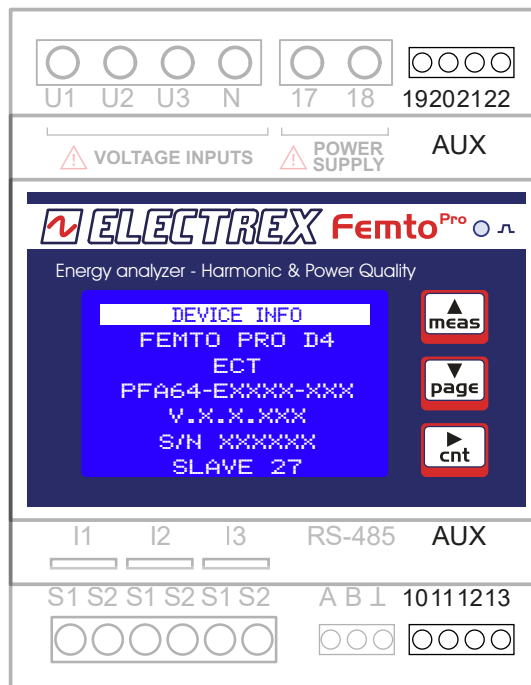


Uscite digitali a comuni separati e galvanicamente isolate (NPN conformi DIN 43864).	
Massima tensione applicabile	27 Vdc
Massima corrente commutabile	27mA

## ELENCO VOCI SETUP

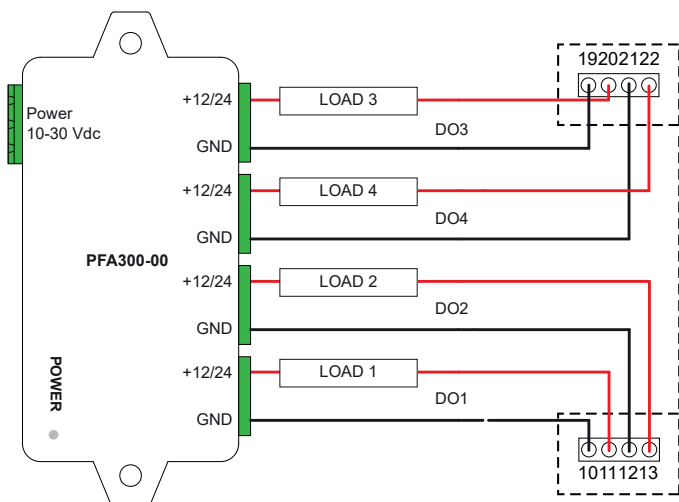
PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>OPT.A DO.1</b>			
OPT.A DO.1	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DIA1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.1
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.2</b>			
OPT.A DO.2	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DIA1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.2
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.3</b>			
OPT.A DO.3	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DIA1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.3
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.4</b>			
OPT.A DO.4	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DIA1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.4
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00

PINOUT IN/OUT	19	20	21	22
4DO con 4 comuni	Com3	DO3	Com4	DO4

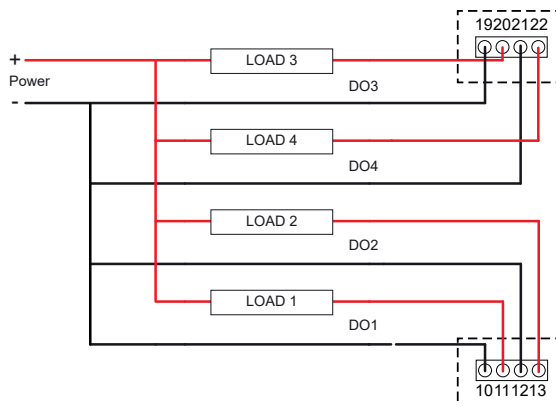


PINOUT IN/OUT	10	11	12	13
4DO con 4 comuni	Com1	DO1	Com2	DO2

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



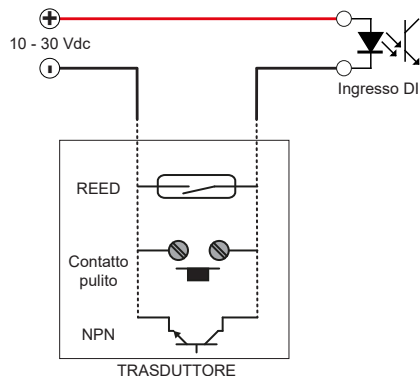
## ALIMENTAZIONE COMUNE



# IN/OUT 2DI2DO 4COMMON

## INGRESSI DIGITALI

Gli ingressi digitali sono optoisolati e completi di filtro antirimbato programmabile. Sono normalmente utilizzati per contare impulsi generati esternamente, come ad esempio da contatori di gas (occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX), acqua, contapezzi, ecc. Opportunamente programmati possono anche funzionare come indicatori remoti di stato (es. ON/OFF di macchine, interruttori, ecc.). Massima frequenza di campionamento 500Hz (2ms). Richiedono un'alimentazione esterna 10-30Vdc.

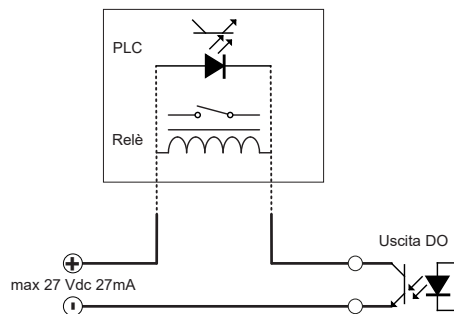


### Ingressi digitali a comuni separati e galvanicamente isolati

Tensione di alimentazione (esterna)	da 10 a 30 Vdc
Corrente assorbita	da 2 a 10mA
Massima frequenza di conteggio	500Hz
N.B. per contatori gas occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX	

## USCITE DIGITALI

Le uscite digitali sono optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo DIN 43864. Le uscite sono programmabili come output degli allarmi interni (vedi Allarmi) o come unità di output controllate da remoto tramite linea seriale e comandi Modbus.



### Uscite digitali a comuni separati e galvanicamente isolate (NPN conformi DIN 43864).

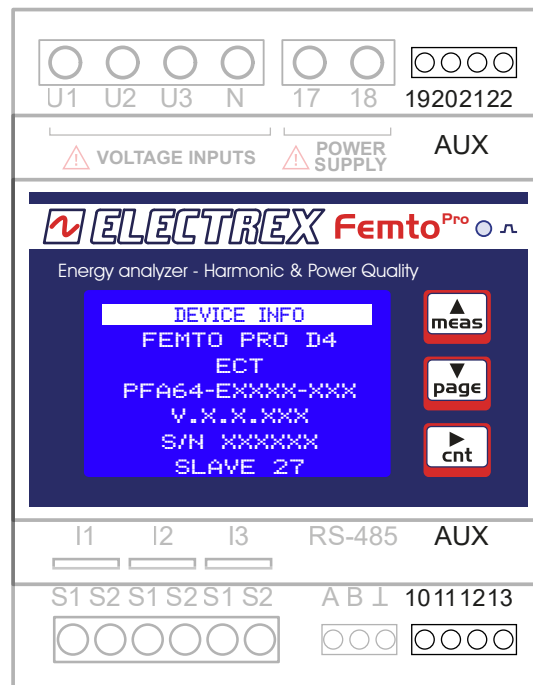
Massima tensione applicabile	27 Vdc
Massima corrente commutabile	27mA

## ELENCO VOCI SETUP

PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>OPT.A DI.1</b>			
OPT.A DI.1	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.2</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DO.1</b>			
OPT.A DO.1	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.1
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.2</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.2
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00

### PINOUT IN/OUT

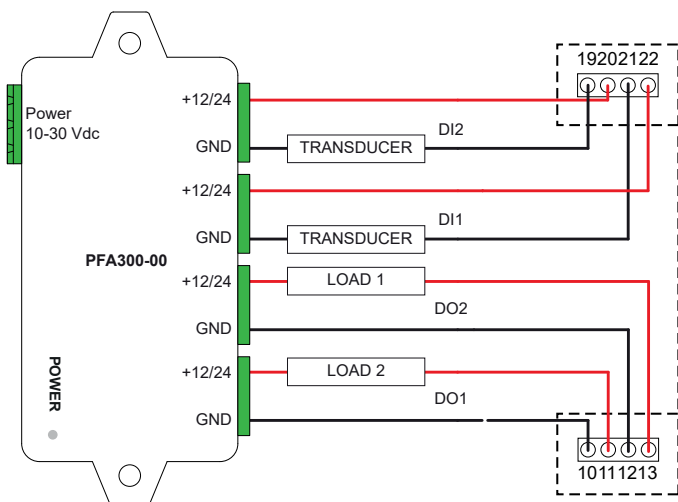
	19	20	21	22
2DI 2DO con 4 comuni	Com2	DI2	Com1	DI1



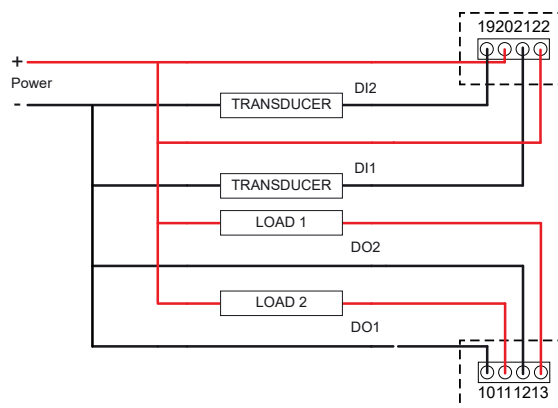
### PINOUT IN/OUT

	10	11	12	13
2DI 2DO con 4 comuni	Com1	DO1	Com2	DO2

### ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



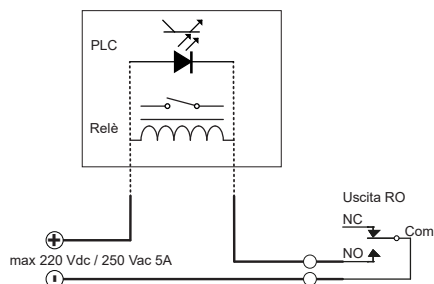
### ALIMENTAZIONE COMUNE



# OUT 2RO

## USCITE RELÈ'

Le uscite relè sono programmabili come output di allarmi, Energy Automation o come unità di output controllate da remoto.

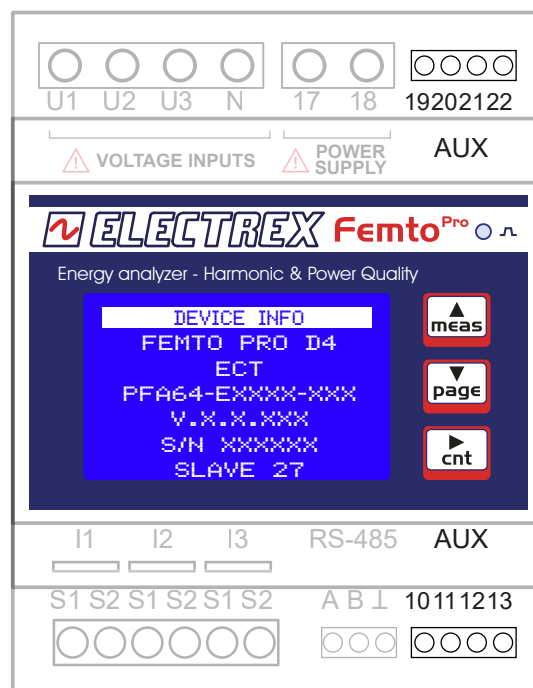


USCITE	
Massima tensione applicabile	220 Vdc / 250 Vac
Massima corrente commutabile	5 A
Corrente nominale	2A
Corrente continua limite, 85 °C	2A
Switching Power	60W, 62.5VA
Classificazioni contatti, UL	110VDC / 0.3A - 33W 30VDC / 2.0A - 60W 120VAC / 0.5A - 60VA 240VAC / 0.25A - 60VA
Resistenza di contatto iniziale	<50mΩ at 10mA, 20mV
Frequenza di funzionamento, senza carico	50 operations/s

## ELENCO VOCI SETUP

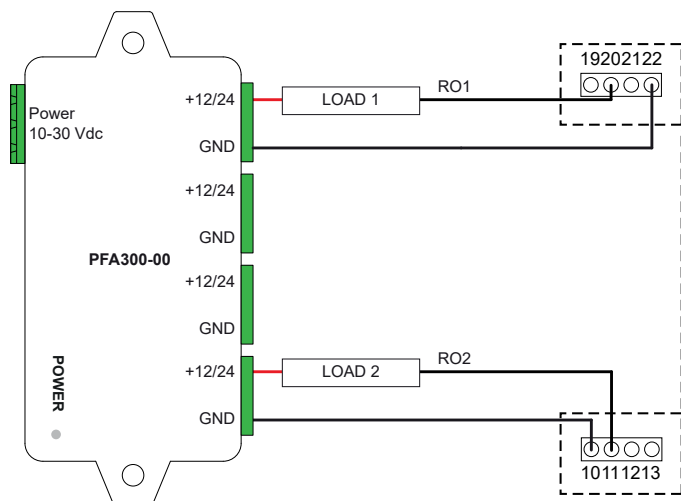
PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>OPT.A DO.1</b>			
	OPT.A DO.1		
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.1
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.2</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.2
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22
2RO 24VDC	DO1 NC	DO1 NO	-	Com

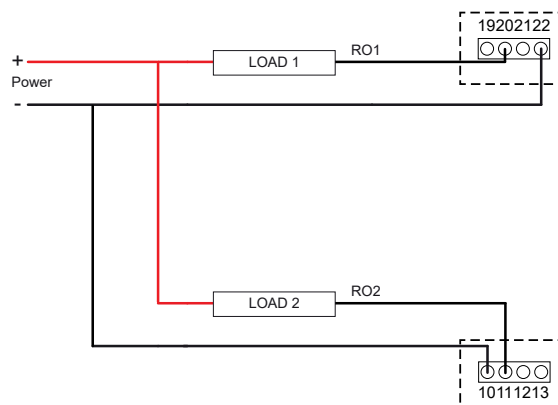


PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
2RO 24VDC	Com	DO2 NO	-	DO2 NC

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



## ALIMENTAZIONE COMUNE



# OUT 2AO

## USCITE ANALOGICHE

La versione **2AO4-20mA** è equipaggiata con 2 uscite analogiche 4-20mA o 0-20mA estremamente precise e stabili, isolate galvanicamente. Esse sono attive autoalimentate per resistenze del carico fino a 250 ohm, mentre per resistenze superiori occorre inserire un alimentatore esterno con uscita in continua a 12V (fino a 750 ohm).

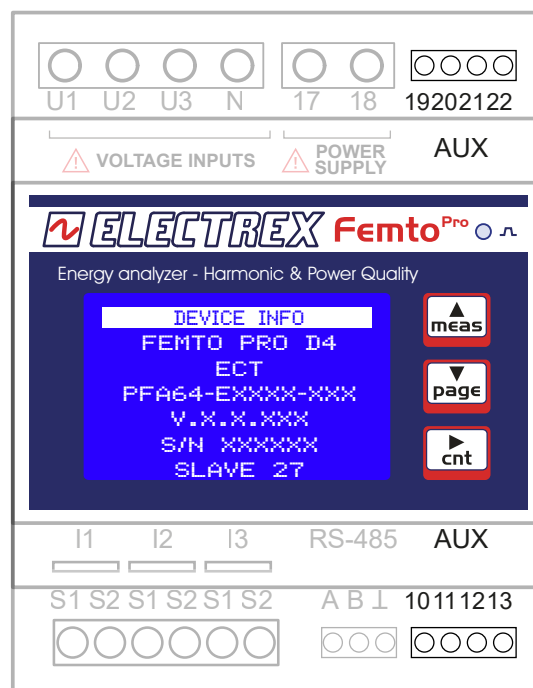
L'aggiornamento del segnale d'uscita viene effettuato, al massimo, ogni 200 mS.

Ciascuna delle due uscite può essere abbinata ad uno qualsiasi dei parametri rilevati. (Vedi tabella indice variabili)

### ELENCO VOCI SETUP

PAGINA	VOCE VISUALIZZATA	PARAMETRI DISPONIBILI	DEFAULT
<b>OPT.A AO.1</b>			
OPT.A AO.1	MEAS	(Vedi tabella indice variabili)	000
MEAS:000	MODE	0-20, 4-20, REMOTE	REMOTE
MODE:REMOTE	LO		+0.000
LO:+0.000	HI		+0.000
HI:+0.000			
<b>OPT.A AO.2</b>			
OPT.A AO.1	MEAS	(Vedi tabella indice variabili)	000
MEAS:000	MODE	0-20, 4-20, REMOTE	REMOTE
MODE:REMOTE	LO		+0.000
LO:+0.000	HI		+0.000
HI:+0.000			

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22



PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
2AO 4-20 Ma	Com	AO1		AO2

### ESEMPIO DI COLLEGAMENTO

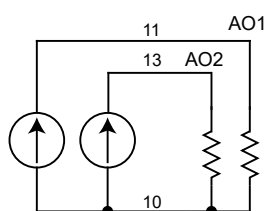
Per carichi con impedenza minore o uguale a 250 ohm.

Per carichi con impedenza maggiore di 250 ohm è necessario inserire in serie una alimentazione esterna. Il valore di tensione da applicare è dato dalla seguente formula:

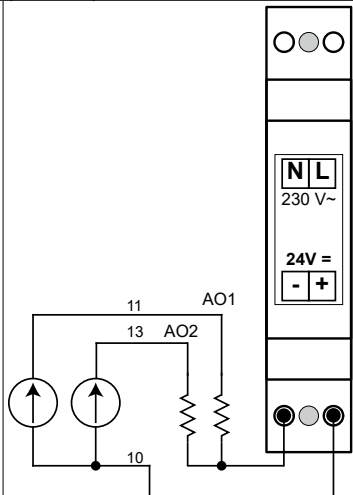
$$V = (R-250) \times 0.027$$

(Es. Con una impedenza da 1 Kohm, la tensione da applicare è:

$$(1000-250) \times 0.027 = 20.25 \text{ Vdc}$$



Max 250 ohm



$$R \text{ max} = (Vdc / 0.027) + 250$$

Vdc	R max
5	435
9	583
12	694
24	1138

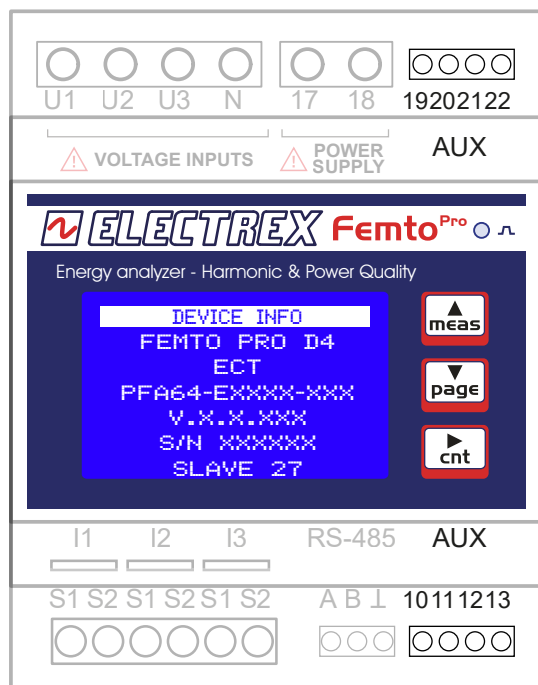




# COLLEGAMENTO SIO

Il bus di comunicazione SIO permette di integrare in qualsiasi momento moduli aggiuntivi della famiglia Milli Pro, dotati di ingressi/uscite digitali o analogiche o sensori di parametri ambientali e di qualità dell'aria. Gli ingressi possono essere utilizzati per stati, conteggi o acquisizioni da altri sensori, mentre le uscite possono funzionare come unità di output controllate da remoto o per applicazioni anche complesse di Energy Automation. Tutti i dispositivi della famiglia Milli Pro necessitano di collegamento ad uno strumento Electrex dotato di Bus SIO. Lunghezza massima complessiva del bus di collegamento 20m. Ogni strumento può gestire fino a 4 dispositivi Milli Pro o Milli Sensor.

PINOUT IN/OUT				
PIN	19	20	21	22
FUNZIONE	SCL	SDA	GND	VCC
COLORE	Bianco Arancio	Verde	Bianco Verde	Arancio



PINOUT IN/OUT				
PIN	10	11	12	13
FUNZIONE	VCC	GND	SDA	SCL
COLORE	Arancio	Bianco Verde	Verde	Bianco Arancio

## MILLI Pro I/O

I Milli Pro I/O RJ Box sono moduli di espansione dotati di ingressi/uscite digitali o analogiche equipaggiati con porte RJ45 per il collegamento rapido ai dispositivi Electrex con BUS SIO. I circuiti degli ingressi e/o delle uscite necessitano di alimentazione esterna (es. 12Vdc o 24Vdc). Box nero dimensione: 38x73x20 mm.

TIPO	CODICE	DESCRIZIONE	INDIRIZZO	SLOT			
				A	B	C	D
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DI	PFAMR0Z-N0EB	4 ingressi digitali con comuni separati	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DO	PFAMR0Z-P0EB	4 uscite digitali con comuni separati	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 2DI 2DO	PFAMR0Z-Q0EB	2 ingressi e 2 uscite digitali con comuni separati	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 2DO RELE' PASSO	PFAMR0Z-70EB	2 uscite a relè max 30V 2A (carico resistivo)	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 4AI	PFAMR0Z-R0EB	4 ingressi analogici -10+10V (compatibile 0+10V, 0+5V, -5+5V, 4+20mA)	1, 2, 3, 4	1	2		

## MILLI Pro Sensor

I Milli Pro Sensor sono sensori ambientali per dispositivi Electrex con Bus SIO. E' possibile collegare sullo stesso Bus fino a 4 sensori con varie combinazioni. Disponibili diversi sensori come ad esempio Temperatura, Umidità, Lux e parametri di qualità dell'aria.

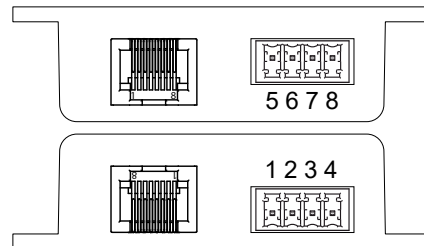
TIPO	CODICE	SENSORE	RANGE	ACCURATEZZA	INDIRIZZO	SLOT			
						A	B	C	D
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRQ-00B	SHT25	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%	FISSO				
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	SHT45	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	SHT35 + ISL29003 + MPL3115	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Tipica ±1 Pa	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI PRO SENSOR BUS RJ WHITE BOX T H CO2 P	PFAMDZZ-00EB	SCD40 + SHT45 + MPL3115	0 ... 40000 ppm 0 ... 100 %RH, -40...125°C 20 kPa to 110 kPa	±40 ppm + 5% ± 0,1°C e ± 1,5% P: Tipica ±1 Pa	1, 2, 3, 4	1	2		
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	9808	-40...125°C	± 0,25°	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI SENSOR BUS NAKED T 1	PFAT4TQ-01	9801	-10...85°C	± 1°	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI SENSOR BUS NAKED T 0,2	PFAT4AQ-00	9808	-40...125°C	± 0,25°	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	SHT35	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%	1, 2				
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX DP	PFAMRDZ-00EB	SDP810-500PA	-500 Pa...+500 Pa	± 3%	FISSO				
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX PM	PFAMVPZ-00EB	SPS30	0...1.000µg/m³	± 10%	FISSO				
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX OZONE	PFAMVWZ-00EB	DGS-O3 968-042	0 to 5 ppm	± 15%	FISSO				
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	SGPC3	0 ... 1000 ppm	± 15%	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
Monossido di Carbonio (CO)	PFAMVYZ-00EB	DGS-CO 968-034	0 ... 1000 ppm	± 15%	FISSO				

# MILLI RJ BOX 3,3VDC 4DI 4COMMON

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DI	PFAMR0Z-N0EB	1, 2, 3, 4	4 ingressi digitali con comuni separati



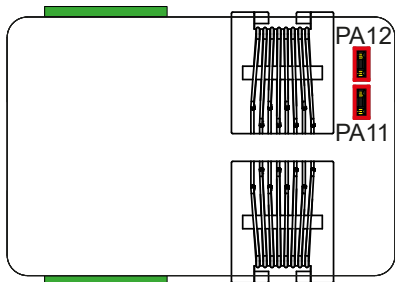
PINOUT IN/OUT				
	5	6	7	8
4DI con 4 comuni	Com4	DI4	Com3	DI3



PINOUT IN/OUT				
	1	2	3	4
4DI con 4 comuni	DI1	Com1	DI2	Com2

PINOUT COLLEGAMENTO SIO CON RJ45		
FUNZIONE	COLORE	
SCL	Bianco Arancio	
VCC	Arancio	
GND	Bianco Verde	
SDA	Verde	

## INDIRIZZAMENTO

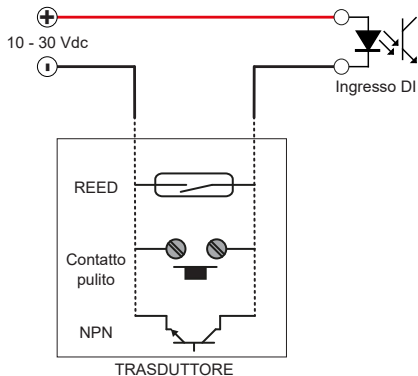


JUMPER	INDIRIZZO			
	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

\* default address

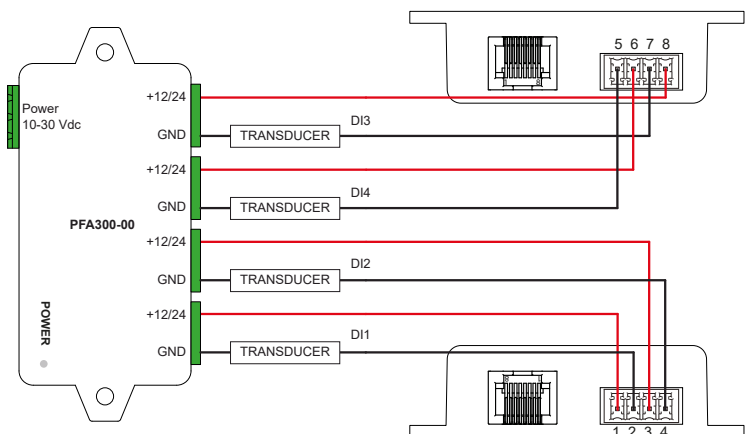
## INGRESSI DIGITALI

Gli ingressi digitali sono optoisolati e completi di filtro antirimbato programmabile. Sono normalmente utilizzati per contare impulsi generati esternamente, come ad esempio da contatori di gas (occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX), acqua, contapezzi, ecc. Opportunamente programmati possono anche funzionare come indicatori remoti di stato (es. ON/OFF di macchine, interruttori, ecc.). Massima frequenza di campionamento 500Hz (2ms). Richiedono un'alimentazione esterna 10-30Vdc.

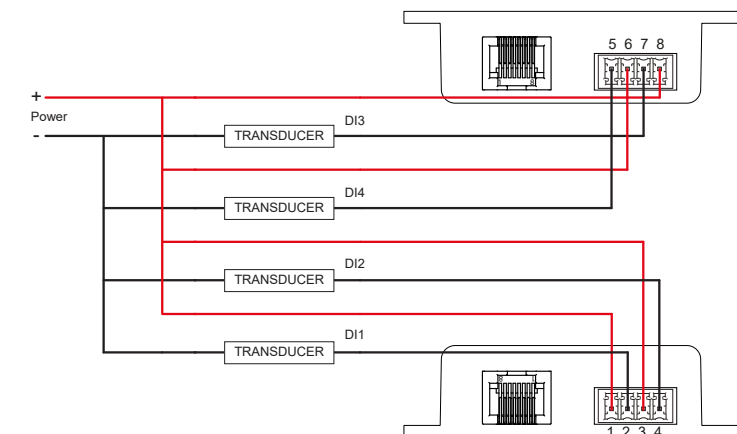


Ingressi digitali a comuni separati e galvanicamente isolati	
Tensione di alimentazione (esterna)	da 10 a 30 Vdc
Corrente assorbita	da 2 a 10mA
Massima frequenza di conteggio	500Hz
N.B. per contatori gas occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX	

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



## ALIMENTAZIONE COMUNE

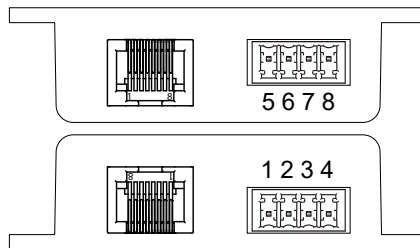


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 4DO 4COMMON

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DO	PFAMR0Z-POEB	1, 2, 3, 4	4 uscite digitali con comuni separati



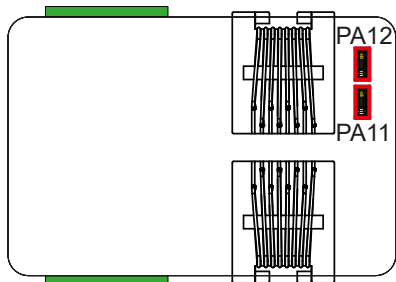
PINOUT IN/OUT	5	6	7	8
4DO con 4 comuni	Com2	DO2	Com1	DO1



PINOUT IN/OUT	1	2	3	4
4DO con 4 comuni	DO3	Com3	DO4	Com4

PINOUT COLLEGAMENTO SIO CON RJ45	
FUNZIONE	COLORE
SCL	Bianco Arancio
VCC	Arancio
GND	Bianco Verde
SDA	Verde

## INDIRIZZAMENTO

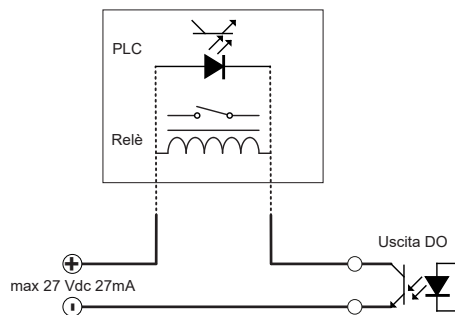


JUMPER	* 1	2	3	4
PA12	ON	OFF	ON	OFF
PA11	ON	ON	OFF	OFF

\* default address

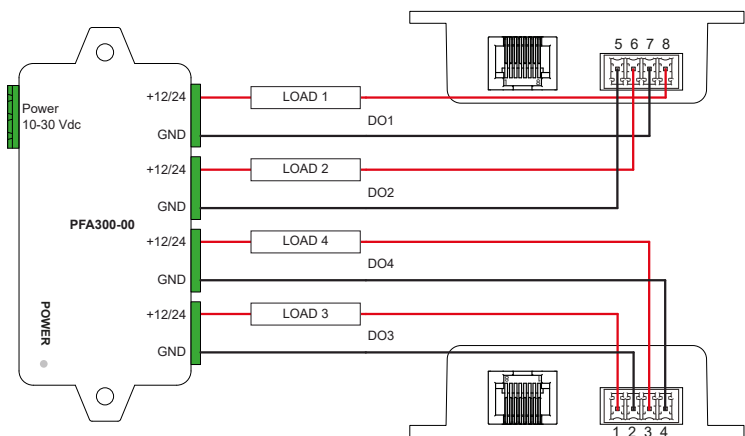
## USCITE DIGITALI

Le uscite digitali sono optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo DIN 43864. Le uscite sono programmabili come output degli allarmi interni (vedi Allarmi) o come unità di output controllate da remoto tramite linea seriale e comandi Modbus.

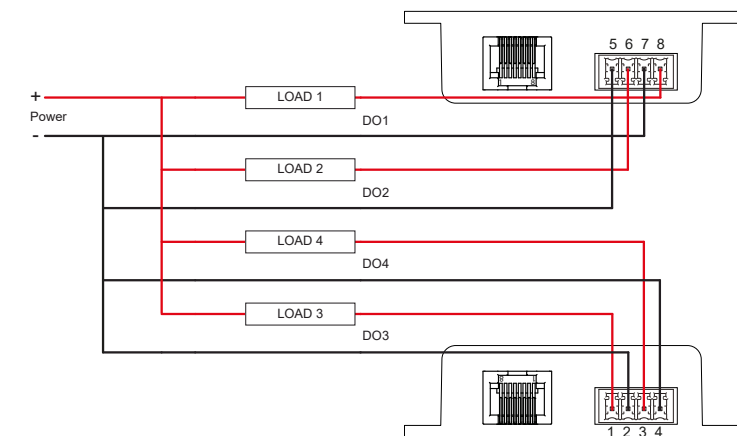


Uscite digitali a comuni separati e galvanicamente isolate (NPN conformi DIN 43864).	
Massima tensione applicabile	27 Vdc
Massima corrente commutabile	27mA

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



## ALIMENTAZIONE COMUNE

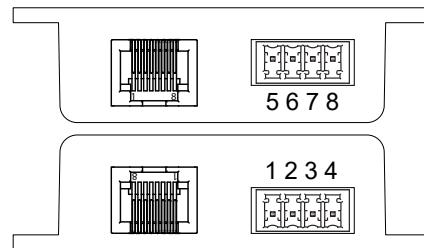


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 2DI 2DO 4COMMON

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
MILLI PRO I/O RJ BOX 2DI 2DO	PFAMR0Z-Q0EB	1, 2, 3, 4	2 ingressi e 2 uscite digitali con comuni separati



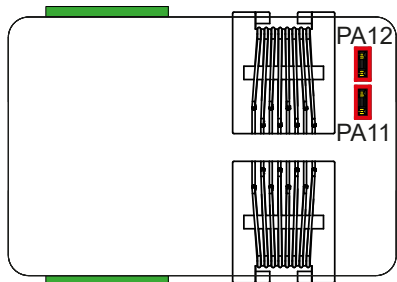
PINOUT IN/OUT	5	6	7	8
2DI 2DO con 4 comuni	Com2	DO2	Com1	DO1



PINOUT IN/OUT	1	2	3	4
2DI 2DO con 4 comuni	DI1	Com1	DI2	Com2

PINOUT COLLEGAMENTO SIO CON RJ45	
FUNZIONE	COLORE
SCL	Bianco Arancio
VCC	Arancio
GND	Bianco Verde
SDA	Verde

## INDIRIZZAMENTO

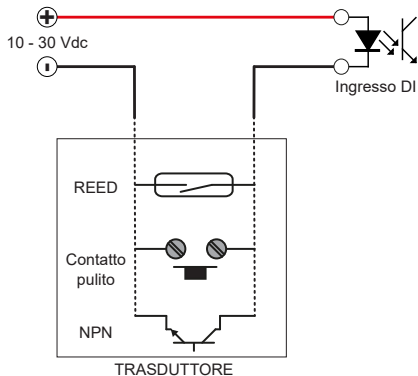


JUMPER	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

\* default address

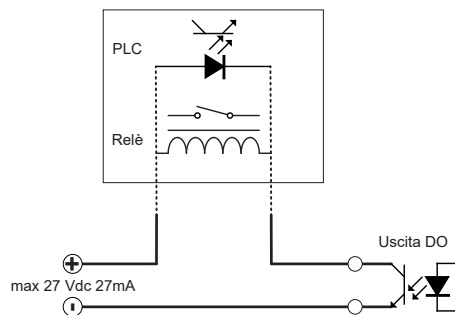
## INGRESSI DIGITALI

Gli ingressi digitali sono optoisolati e completi di filtro antirimbando programmabile. Sono normalmente utilizzati per contare impulsi generati esternamente, come ad esempio da contatori di gas (occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX), acqua, contapezzi, ecc. Opportunamente programmati possono anche funzionare come indicatori remoti di stato (es. ON/OFF di macchine, interruttori, ecc.). Massima frequenza di campionamento 500Hz (2ms). Richiedono un'alimentazione esterna 10-30Vdc.



## USCITE DIGITALI

Le uscite digitali sono optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo DIN 43864. Le uscite sono programmabili come output degli allarmi interni (vedi Allarmi) o come unità di output controllate da remoto tramite linea seriale e comandi Modbus.

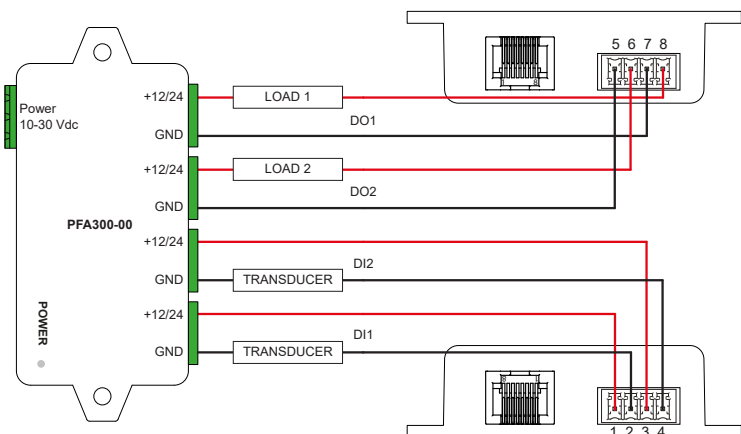


Ingressi digitali a comuni separati e galvanicamente isolati	
Tensione di alimentazione (esterna)	da 10 a 30 Vdc
Corrente assorbita	da 2 a 10mA
Massima frequenza di conteggio	500Hz

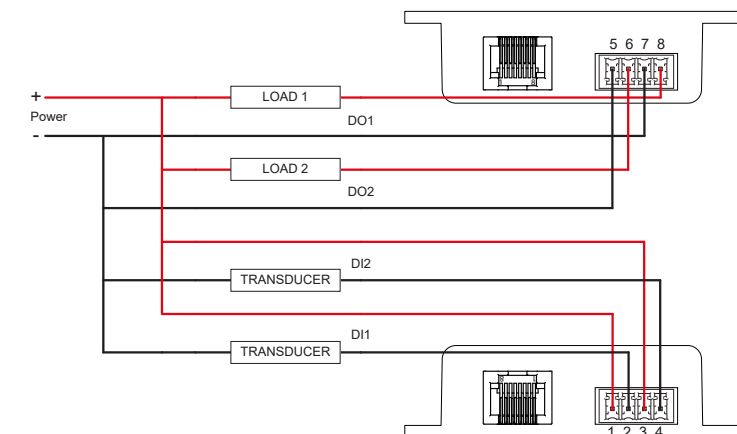
N.B. per contatori gas occorre un separatore galvanico secondo normativa ATEX

Uscite digitali a comuni separati e galvanicamente isolate (NPN conformi DIN 43864).	
Massima tensione applicabile	27 Vdc
Massima corrente commutabile	27mA

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



## ALIMENTAZIONE COMUNE

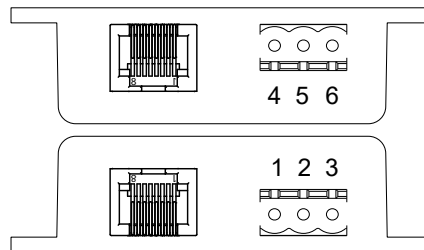


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 2DO RELE' PASSO

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
MILLI PRO I/O RJ BOX 2DO RELE' PASSO	PFAMR0Z-70EB	1, 2, 3, 4	2 uscite a relè max 30V 2A (carico resistivo)



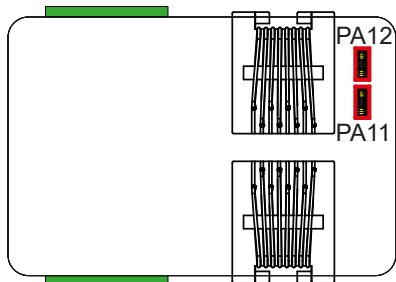
PINOUT IN/OUT	4	5	6
2RO	NC	Com	NO



PINOUT IN/OUT	1	2	3
2RO	NO	Com	NC

PINOUT COLLEGAMENTO SIO CON RJ45		
FUNZIONE	COLORE	
SCL	Bianco Arancio	
VCC	Arancio	
GND	Bianco Verde	
SDA	Verde	

## INDIRIZZAMENTO

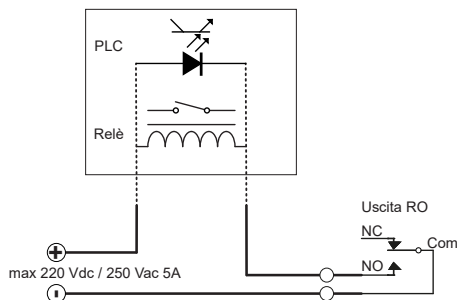


JUMPER	INDIRIZZO			
	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

\* default address

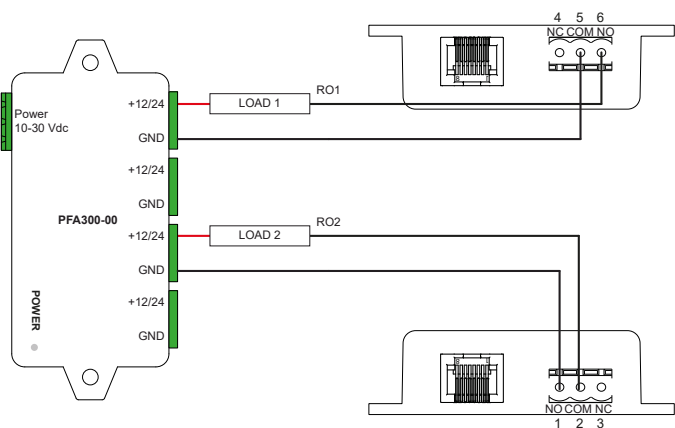
## USCITE RELE'

Le uscite relè sono programmabili come output di allarmi, Energy Automation o come unità di output controllate da remoto.

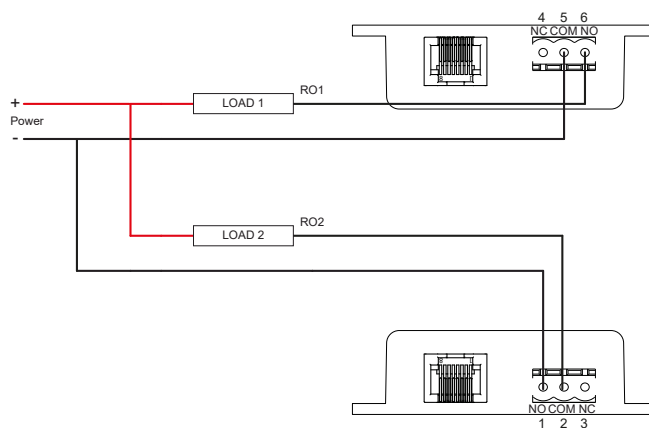


USCITE	
Massima tensione applicabile	220 Vdc / 250 Vac
Massima corrente commutabile	5 A
Corrente nominale	2A
Corrente continua limite, 85 °C	2A
Switching Power	60W, 62.5VA
Classificazioni contatti, UL	110VDC / 0.3A - 33W 30VDC / 2.0A - 60W 120VAC / 0.5A - 60VA 240VAC / 0.25A - 60VA
Resistenza di contatto iniziale	<50mΩ at 10mA, 20mV
Frequenza di funzionamento, senza carico	50 operations/s

## ALIMENTAZIONE SEPARATA (CONSIGLIATO)



## ALIMENTAZIONE COMUNE

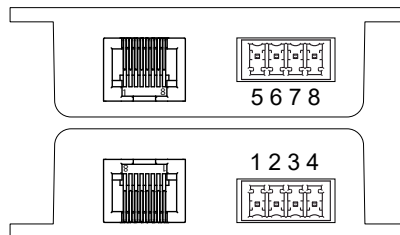


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 4AI

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	DESCRIZIONE
MILLI PRO I/O RJ BOX 4AI	PFAMR0Z-R0EB	1, 2, 3, 4	4 ingressi analogici -10÷10V (compatibile 0÷10V, 0÷5V, -5÷5V, 4÷20mA)



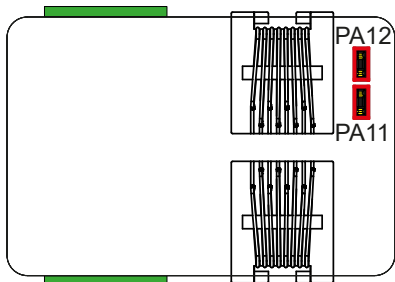
PINOUT IN/AUX				
	5	6	7	8
4AI	Com	AI4	Com	AI3



PINOUT IN/AUX				
	1	2	3	4
4AI	AI1	Com	AI2	Com

PINOUT COLLEGAMENTO SIO CON RJ45		
FUNZIONE	COLORE	
SCL	Bianco Arancio	
VCC	Arancio	
GND	Bianco Verde	
SDA	Verde	

## INDIRIZZAMENTO



JUMPER	* 1	2	3	4
PA12				
PA11				

\* default address

## INGRESSI ANALOGICI

La versione **4AI** è dotata di quattro ingressi analogici -10÷10V (compatibile 0÷10V, 0÷5V, -5÷5V, 4÷20mA con resistenza da 200 ohm) disponibili per integrare misure provenienti da sensoristica di campo.

SORGENTE IN TENSIONE		SORGENTE IN CORRENTE	
Range tensione	-10÷10V 0÷10V 0÷5V -5÷5V	Range corrente	0÷20mA 4÷20mA

Ingressi analogici	
Ingressi analogici	-10÷10V, 0÷10V, 0÷5V, -5÷5V 0÷20mA con resistenza da 200 ohm

## CALCOLO PARAMETRI

		R	valore in ohm della resistenza applicata (da 200 a 500 ohm)
Vmin	-10	Imin	0 o 4 mA
Vmax	+10	Imax	20mA
Is	valore inizio scala, associato a Vmin	Is	valore inizio scala, associato a Imin
Fs	valore fondo scala, associato a Vmax	Fs	valore fondo scala, associato a Imax
Cs	valore tra Is e Fs	Cs	valore tra Is e Fs
Gain	$\frac{Fs - Is}{Vmax - Vmin}$	Gain	$\frac{Fs - Is}{\left(\frac{Imax}{1000} * R\right) - \left(\frac{Imin}{1000} * R\right)}$
Offset	$\frac{Is - (Gain * Vmin)}{Gain}$	Offset	$\frac{Is - (Gain * \frac{Imin}{1000} * R)}{Gain}$
CutOff	$\frac{12 + (Cs - Offset * Gain)}{24} * 1000$	CutOff	$\frac{12 + (Cs - Offset * Gain)}{24} * 1000$

## MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX



TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRHQ-00B	FISSO	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Tipica ±1 Pa
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	1, 2	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 1000 ppm	± 15%

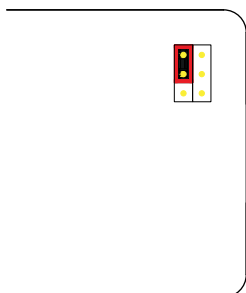
**Sensori di Temperatura e Umidità Relativa (TH)** con accuratezza tipica di  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  e  $\pm 1,5\%$  con diversi involucri. Indirizzabili da 1 a 2.

**Sensori di Luminosità (L)** configurabili per interno (0-4.000Lux) o esterno (0-65.000Lux). Non indirizzabili.

**Sensori di Pressione Atmosferica (B)** da 800 mbar a 1.100 mbar. Non indirizzabili.

PINOUT CAVO		
COLORE	PIN	FUNZIONE
Bianco arancio	1	SCL
Arancio	2	VCC
Bianco Verde	3	GND
Blu	4	
Bianco Blu	5	
Verde	6	SDA
Bianco Marrone	7	
Marrone	8	

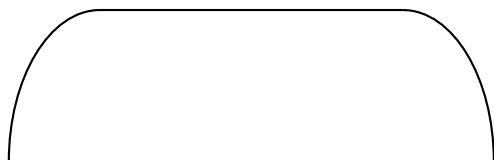
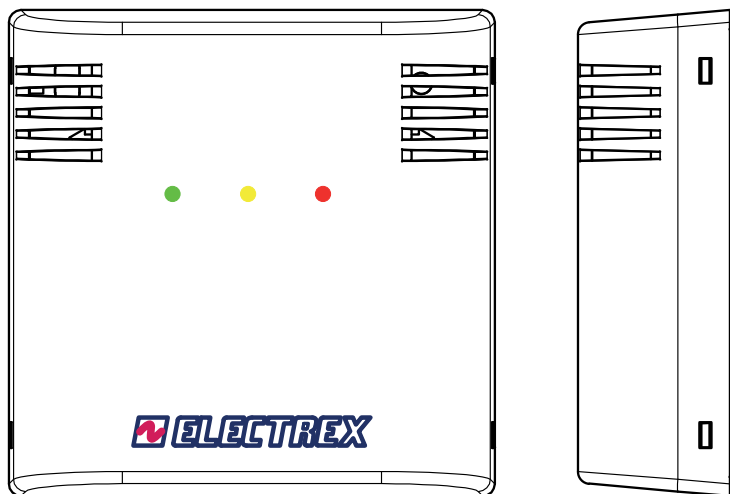
## INDIRIZZAMENTO



INDIRIZZAMENTO	
JUMPER	INDIRIZZO
	1 (default)
	2
	3
	4

## MILLI PRO SENSOR BUS RJ WHITE BOX T H CO2 P

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
MILLI PRO SENSOR BUS RJ WHITE BOX T H CO2 P	PFAMDZZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 40000 ppm 0 ... 100 %RH, -40...125°C 20 kPa to 110 kPa	±40 ppm + 5% ± 0,1°C e ± 1,5% P: Tipica ±1 Pa



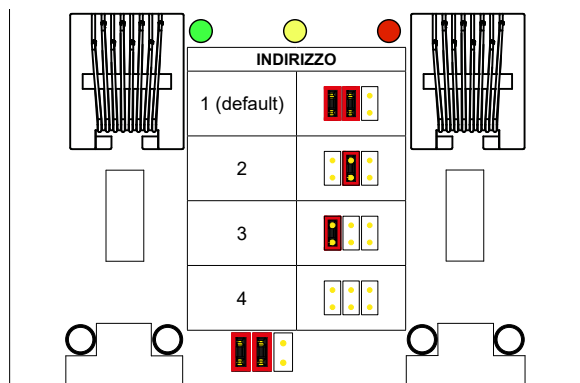
Il sensore Sensor Bus RJ CO2 Traffic Light è un dispositivo che permette di misurare i valori dell'anidride carbonica o biossido di carbonio (CO2 Carbon dioxide) e di segnalare, attraverso dei led di stato, il livello di CO2 all'interno degli ambienti. Prevede l'inserimento di tre led (verde, arancione, rosso) di segnalazione.

Caratteristiche Sensore CO2 traffic light	
Grado di protezione	IP30
Montaggio	a parete
Contenitore	bianco in ABS autoestinguente UL 94 V0
Dimensioni (l x a x p)	80 x 80 x 25 mm
Range di misura	0 ppm – 40000 ppm
Accuratezza	±(40 ppm + 5%)
Alimentazione	3,3V da bus SIO (non batterizzabile)

Normative	
Sicurezza	IEC EN 61010-1
E.M.C.	EN 301489-1 e -3

Le soglie degli allarmi di CO2 saranno impostate in fabbrica come di seguito:		
LED	Valore CO2	
● Verde	Verde	tra 400 e 1000ppm
● Giallo	Giallo	tra 1001ppm e 1600ppm
● Rosso	Rosso	superiore a 1600 ppm

## INDIRIZZAMENTO



## SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2



TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRHQ-00B	FISSO	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Tipica ±1 Pa
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	1, 2	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 1000 ppm	± 15%

Sensori di Temperatura (T) con accuratezza tipica di  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  o  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  con diversi involucri. Indirizzabili da 1 a 4.

PINOUT CAVO		
COLORE	PIN	FUNZIONE
Bianco arancio	1	SCL
Arancio	2	VCC
Bianco Verde	3	GND
Blu	4	INDIRIZZAMENTO 1
Bianco Blu	5	
Verde	6	SDA
Bianco Marrone	7	INDIRIZZAMENTO 2
Marrone	8	

INDIRIZZAMENTO		
INDIRIZZO	COPPIA	
1	CHIUSA	CHIUSA
2	APERTA	CHIUSA
3	CHIUSA	APERTA
4	APERTA	APERTA

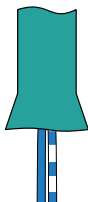
## MILLI SENSOR BUS NAKED

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
MILLI SENSOR BUS NAKED T 1	PFAT4TQ-01	1, 2, 3, 4	-10...85°C	± 1°
MILLI SENSOR BUS NAKED T 0,2	PFAT4AQ-00	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°

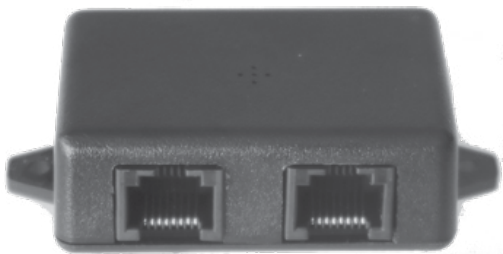


Sensori di Temperatura (T) con accuratezza tipica di  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  o  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  con diversi involucri. Indirizzabili da 1 a 4.

PINOUT CAVO		
COLORE	PIN	FUNZIONE
Bianco arancio	1	SCL
Arancio	2	VCC
Bianco Verde	3	GND
Blu	4	INDIRIZZAMENTO 1
Bianco Blu	5	
Verde	6	SDA
Bianco Marrone	7	INDIRIZZAMENTO 2
Marrone	8	

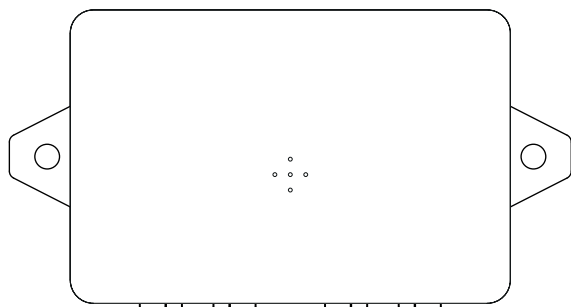
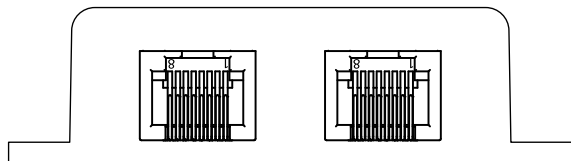
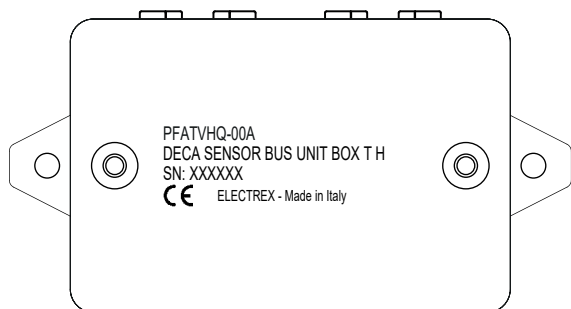
INDIRIZZAMENTO		
INDIRIZZO	COPPIA	
		
1	CHIUSA	CHIUSA
2	APERTA	CHIUSA
3	CHIUSA	APERTA
4	APERTA	APERTA

## MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2

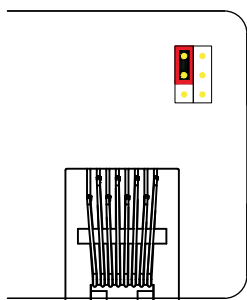


TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRHQ-00B	FISSO	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Tipica ±1 Pa
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	1, 2	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 1000 ppm	± 15%

Parametri	Range	Accuratezza
Temperatura [T]	-20°C...+80°C	± 0,2°C
Umidità Relativa [RH]	0...100%	± 1,5% RH



## INDIRIZZAMENTO



INDIRIZZAMENTO	
JUMPER	INDIRIZZO
	1 (default)
	2

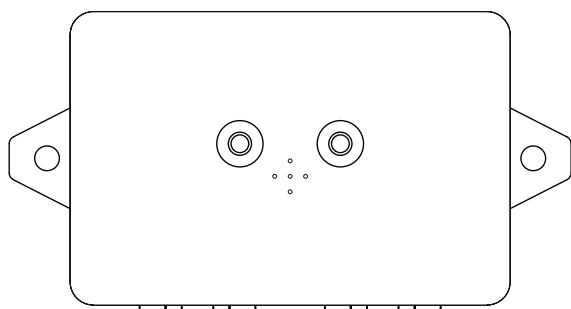
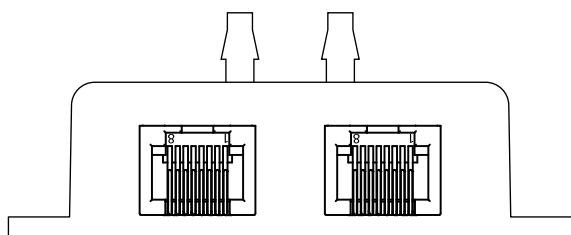
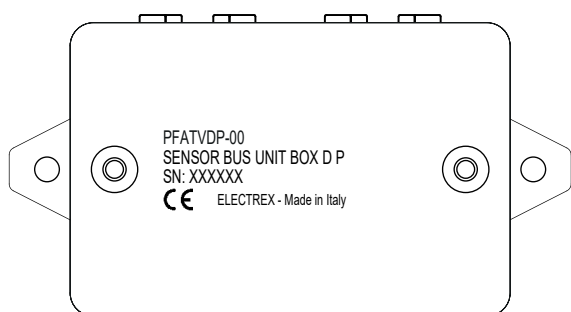
## MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX DP

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX DP	PFAMRDZ-00EB	FISSO	-500 Pa...+500 Pa	± 3%



**Sensori di Pressione Differenziale (DP)** da -500 Pa a +500 Pa e Temperatura da -20°C a +80°C con accuratezza tipica  $\pm 1^\circ\text{C}$ . Non indirizzabile.

Parametri	Range	Accuratezza
pressione differenziale in aria [DP]	-500 Pa...+500 Pa	± 3%

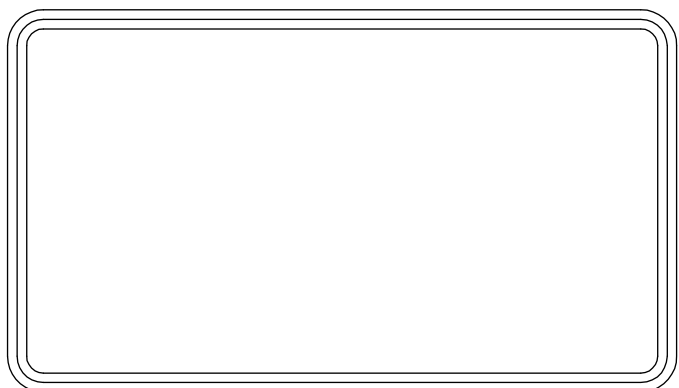
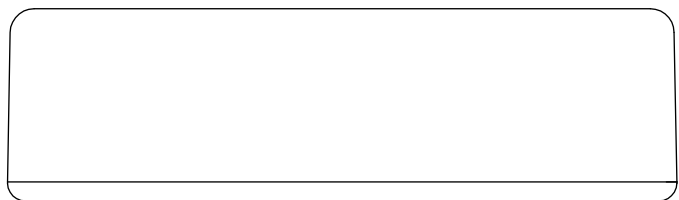
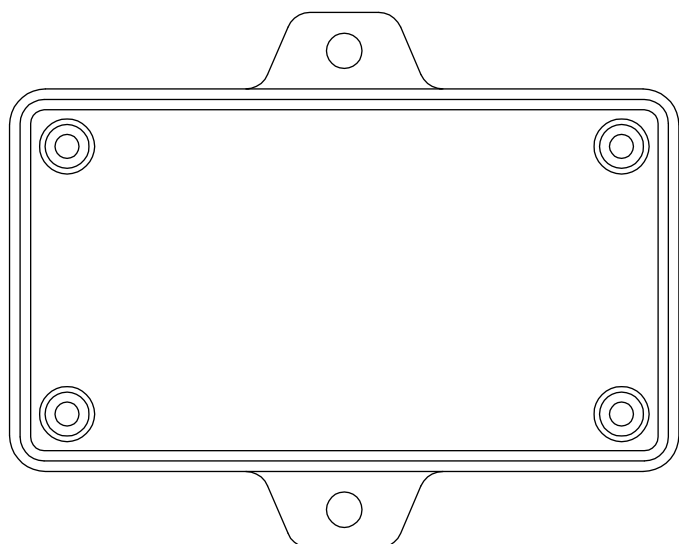


## MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX PM

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX PM	PFAMVPZ-00EB	FISSO	0...1.000µg/m <sup>3</sup>	± 10%

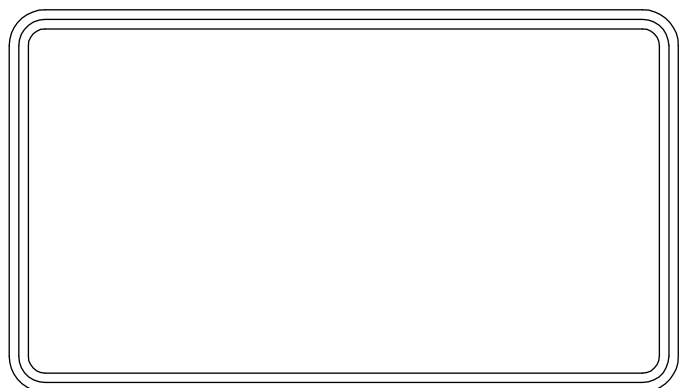
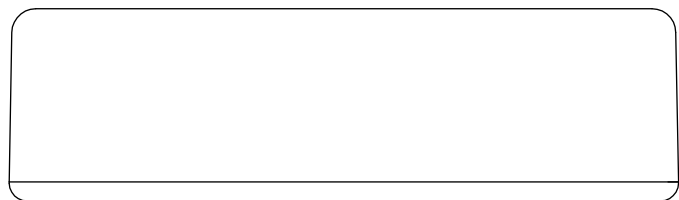
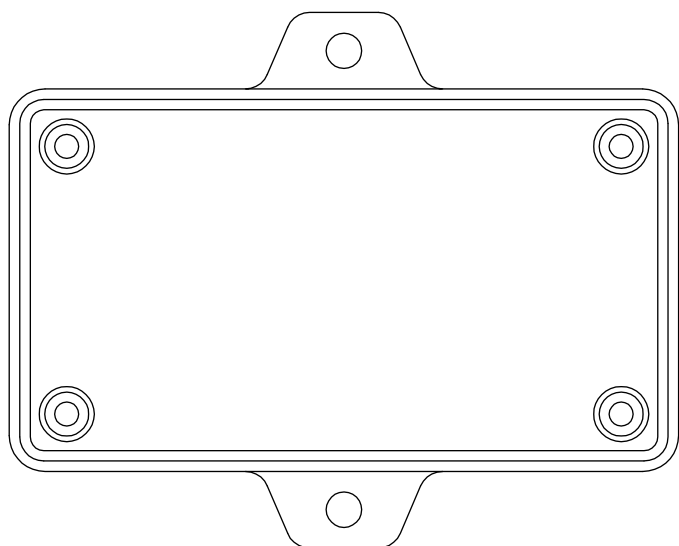
**Sensore delle polveri sottili o particolato PM (Particulate Matter).** Dimensioni particolato: PM1.0, PM2.5, PM4, PM10. Campo di misura 0...1.000 microg/m<sup>3</sup>. Non indirizzabile.

Parametri	Range	Accuratezza
PM1 PM2,5 PM10	0...1.000µg/m <sup>3</sup>	± 10% tra 0-40°C



**MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX OZONE**

TIPO	CODICE	INDIRIZZO	RANGE	ACCURATEZZA
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX OZONE	PFAMVWZ-00EB	FISSO	0 to 5 ppm	± 15%



# FEMTO PRO D4 RS485 CLAMP

## INSTALLATION GUIDE

### COPYRIGHT

Electrex is a trademark of Akse S.r.l. All rights reserved. The reproduction, adaptation, or transcription of this document by any means without the prior written authorization of Akse is prohibited, except in cases provided for by copyright laws.

### WARRANTY

This product is guaranteed against any defects in materials and workmanship for a period of 24 months from the date of manufacture. The warranty does not cover defects due to: improper use and negligence; damage caused by atmospheric agents; vandalism; material subject to wear or firmware updates.

Akse reserves the right, at its sole discretion, to repair or replace products deemed defective. The warranty is considered void when the fault is induced by improper use or an operating procedure not contemplated in this manual.

### SHIPPING PROCEDURE FOR VERIFICATION OR REPAIR

Given the type of product, verifications or repairs can only be carried out at Akse laboratories. Akse accepts shipments, for verification or repair, only if previously authorized. Shipping to Akse is carriage paid (at the customer's expense) and must be accompanied by the return number (RMA).

### SHIPPING OF RETURNED PRODUCTS TO THE CUSTOMER

Shipping to the customer is freight collect (at the customer's expense). If a product, under warranty or not under warranty, is found to be working correctly, a flat-rate amount for inspection, re-testing, and re-calibration will be charged to the customer.

### SAFETY

This instrument has been built and tested in accordance with the standards CEI EN 61010-1 CAT III-300V, class 2, for operating voltages less than or equal to 300 Vac rms phase-neutral. In order to maintain these conditions and guarantee safe use, the user must comply with the indications and markings contained in the following instructions:

- Upon receipt of the instrument, before proceeding with the installation, check that it is intact and has not been damaged during transport.
- Verify that the operating voltage and the mains voltage match and then proceed with the installation.
- The instrument power supply must not be connected to earth.
- The instrument is not equipped with a protective fuse on the power supply; it must therefore be protected by the installer.
- Maintenance and/or repair operations must only be carried out by qualified and authorized personnel.
- If there is suspicion that the instrument is no longer safe, put it out of service and ensure that it is not used inadvertently.



Operation is no longer safe when:

- the instrument shows clearly visible damage;
- when the instrument no longer works after prolonged storage in unfavorable conditions;
- after serious damage sustained during transport.

The instrument must be installed following all local regulations.

### OPERATOR SAFETY

**Warning:** Failure to follow the following instructions may cause a risk of death.

- During normal operation, dangerous voltages may be present on the instrument terminals and through the voltage and current transformers. Current and voltage transformers with an energized primary can generate lethal voltages. Follow standard safety precautions when performing any installation or service activity.
- The terminals on the back of the instrument must not be accessible to the operator after installation. Only the front part with the display must be accessible to the operator.
- Do not use digital outputs for protection functions. This includes applications to limit power. The instrument can be used for secondary protection functions.
- The instrument must be protected by a disconnect device capable of isolating both the power supply and the measurement terminals, which is easily accessible to the operator and clearly identified as the disconnect switch for the appliance.
- The instrument and its connections must be appropriately protected against short circuits.

**Caution:** Failure to follow the instructions may cause persistent damage to the instrument.

- The outputs and options are low voltage and cannot be supplied by any unspecified external voltage.
- Applying incompatible levels to the current inputs may damage the instrument.

### INFORMATION ON WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT (RAEE)



### DECLARATION OF CONFORMITY

The company AKSE declares that this family of instruments satisfies the requirements of directives 2014/30/UE, 2014/35/UE and complies with the requirements of standards EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61326-1, EN 62053-22, EN 50470-1, EN 50470-3. The apparatus has been tested in the typical installation configuration and with peripherals compliant with the EMC directive and the low voltage directive.

Further documentation can be downloaded from our website [www.electrex.it](http://www.electrex.it).

This document is the property of the company AKSE which reserves all rights.

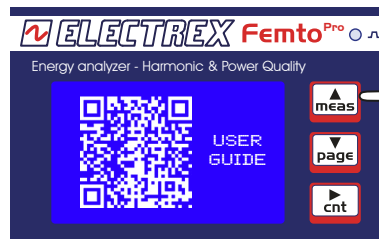
### PRODUCT IDENTIFICATION



Press together

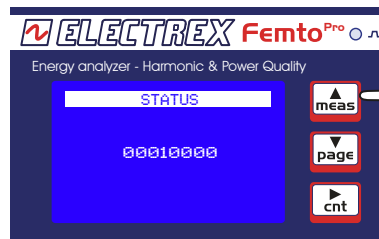
Press "meas" and "page" buttons together to show the "DEVICE INFO" page. The information shown is: instrument type, product code, firmware version, serial number, and modbus 485 address.

### QR CODE



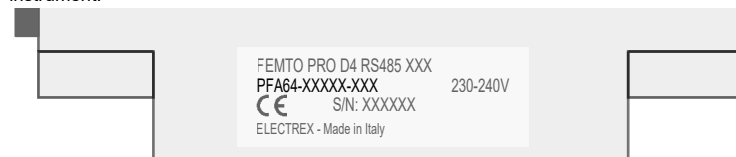
QR CODE which points to the URL:  
<https://www.electrex.it/download-page/istruzioni-di-installazione>

### STATUS



Error codes viewing.  
(In progress)

The product code and serial number are also recoverable from the label on the side of the instrument.



With the product code and the following table, the correct variant is identified.

REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	R	A	6	4	-	E	X	1	X	X	-	X	X	X

### INDEX

SECTION	COD.	REF	VARIANT	Pag.
POWER SUPPLY				54
VOLTAGE INPUTS				55
PHASE SEQUENCE				56
CURRENT INPUTS				
	7	1	../5A and ../1A	58
		E	ECT CTs	59
		F	Flexible CTs	61
CONNECTION BOX				62
SERIAL 485				63
CONFIGURATION				64
COMPARATORS AND LOGICS				66
LIST OF MEASUREMENTS				72
PUK				80
IN/OUTCONNECTION				81
SIO CONNECTION				89

### MECHANICAL CHARACTERISTICS

Casing	Self-extinguishing plastic class V0
Protection degree	IP40 on the front panel
Dimensions	70 x 90 x 58 mm (4 DIN modules)

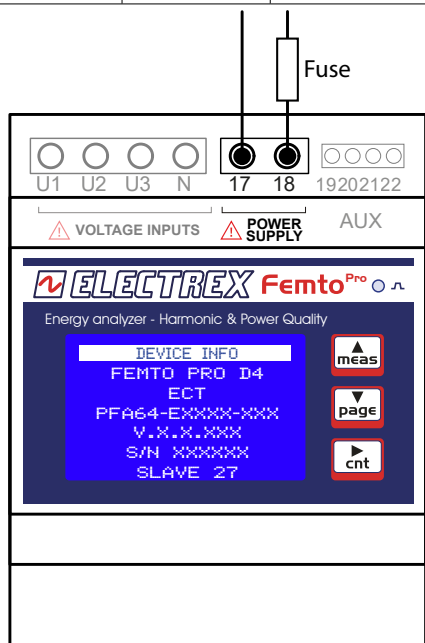
# POWER SUPPLY

## POWER SUPPLY IDENTIFICATION

REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	2	-	X	X	X

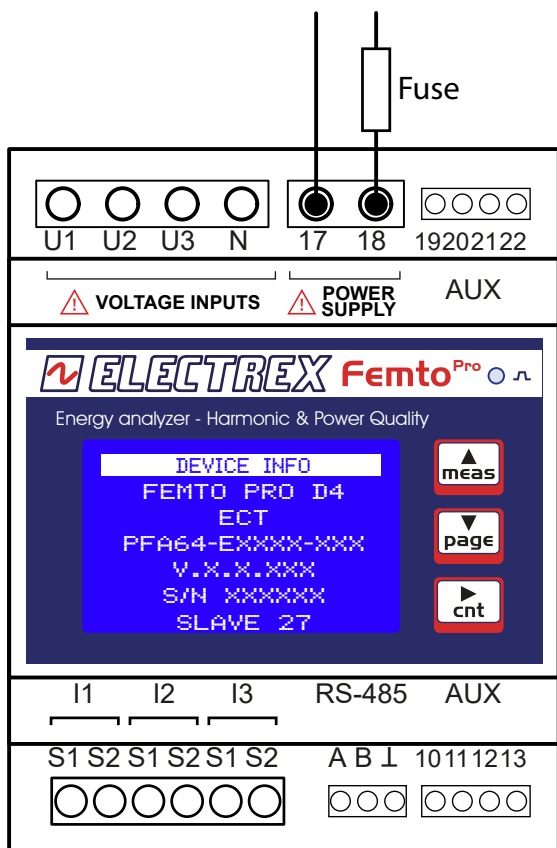
The instrument is equipped with a separate power supply. The power supply terminals are numbered (17 and 18). The maximum cable cross-section to be used is 2.5 mm<sup>2</sup> for flexible cables, 4 mm<sup>2</sup> for rigid cables

REF.	POWER SUPPLY	FUSE	NOTE
1	110/120 Vac	F: 500 mA T	
2	230/240 Vac	F: 500 mA T	
3	400/440 Vac	F: 500 mA T	
7	9+24xVac 9/36 Vdc	F: 500 mA T	The DC power supply has no polarity.
8	15+36Vac 18/60 Vdc	F: 500 mA T	



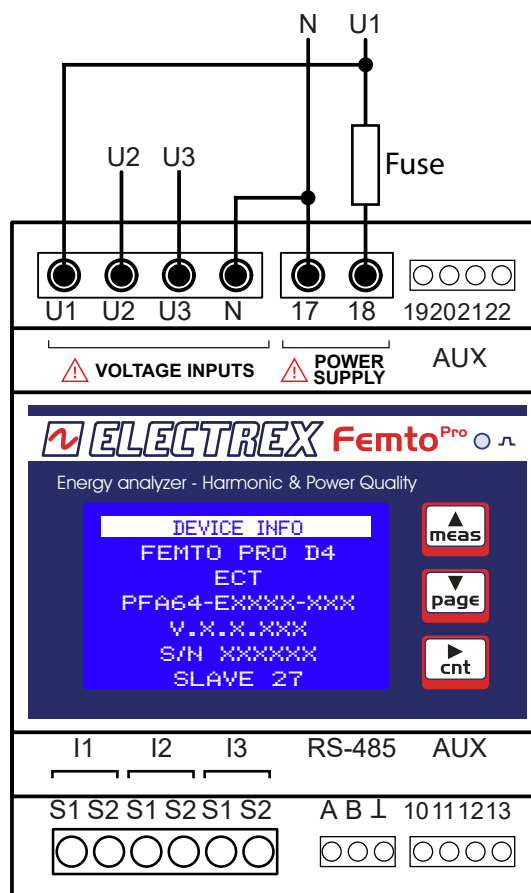
## AUXILIARY POWER SUPPLY

It is mandatory, to ensure the correct functioning of the Power Quality function (if present), to power the instrument using a privileged line or UPS.



## POWER SUPPLY FROM VOLTAGE INPUTS

It is possible to power the instrument through the voltage inputs, but **ONLY IN NEUTRAL CONNECTIONS: 4W, 1P, 3I, 4W-B-3U, 4W-B AND IN THE ABSENCE OF POWER QUALITY FUNCTIONALITY.**



# VOLTAGE INPUTS

## VOLTAGE INPUTS

Direct connection	Up to 300 Vrms phase-neutral or 519 Vrms phase-phase
With external VTs (Voltage Transformers)	Primary: programmable (max. 400 kV) Secondary: programmable (max. 300 V)
Overload	900 Vrms phase-phase for 1 sec

Use cables with a maximum cross-section of 2.5 mm<sup>2</sup> if flexible, 4 mm<sup>2</sup> if rigid, and connect them to the terminals marked "voltage input" according to the diagrams in the figure.

### LIST OF SETUP ITEMS FOR DIRECT CONNECTION

Leave the VT-P and VT-S parameters at the default values of 1/1

PAGE	DISPLAYED ITEM	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>TRANSFORMERS (NOTE n.3)</b>			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	1
VT-P: 000001	VT-S	1 ... 300	1
VT-S: 001			
CT-P: 0001			
CT-S: 001			

### LIST OF CONNECTIONS

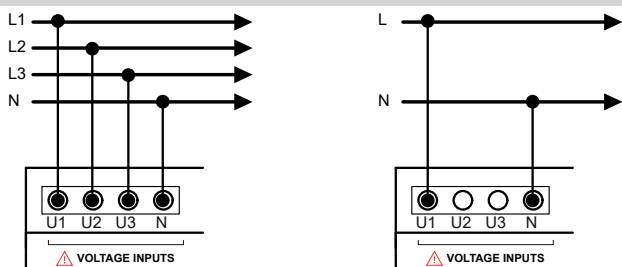
4W	Star
2P	Biphase
1P	Single-phase
3I	Single-phase or Three-phase 3 current inputs
3W-B-3U	Balanced Delta 3 Voltage Inputs
4W-B-3U	Balanced Star 3 Voltage Inputs
3W-B	Balanced Delta
4W-B	Balanced Star
3W	Delta

### LIST OF SETUP ITEMS FOR CONNECTION WITH VTs

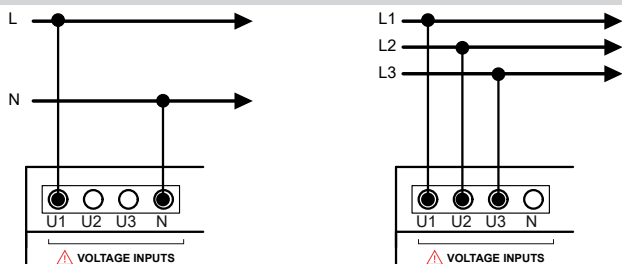
Set the VT-P and VT-S parameters with the values of the VT used (Ex. 15000/100)

PAGE	DISPLAYED ITEM	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>TRANSFORMERS (NOTE n.3)</b>			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	15000
VT-P: 000001	VT-S	1 ... 300	100
VT-S: 001			
CT-P: 0001			
CT-S: 001			

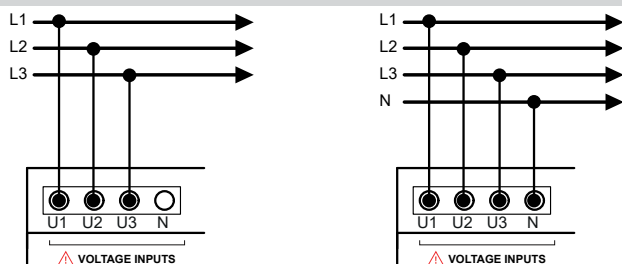
## 4W 3I



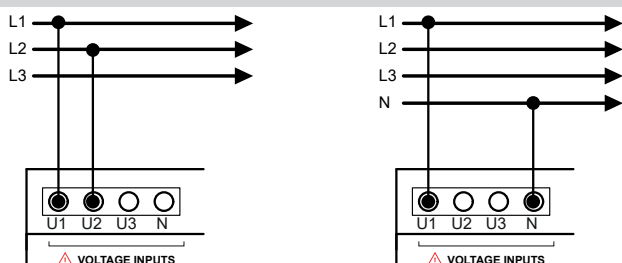
## 1P 3W



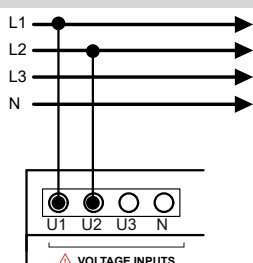
## 3W-B-3U 4W-B-3U



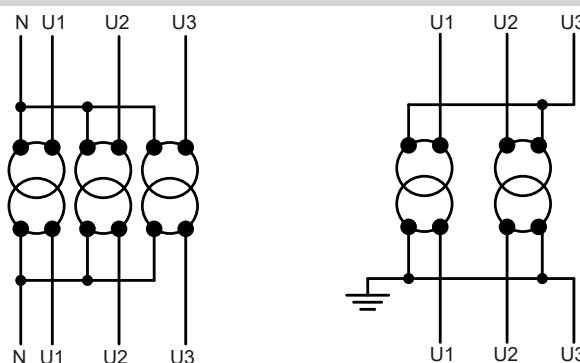
## 3W-B 4W-B



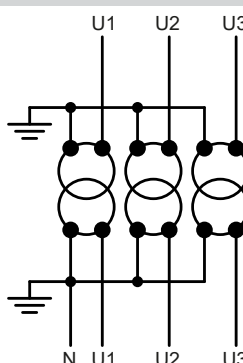
## 2P



## 4W 3W



## 4W



## VOLTAGE/CURRENT ALIGNMENT

The alignment between voltage and current is of fundamental importance in three-phase energy monitoring instruments. In a three-phase system, the voltage and current in each phase are sinusoidal waves that vary over time. Alignment, or phase synchronization, refers to the temporal relationship between these two quantities. If they are not correctly aligned, measurements of power (active, reactive, and apparent) will be inaccurate, compromising the effectiveness of the monitoring.

Here are the main reasons why voltage and current alignment is so important:

### Accurate Power Measurement:

**Active Power (P):** It is calculated as the product of the voltage, the current, and the cosine of the phase angle between them ( $P=V \cdot I \cdot \cos\phi$ ). If the alignment is wrong, the phase angle ( $\phi$ ) will be incorrect, leading to an imprecise measurement of active power.

**Reactive Power (Q):** It is calculated as the product of the voltage, the current, and the sine of the phase angle ( $Q=V \cdot I \cdot \sin\phi$ ). In this case too, a phase misalignment would falsify the measurement.

**Apparent Power (S):** It is the product of voltage and current ( $S=V \cdot I$ ). Although this measurement does not directly depend on the phase angle, a complete understanding of the energy system requires knowledge of all three power components.

**Power Factor (PF):** The power factor is the ratio of active power to apparent power ( $PF=P/S=\cos\phi$ ), which is a critical indicator of energy efficiency. A low power factor indicates that a significant part of the energy is wasted as reactive power. Inaccurate measurements due to misalignment would prevent a correct power factor assessment, making optimization of efficiency difficult.

**Detection of Power Quality Issues:** Monitoring instruments are used to identify issues like voltage or current imbalances, harmonics, voltage sags, and surges. Many of these issues manifest as alterations in the voltage and current waveforms or as variations in their phase relationship. An incorrect alignment would mask or falsify these anomalies, making accurate diagnosis and timely resolution impossible.

**Predictive Maintenance and Optimization:** Precise monitoring allows for early detection of signs of wear or malfunction in equipment (e.g., motors, transformers). If the voltage and current measurements are not aligned, the collected data would be unreliable, preventing effective predictive maintenance and the ability to optimize asset performance.

**Equipment Protection:** Monitoring relays and other protective devices rely on precise voltage and current measurements (and their phase relationship) to trigger interventions in case of anomalies. Incorrect alignment could lead to false alarms or, worse, missed activations in critical situations, resulting in damage to expensive equipment.

In summary, precise alignment between voltage and current is the basis for any meaningful and reliable analysis in a three-phase energy monitoring system. Without it, the collected data would be distorted, nullifying efforts in optimization, protection, and energy management.

## VOLTAGE PHASE SEQUENCE

L123	Correct sequence
L132	Incorrect sequence
L---	Indicates that the instrument is unable to determine the sequence.

Please note that:

- Only the detection of the voltage sequence is performed
- Detection is performed under the assumption that the voltages are sinusoidal (or only slightly distorted) and belong to a symmetrical (or "quasi-symmetrical") set: regardless of the 3W/4W mode, only the sign of voltages 2 and 3 around the zero crossing of phase voltage 1 is evaluated; the effective phase of the voltage fundamental is not calculated.
- The phase sequence is indicated by the symbols "L123", "L132", "L-" on the voltage display page.

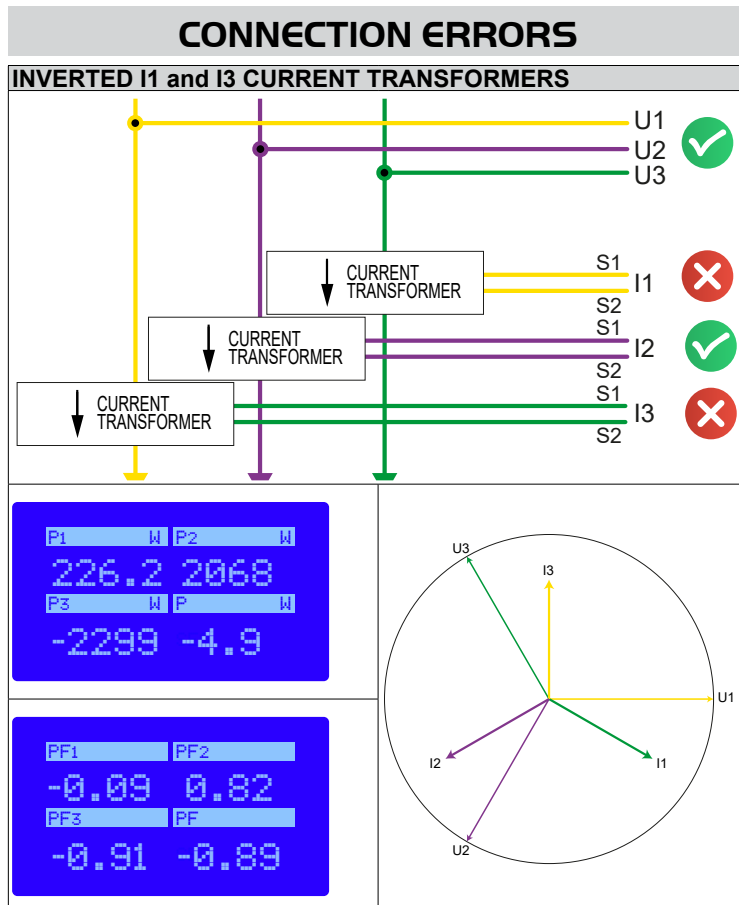
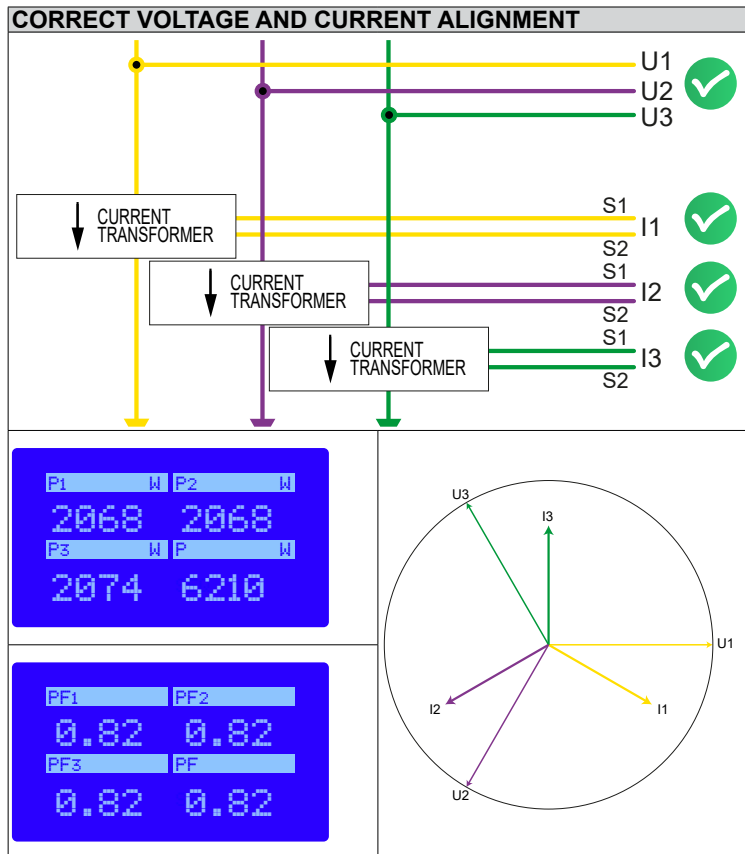
It is assumed:

L1 is the voltage with 0° phase

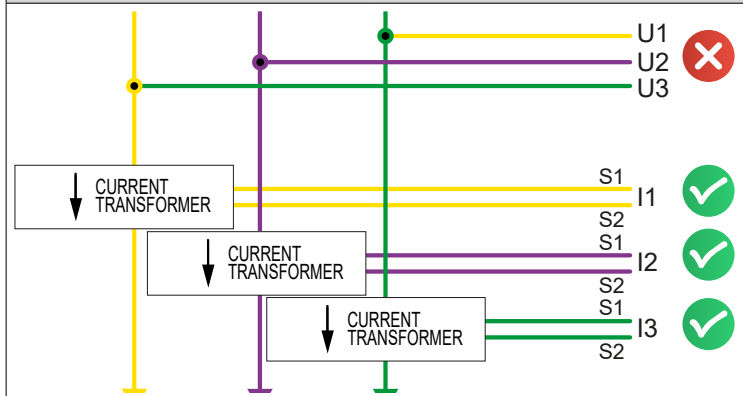
L2 is the voltage with +120° phase (lagging with respect to L1)

L3 is the voltage with -120° phase (leading with respect to L1)

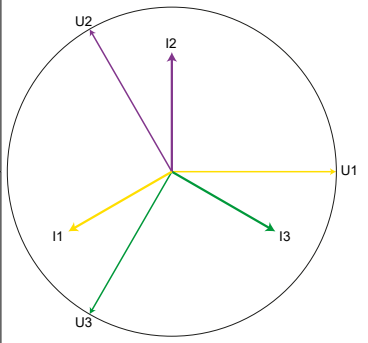
TERMINALS			VALUE	DESCRIPTION
U1	U2	U3	L123	Correct sequence, clockwise rotation
R	S	T		
S	T	R		
T	R	S	L132	Incorrect sequence, counter-clockwise rotation
R	T	S		
S	R	T		
T	S	R		



**U1 and U3 VOLTAGE INVERTED**



P1	W	P2	W
-2296		2068	
P3	W	P	W
226.5		-1.6	



PF1	PF2
-0.91	0.82
PF3	PF
-0.09	0.57

**PHASOR DIAGRAM TOOL**

It is possible to view the voltage/current vectors and verify the correct alignment using the "Phasor Diagram Tool" (Vettorimetro) in the Electrex "Energy Brain" software. The following image shows the phasor diagram for a power factor (cos phi) of 0.86.

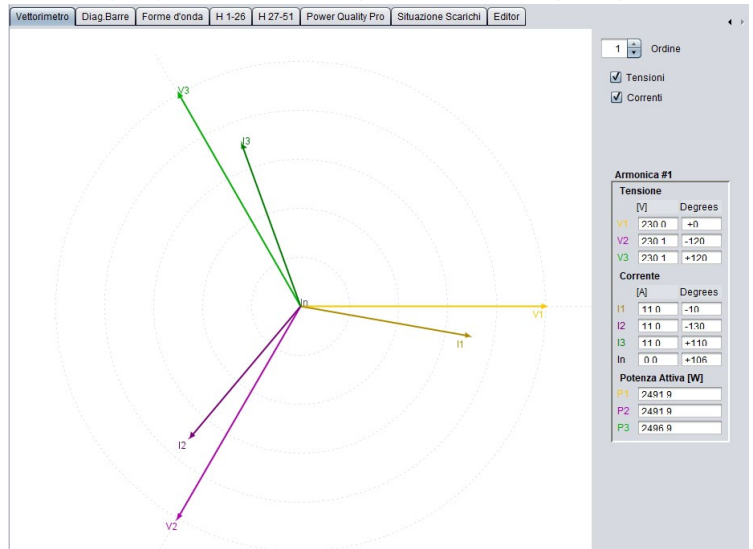
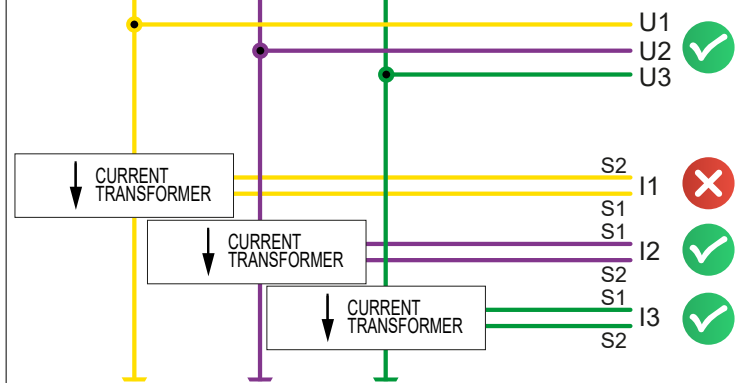
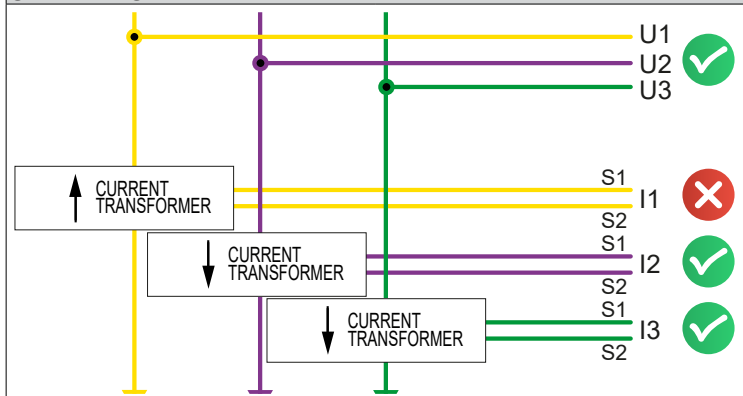
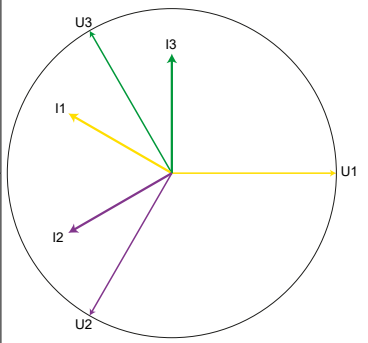


Image showing the Phasor Diagram Tool with various cos phi values.

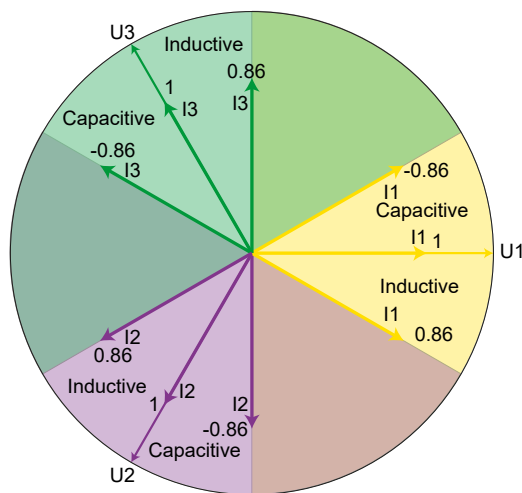
**I1 CURRENT TRANSFORMER INCORRECTLY MOUNTED or S1/ S2 REVERSED**



P1	W	P2	W
-2069		2068	
P3	W	P	W
2075		2074	



PF1	PF2
0.82	0.82
PF3	PF
0.82	0.82



**CHANNEL CONFIGURATION**

If necessary, it is possible to correct wrong connections by configuring the channel assignment through the Electrex "Energy Brain" software.

- From the configuration window it is possible to choose
- The phase to associate with channels U1, U2, and U3
- To invert the polarity of voltage and current

Morsetti/Polarità

Canale U1	L1	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale U2	L2	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale U3	L3	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale I1	L1	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale I2	L2	<input type="checkbox"/> Fase invertita
Canale I3	L3	<input type="checkbox"/> Fase invertita

OK Annulla

# AMPEROMETRIC (series ../5A ../1A)

## AMPEROMETRIC IDENTIFICATION

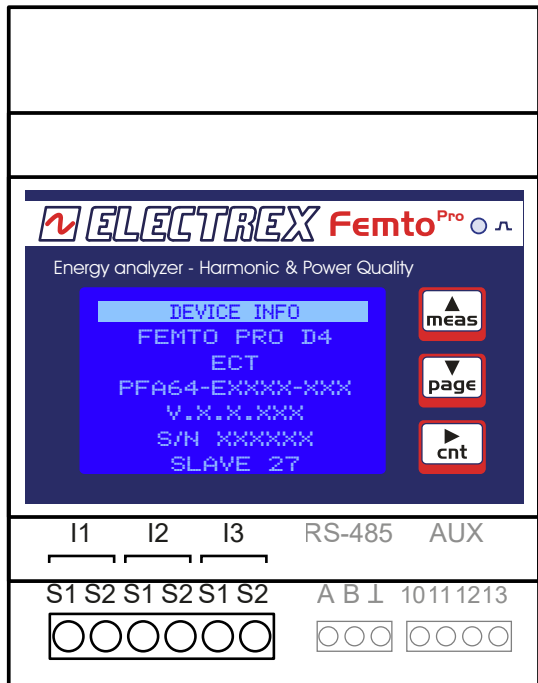
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	F	A	6	4	-	1	X	1	X	X	-	X	X	X

Femto Pro have current inputs dedicated exclusively to Current Transformers (TA) .../5A and .../1A.

Connect the CTs to the pins marked I1, I2, I3 (current input) according to the diagrams in the figure.

**ATTENTION:**

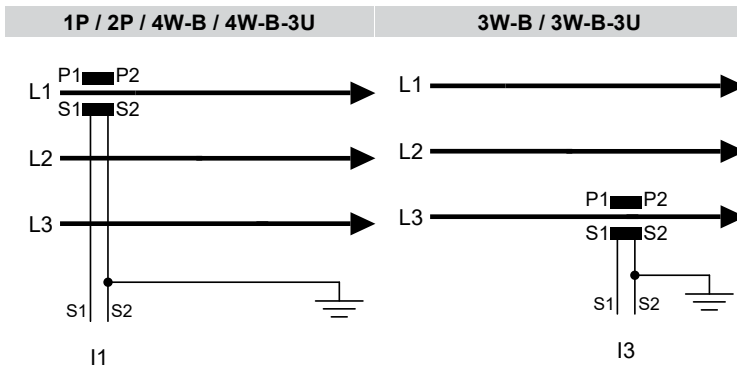
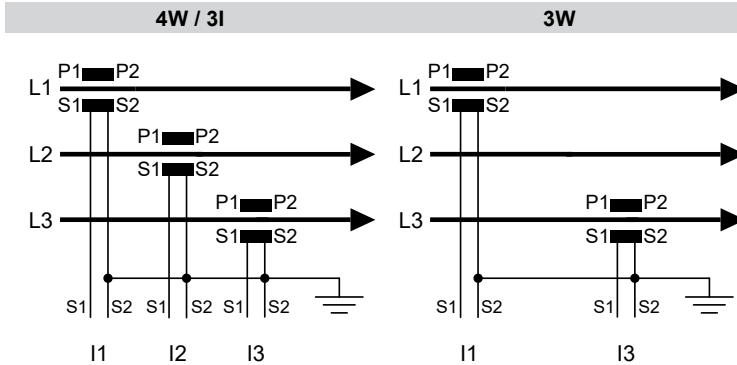
- Strictly respect the phase matching between the voltage and current signals. The failure to comply with this correspondence and the connection diagrams leads to measurement errors.



## DIRECT MEASURE OF THE LOAD

### LIST OF CONNECTIONS

4W	Star
2P	Two-phase
1P	Single-phase
3I	Single-phase or three-phase with 3 current inputs
3W-B-3U	Balanced Delta 3 Voltage Inputs
4W-B-3U	Balanced Star 3 Voltage Inputs
3W-B	Balanced Delta
4W-B	Balanced Star
3W	Delta



### CABLE LENGTH

An improper VA rating of the CT and/or an undersized CT connection cable can generate significant distortions and attenuations of the signal and therefore the measurement may be incorrect. For the measurement of power, and active power in particular, it is essential that the current value and the phase angle at the secondary of the CT are correct so that the power measurements are also correct.

- The CT rating must be dimensioned to the secondary load, taking into consideration the cross-section and length of the cable. The cable dimension must take into account the power value supplied by the CT as a function of the circulating current, the distance to be covered, and the load on the CT. Electrex instruments have the advantage of practically not placing any load on the secondary of the CT. Therefore, the above is suitable for practical simplifications. Therefore, the following empirical but certainly effective formula can be applied:

$$VA \times mm^2 = A \times L$$

Where:

- VA = CT rating in VA
  - mm<sup>2</sup> = cross-section in mm<sup>2</sup> of the cable used to connect the CT to the instrument
  - A = maximum current output of the CT secondary in Amperes
  - L = length of the cable (distance from the CT to the instrument, expressed in meters).
- Do not double the value, because the formula already takes into consideration the outgoing and return paths of the cable.**

Hence for calculating the CT rating:

$$VA = A \times L / mm^2$$

and that of the cable cross-section

$$mm^2 = A \times L / VA$$

### SETUP SEQUENCE

TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	1
VT-P: 000001	VT-S	1 ... 300	1
VT-S: 001	CT-P	1 ... 9999	1
CT-P: 0001	CT-S	1 ... 999	1
CT-S: 001			

# AMPEROMETRIC (ECT series)

## AMPEROMETRIC IDENTIFICATION

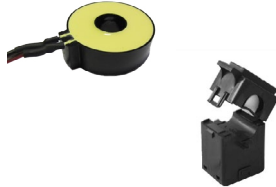
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	F	A	6	4	-	E	X	1	X	X	-	X	X	X

Femto Pro ECT have current inputs dedicated exclusively to Electrex ECT Current Transformers. Unlike traditional CTs, ECT CTs maintain the accuracy class even at low current readings. **The combination analyzer plus CT guarantees the 0.5S accuracy class for the active energy of the entire measurement group.** Possibility to choose between 2 current scales (Low / High) to increase the accuracy of the instrument. Up to 400A via direct insertion and/or indirect insertion via non-invasive reading of existing CTs in the system (insertion of ECT CTs on the secondary of existing CTs /1 or /5 A).

Ordering codes for ECT CTs (others available on request):

**SOLID CODE - CLOSED RING:**

- PFAE000-09 - ECT TA 100A 13mm
- PFAE000-10 - ECT TA 200A 20mm
- PFAE000-11 - ECT TA 400A 30mm



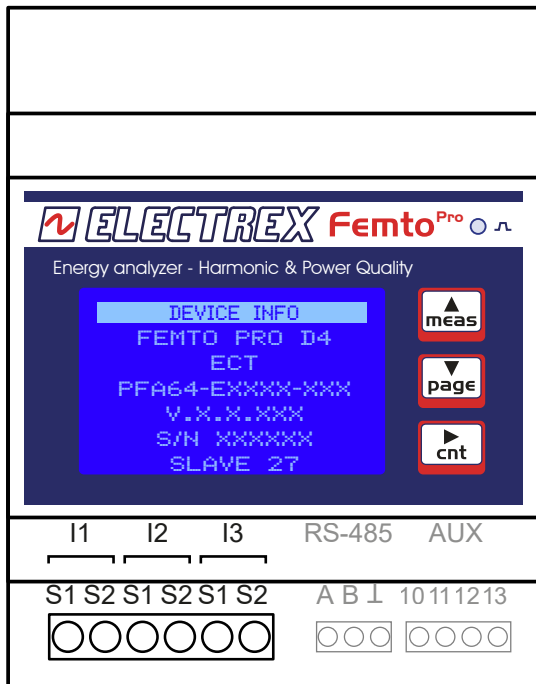
**SPLIT CORE:**

- PFAE000-02 - TA ECT CTS 16-100A
- PFAE000-05 - TA ECT CTS 24-200A
- PFAE000-04 - TA ECT CTS 36-400A

Connect the CTs to the pins marked I1, I2, I3 (current input) according to the diagrams in the figure.

**ATTENTION:**

- maximum cable length 10m.
- do not connect current output CTs (e.g. .../1A or .../5A) to these current inputs.
- Strictly respect the phase matching between the voltage and current signals. The failure to comply with this correspondence and the connection diagrams leads to measurement errors.

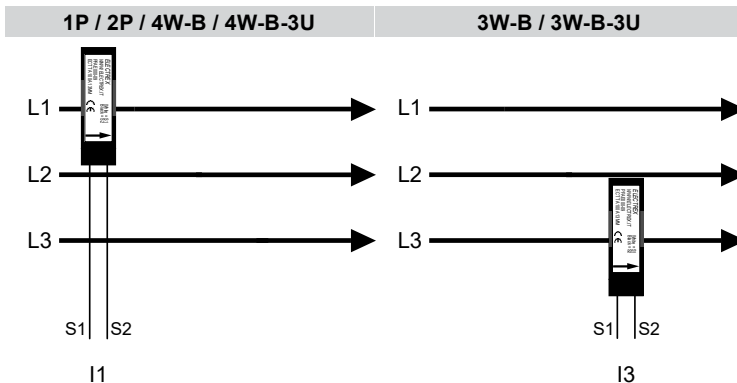
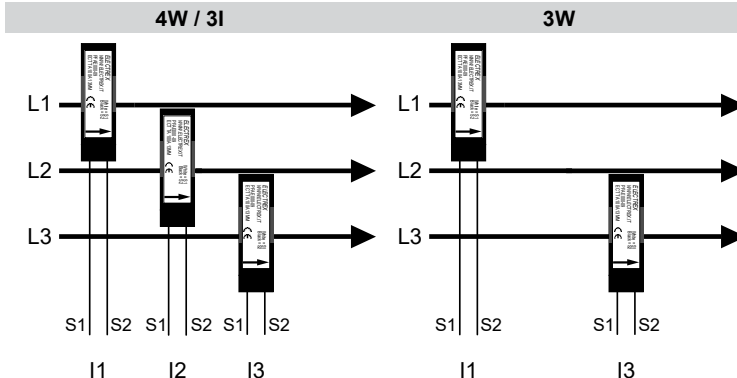


**ATTENTION: DO NOT USE /1/5A CURRENT TRANSFORMERS FOLLOW THE INSTALLATION INSTRUCTIONS**

## DIRECT MEASURE OF THE LOAD

### LIST OF CONNECTIONS

4W	Star
2P	Two-phase
1P	Single-phase
3I	Single-phase or three-phase with 3 current inputs
3W-B-3U	Balanced Delta 3 Voltage Inputs
4W-B-3U	Balanced Star 3 Voltage Inputs
3W-B	Balanced Delta
4W-B	Balanced Star
3W	Delta



### SETUP SEQUENCE

I INPUTS			
I INPUTS RANGE: LOW SENSOR: ECT100	RANGE	LOW, HIGH	LOW
	SENSOR	ECT100 ECT200 ECT400	ECT100
TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS VT-P: 000001 VT-S: 001 CT-P: 0001 CT-S: 001	VT-P	1 ... 400000	1
	VT-S	1 ... 300	1
	CT-P	1 ... 9999	1
	CT-S	1 ... 999	1

**FOR DIRECT CONNECTION, LEAVE THE CT-P and CT-S ITEMS AT THE DEFAULT VALUES 1/1**

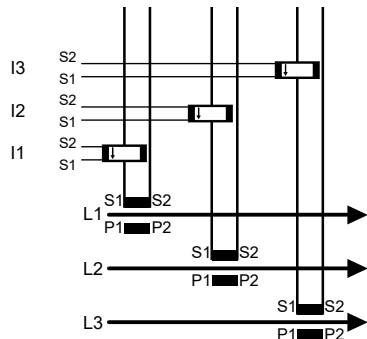
SENSOR	RANGE	I <sub>max</sub> (A)	CutOff (mA)
ECT100	LOW	32	20
	HIGH	125	80
ECT200	LOW	64	40
	HIGH	250	160
ECT400	LOW	128	80
	HIGH	500	320

**MEASUREMENT ON THE SECONDARY OF AN EXISTING CT**

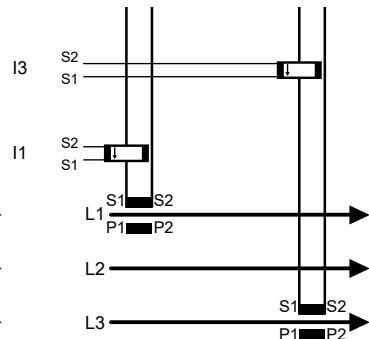
**LIST OF CONNECTIONS**

4W	Star
2P	Two-phase
1P	Single-phase
3I	Single-phase or three-phase with 3 current inputs
3W-B-3U	Balanced Delta 3 Voltage Inputs
4W-B-3U	Balanced Star 3 Voltage Inputs
3W-B	Balanced Delta
4W-B	Balanced Star
3W	Delta

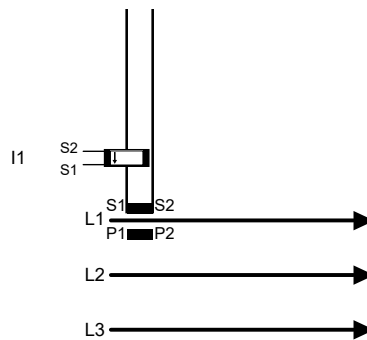
**4W / 3I**



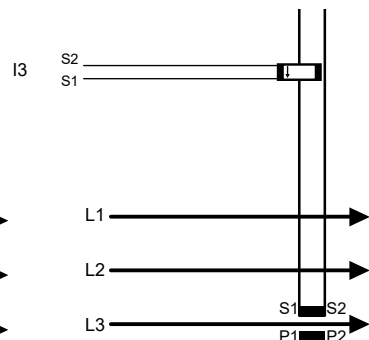
**3W**



**1P / 2P / 4W-B / 4W-B-3U**



**3W-B / 3W-B-3U**



**SETUP SEQUENCE**

**SECONDARY MEASUREMENT IS ONLY POSSIBLE WITH ECT100 CT AND LOW SCALE**

I INPUTS			
I INPUTS RANGE: LOW SENSOR: ECT100	RANGE	LOW, HIGH	LOW
	SENSOR	ECT100 ECT200 ECT400	ECT100

**LEAVE THE ITEMS RANGE on LOW and SENSOR on ECT100**

TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS VT-P: 000001 VT-S: 001 CT-P: 0001 CT-S: 001	VT-P	1 ... 400000	1
	VT-S	1 ... 300	1
	CT-P	1 ... 9999	100
	CT-S	1 ... 999	1

**SET THE CT-P AND CT-S PARAMETERS WITH THE VALUES OF THE ALREADY PRESENT CT**  
E.g. 100/1

SENSOR	RANGE	I <sub>max</sub> (A)	CutOff (mA)
ECT100	LOW	= CT-P	$20 \times \frac{CT-P}{CT-S}$

# AMPEROMETRIC (ROGOWSKY)

## CURRENT INPUTS IDENTIFICATION

REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	F	A	6	4	-	F	X	1	X	X	-	X	X	X

Femto Pro F have current inputs (RJ45 connectors) dedicated exclusively to Electrex Flexible CTs Series FCTS (Rogowski). This type of CT is particularly suitable in cases where the installation of traditional Current Transformers is difficult. Configurable full scale up to 4000 A and independent of the internal diameter of the FCTS CT used. **Each Femto Pro F is calibrated with its relative triplet of FCTS CTs to maximize measurement accuracy.**

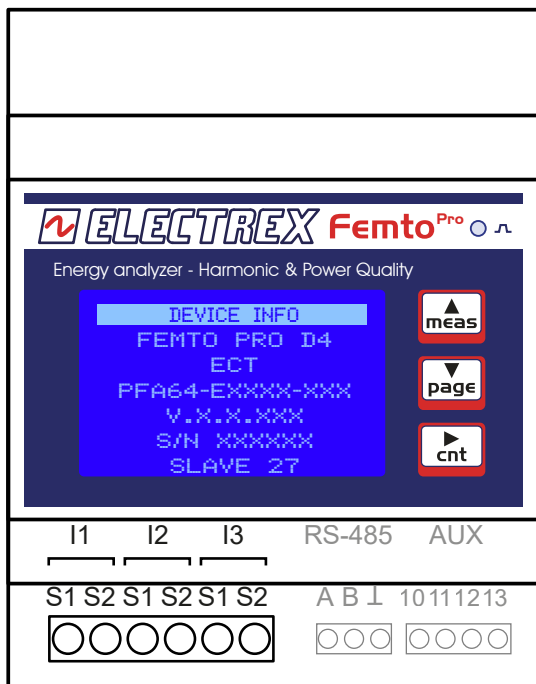
Ordering codes for FCTS CTs (others available upon request):

- PFCF021 - FCTS 070-500: Internal diameter 7 cm
- PFCF022 - FCTS 120-1000: Internal diameter 12 cm
- PFCF023 - FCTS 200-2000: Internal diameter 20 cm
- PFCF024 - FCTS 280-4000: Internal diameter 28 cm



### ATTENTION:

- do not connect current output CTs (e.g. .../1A or .../5A) to these current inputs
- strictly respect the phase matching between the voltage and current signals. The failure to comply with this correspondence and the connection diagrams leads to measurement errors.
- connect the CTs to the pins marked I1, I2, I3 (current input) according to the diagrams in the figure.



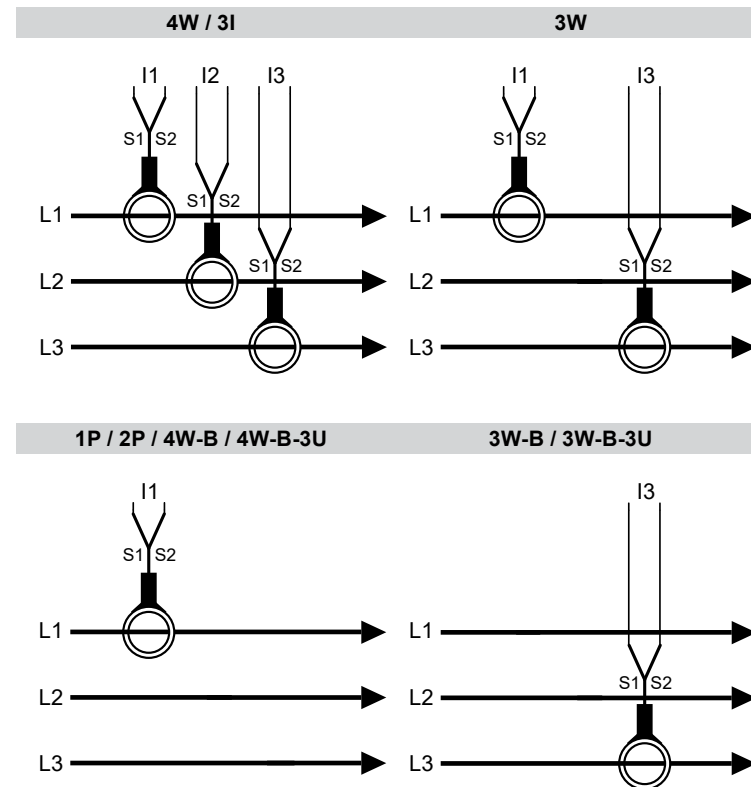
**ATTENTION: DO NOT USE 1/5A CURRENT TRANSFORMERS FOLLOW THE INSTALLATION INSTRUCTIONS**

### SETUP MENU LIST

I INPUTS			
I INPUTS	RANGE	1 ... 5	3
RANGE: 3	SENS-L1	000001 ... 999999	100000
SENS-L1: 100000	SENS-L2	000001 ... 999999	100000
SENS-L2: 100000	SENS-L3	000001 ... 999999	100000
SENS-L3: 100000			
TRANSFORMERS			
TRANSFORMERS	VT-P	1 ... 400000	1
VT-P: 000001	VT-S	1 ... 300	1
VT-S: 001	CT-P	1 ... 9999	1
CT-P: 0001	CT-S	1 ... 999	1
CT-S: 001			

FOR DIRECT INSERTION, LEAVE THE CT-P AND CT-S ENTRIES AT THE DEFAULT VALUES 1/1

## DIRECT MEASURE OF THE LOAD

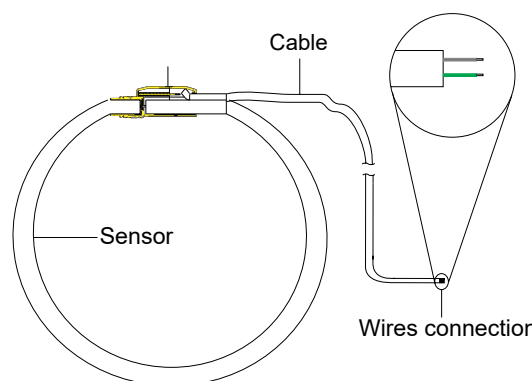


### INSTALLATION

The FCTS Flexible Split CT, based on the Rogowski coil principle, allows AC current measurement with relative independence of the conductor position. The current conductor must not be positioned near the cable junction of the coil, because the error is greater in this area. The centered position also reduces the influence of external magnetic fields.

### WIRES CONNECTION

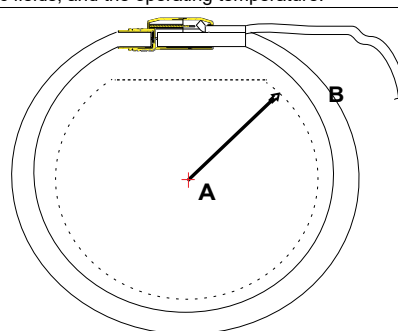
VoutRef	Blue
Shield	Black



### POSITIONING ERROR

Position	Error
A	+/- 1%
B	A +/- 3%

The measurement accuracy depends on the position of the current conductor, which must be positioned in the center (point A of the drawing), the presence of external electric or magnetic fields, and the operating temperature.



## CONNECTION BOX

# RS485 SERIAL PORT

Allows connecting at least 128 devices on a transmission line up to 1200 meters long. It is not possible to use devices with different communication protocols on the same RS-485 bus.

## CABLE

The transmission line uses a pair of twisted conductors (twisted pair), generally indicated as A and B. Cables with shielding make the bus more immune to external electromagnetic interference and reduce the generated electromagnetic interference. Various companies produce cables specifically developed for the RS-485 standard. (generally 22-24 AWG cross-section and 120Ω characteristic impedance). It is possible to use CAT.5 UTP cable, however the poorer characteristics of the cable limit the maximum bus length to about 600 meters.

## WIRING

The type of wiring is the "in-out" (daisy chain) one. If the cable used is shielded, the shielding conductor must be grounded (PE Protective Earth) in a single point.

## CORRECT SPEED

The parasitic capacitance of the transmission line increases as the line length increases, limiting the maximum usable speed. An empirical rule provides the following values:

Baud (bps)	Length of bus (m)
115200	85
57600	170
38400	250
19200	500
9600	1000

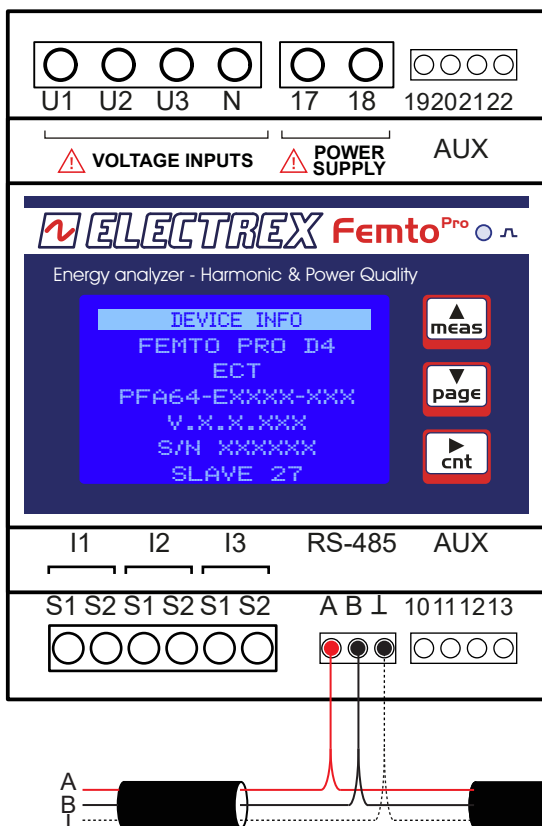
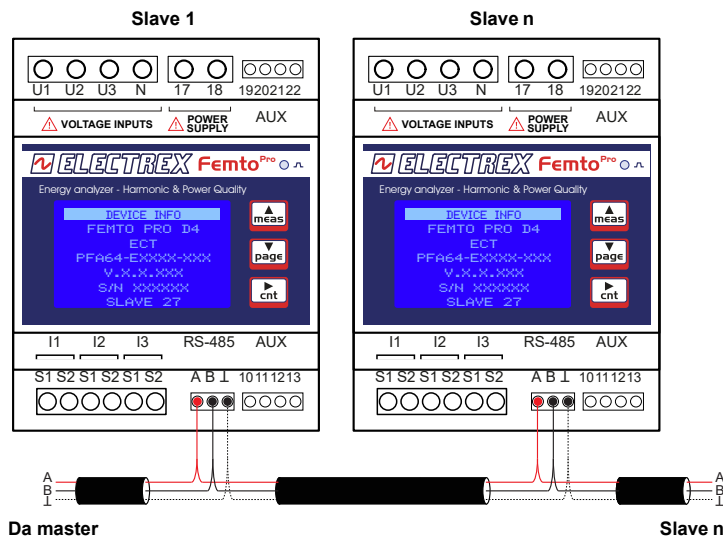
These values are conservative on correctly wired lines; in the presence of a reduced number of devices, it is possible to use higher speeds than those indicated.

## BUS TERMINATION

Cables developed for RS-485 have a typical impedance of 120Ω; to limit signal reflection, it is advisable to insert a termination resistor of the same value at the end of the bus. On short RS-485 buses, configured with low communication speeds, it is possible not to insert the termination resistors.

## SETUP MENU LIST

PAGE	PARAMETER	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>RS485</b>			
RS-485 SPEED: 38400 FRAME: 8N2 SILENT: 885 SLAVE: 27	SPEED	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	38400
	FRAME	8N2, 8O1, 8E1, 8N1, 8O2, 8E2	8N2
	SILENT	0 ... 999 mS	5
	SLAVE	1 ... 247	27



# DEVICE SETUP SEQUENCE

ENTER THE SETUP		EXIT THE SETUP	
(Press and hold simultaneously for 2 seconds)		(Press and hold for 2 seconds)	

## DESCRIPTION OF THE BUTTONS

Press	Modifies the value of the selected parameter	Modifies the value of the selected parameter	Go to next parameter
Press 2 sec	Previous page / Returns to first parameter	Next page	Exit the setup

## SETUP SEQUENCE

PAGE	PARAMETERS	VALUES AVAILABLE	DEFAULT
<b>SETUP</b>			
	PASSWORD	0000 ... 9999	0000
<b>RS485 (NOTE n.1)</b>			
	SPEED	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	38400
	FRAME	8N2,8O1,8E1,8N1,8O2,8E2	8N2
	SILENT	0 ... 999 mS	5
	SLAVE	1 ... 247	27
<b>BASIC (NOTE n.2)</b>			
	WIRING	4W, 2P, 1P, 3I, 3W-B-3U, 4W-B-3U, 3W-B, 4W-B, 3W	4W
	U-NOM	0 ... 400000	230
	F-NOM	50,60	50
	REF-PH	1,2,3	1
	EXPORT	N (no) ,Y (yes)	Y
<b>I INPUTS (NOTE n.3)</b>			
	RANGE	LOW, HIGH HIGH, ECT100 -> 20(125)A HIGH, ECT200 -> 40(250)A HIGH, ECT400 -> 80(500)A LOW, ECT100 -> 5(32)A LOW, ECT200 -> 10(64)A LOW, ECT400 -> 20(128)A	LOW
	SENSOR		ECT100
<b>TRANSFORMERS (NOTE n.4)</b>			
	VT-P	1 ... 999999	1
	VT-S	1 ... 999	1
	CT-P	1 ... 9999	1
	CT-S	1 ... 999	1
<b>MAX DEMAND (NOTE n.5)</b>			
	I-WINDOWS	1...240	8
	I-INTERVALS	1...5	5
	P-WINDOW	1...240	15
	P-INTERVALS	1...5	5
<b>P DEMAND (NOTE n.6)</b>			
	HOUR	-01...+23	+00
	MIN	0...59	00
	WINDOW	1...240	15
	INTERVALS	1...5	5
<b>S0.1 (NOTE n.7)</b>			
	SOURCE	P+,QL+,QC+,S+,P-,QL-,QC-,S-,P,QL,QC,S,Q+,Q-,Q	P+
	SIDE	PRI, SEC	PRI
	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K	001.00
<b>S0.2</b>			
	SOURCE	P+,QL+,QC+,S+,P-,QL-,QC-,S-,P,QL,QC,S,Q+,Q-,Q	Q+
	SIDE	PRI, SEC	PRI
	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K	001.00
<b>S0.3</b>			
	SOURCE	P+,QL+,QC+,S+,P-,QL-,QC-,S-,P,QL,QC,S,Q+,Q-,Q	P-
	SIDE	PRI, SEC	PRI
	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K	001.00

EN			
<b>S0.4</b>			
	SOURCE	P+,QL+,QC+,S+,P-,QL-,QC-,S-,P,QL,QC,S,Q+,Q-,Q	Q-
	SIDE	PRI, SEC	PRI
	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K	001.00
<b>S0.5</b>			
	SOURCE	P+,QL+,QC+,S+,P-,QL-,QC-,S-,P,QL,QC,S,Q+,Q-,Q	P
	SIDE	PRI, SEC	PRI
	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K	001.00
<b>S0.6</b>			
	SOURCE	P+,QL+,QC+,S+,P-,QL-,QC-,S-,P,QL,QC,S,Q+,Q-,Q	Q
	SIDE	PRI, SEC	PRI
	WEIGHT	0,01 ... 1000.0K	001.00
<b>LED.1 (NOTE n.8)</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	S0.5
	INVERT	N (no) ,Y (yes)	N
	PULSE	0.00 ... 2.00	0.03
<b>CMP.1...8 (NOTE n.9)</b>			
	MODE	OFF, A<TH, A>TH, A<B, A>B, VAR<TH, VAR>TH, ABVAR<TH, ABVAR>TH	OFF
	A	0 ... 508	000
	B	0 ... 508	000
	TH		+0.000
	HYST	0 ... 99	02
	DSET	0 ... 6000	0000.0
	DCLR	0 ... 6000	0000.0
<b>LOGIC-GATE 1...8 (NOTE n.10)</b>			
	GATE	OR, NOR, AND, NAND, XOR, XNOR	OR
	IN-A	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	NONE
	IN-B		NONE
	IN-C		NONE
	DSET	0 ... 6000	0000.0
	DCLR	0 ... 6000	0000.0
<b>DISPLAY (NOTE n.11)</b>			
	LIGHT-HI	0 ... 30	20
	LIGHT-LO	0 ... 30	10
	CONTRAST	0 ... 15	7
<b>CLEAR MD (NOTE n.12)</b>			
	I	N (no) ,Y (yes)	N
	P-TOT	N (no) ,Y (yes)	N
	P-PHASE	N (no) ,Y (yes)	N
<b>CLEAR PEAKS (NOTE n.13)</b>			
	f	N (no) ,Y (yes)	N
	U	N (no) ,Y (yes)	N
	I	N (no) ,Y (yes)	N
	P-TOT	N (no) ,Y (yes)	N
	P-PHASE	N (no) ,Y (yes)	N
<b>CLEAR ENERGY (NOTE n.14)</b>			
	PHASE	N (no) ,Y (yes)	N
	T1	N (no) ,Y (yes)	N
	T2	N (no) ,Y (yes)	N
	T3	N (no) ,Y (yes)	N
	T4	N (no) ,Y (yes)	N
<b>CLEAR TIMERS (NOTE n.15)</b>			
	T1	N (no) ,Y (yes)	N
	T2	N (no) ,Y (yes)	N
	T3	N (no) ,Y (yes)	N
	T4	N (no) ,Y (yes)	N
<b>CLEAR DI (NOTE n.16)</b>			
	OPT.A-T1	N (no) ,Y (yes)	N
	OPT.A-T2	N (no) ,Y (yes)	N
	OPT.A-T3	N (no) ,Y (yes)	N
	OPT.A-T4	N (no) ,Y (yes)	N
	OPT.B	N (no) ,Y (yes)	N
<b>SET PASSWORD (NOTE n.17)</b>			
	NEW PWD	0000 ... 9999	0000
<b>DATE (NOTE n.18)</b>			
	DAY	1 ... 31	
	MONTH	1 ... 12	
	YEAR		

TIME (NOTE n.19)			
<div style="background-color: #0000FF; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> <b>TIME</b>             HOURS: 12            MINUTES: 29            SECONDS: 38         </div>	HOURS	0 ... 23	
	MINUTES	0 ... 59	
	SECONDS	0 ... 59	
RESTORE SETTINGS (NOTE n.20)			
<div style="background-color: #0000FF; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> <b>RESTORE SETTINGS</b>             LOAD DEFAULTS: N         </div>	RESTORE	N (no), Y (yes)	NO

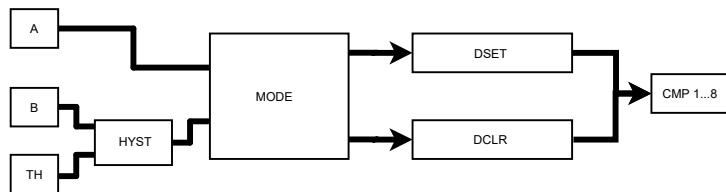
NOTE n.5	
I-WINDOWS	Current integration time of mean (AVG) and peak (MD) value
I-INTERVALS	Number of integration time subdivisions
P-WINDOW	Average (AVG) and peak (MD) power integration time
P-INTERVALS	Number of integration time subdivisions
NOTE n.6	
HOUR	
MIN	
WINDOW	
INTERVALS	
NOTE n.7	
SOURCE	Source of the output signal, which can be active energy (P+), reactive energy (Q+), apparent energy (S+), etc.
SIDE	Measuring side, can be primary (PRI) or secondary (SEC).
WEIGHT	Pulse weight, or how much energy each generated pulse corresponds to (for example, 001.00 corresponds to 1 unit of energy per pulse).
NOTE n.8	
SOURCE	Which event or signal controls the LED (e.g. S0.5, none, digital command, etc.).
INVERT	If the signal is inverted (N = no, Y = yes).
PULSE	LED pulse duration (in seconds).
NOTE n.9	
MODE	Operating mode (e.g. OFF, A<TH, A>TH, A<B, etc.).
A	Reference values for comparison.
B	Reference values for comparison.
TH	Activation threshold.
HYST	Hysteresis, to avoid continuous switching near the threshold.
DSET	Comparator activation time.
DCLR	Comparator deactivation time.
NOTE n.10	
GATE	Type of logic gate selected (e.g. OR, AND, etc.).
IN-A	
IN-B	Logic gate inputs. They can be connected to different signals
IN-C	
DSET	Logic activation time
DCLR	Logic deactivation time
NOTE n.11	
LIGHT-HI	Display brightness level in use (range 0...30).
LIGHT-LO	Display brightness level in standby (range 0...30).
CONTRAST	Display contrast (range 0...15).
NOTE n.12	
I	MD Peak Current Reset
P-TOT	MD Total Power Reset
P-PHASE	MD Phase Power Reset
NOTE n.13	
f	Frequency minimum and maximum reset
U	Voltage minimum and maximum reset
I	Current minimum and maximum reset
P-TOT	Total power minimum and maximum reset
P-PHASE	Phase power minimum and maximum reset
NOTE n.14	
PHASE	Reset phase energy meters
T1	Reset T1 energy meters
T2	Reset T2 energy meters
T3	Reset T3 energy meters
T4	Reset T4 energy meters
NOTE n.15	
T1	Reset timer T1
T2	Reset timer T2
T3	Reset timer T3
T4	Reset timer T4
NOTE n.16	
OPT.A-T1	Reset digital input counters T1 (Slot A)
OPT.A-T2	Reset digital input counters T2 (Slot A)
OPT.A-T3	Reset digital input counters T3 (Slot A)
OPT.A-T4	Reset digital input counters T4 (Slot A)
OPT.B	Reset digital input counters T1 (Slot B)
NOTE n.17	
NEW PWD	Change setup password
NOTE n.18	
DAY	Clock adjustment. Enter day, month and year.
MONTH	
YEAR	
NOTE n.19	
HOURS	Clock adjustment. Enter hours, minutes and seconds.
MINUTES	
SECONDS	
NOTE n.20	
RESTORE	Restore factory settings.

NOTE n.1		
SPEED	RS-485 interface transmission speed. The optimal transmission speed depends on the application and the maximum cable length.	
FRAME	Components of an RS-485 frame: Data bits: The data actually transmitted, typically 8 bits per character. Parity bits: Used for error detection. Stop bits: Indicates the end of a data frame and provides a short period of silence to allow the receiver to prepare for the next frame.	
SILENT	"Silent Time" refers to the period of time during which the transmitter is turned off after transmitting a data frame and before starting a new frame. This period of silence is essential to prevent interference and ensure proper synchronization between the transmitter and receiver.	
SLAVE	The address is essential to identify which device on the network should respond to a specific command. Each device on an RS-485 bus has a unique address.	
NOTE n.2		
WIRING	4W	3 phase 4 wire, 3 phase system connected in star (neutral present).
	2P	2 phase 2 wire, Two-phase connection (two phases, two wires).
	1P	1 phase, 2 wires, Single phase connection (phase and neutral).
	3I	3 phase, 2 wire, Connection of 3 single phase loads
	3W-B-3U	1 phase, 3 wires,
	4W-B-3U	1 phase, 4 wires,
	3W-B	1 phase, 2 wires,
	4W-B	1 phase, 2 wires,
3W	2 phase 3 wire, Delta connection, for three phase systems without neutral.	
U-NOM	Rated voltage	
F-NOM	Reference frequency (e.g. 50 Hz or 60 Hz)	
REF-PH	Indicates which phase is used as a reference to measure frequency.	
EXPORT	Enabled (Y), Not Enabled (N). Indicates whether the data export function is active or not..	
NOTE n.3		
RANGE	Indicates whether the measurement range is "LOW" or "HIGH".	
SENSOR	Type of current sensor used (e.g. ECT100, ECT200, ECT400).	
NOTE n.4		
VT-P	Voltage Transformer (VT) Primary	
VT-S	Voltage Transformer (VT) Secondary	
CT-P	Current Transformer (CT) Primary	
CT-S	Current Transformer (CT) Secondary	



# Comparators and Logics

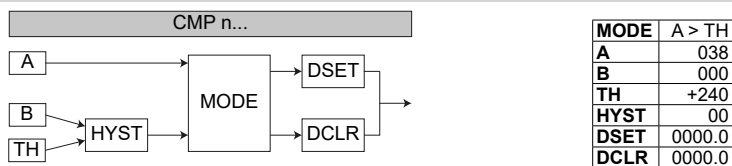
# COMPARATORS



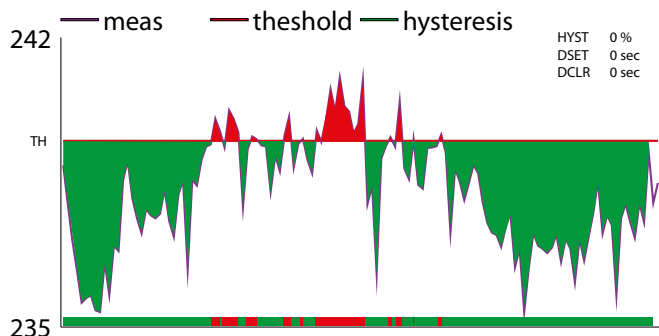
ACTIVATION CODES (PUK) IDENTIFICATION															
REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	X	-	X	X	X
Comparators													E		

CMP.1...8	VOICE DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     CMP_1                      MODE: OFF                      A: 000                      B: 000                      TH: +0.000                      HYST: 02                      DSET: 0000.0                      DCLR: 0000.0                 </div>	MODE	A < TH A > TH A < B A > B VAR < TH VAR > TH ABVAR < TH ABVAR > TH	OFF	The output activates when the signal A is less than the preset threshold TH The output activates when A exceeds TH Activation if A is less than B Activation if A is greater than B Percentage variation Percentage variation Absolute percentage variation Absolute percentage variation
	A	0 ... 508	000	Variable A to be monitored (See variable index table)
	B	0 ... 508	000	Variable B to be monitored (See variable index table)
	TH		+0.000	Numeric value of the alarm threshold
	HYST	0 ... 99 %	02	Hysteresis (percentage value, referred to the threshold or variable B, for deactivation) A high hysteresis increases stability but reduces the comparator's sensitivity.
	DSET	0 ... 6000 sec	0000.0	Time delay on activation
	DCLR	0 ... 6000 sec	0000.0	Time delay on deactivation
				Parameters like DSET and DCLR must be coordinated with the hysteresis

### COMPARATOR without hysteresis and delays



The graph represents the behavior of a comparator without hysteresis, threshold, and without time delays for activation and deactivation.



### LEGEND OF CURVES AND LINES

meas (purple):	the value measured by the system (e.g., a voltage, a temperature, etc.), which fluctuates over time.
threshold (red):	Activation/Deactivation Threshold (single, without hysteresis).
hysteresis (green):	It coincides with the threshold, since the hysteresis is 0%.
Bottom Bar:	Output Status (green = OFF, red = ON).

### Parameters

HYST (hysteresis):	0 %	The deactivation threshold is set at 0% below the activation threshold
DSET (Activation Delay):	0 sec.	no delay present
DCLR (Deactivation Delay):	0 sec.	no delay present

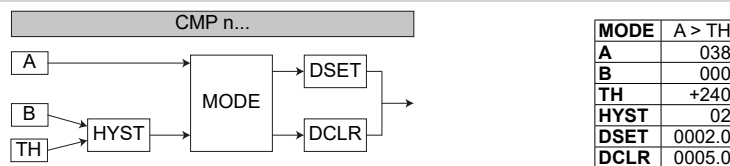
### BEHAVIOR:

The comparator switches immediately every time the measured value (meas) crosses the threshold TH (red line), both rising and falling. The bottom bar shows many rapid commutations (chattering), caused by noise or small oscillations of the signal around the threshold. Since there is neither hysteresis nor delays, the system is very sensitive and unstable.

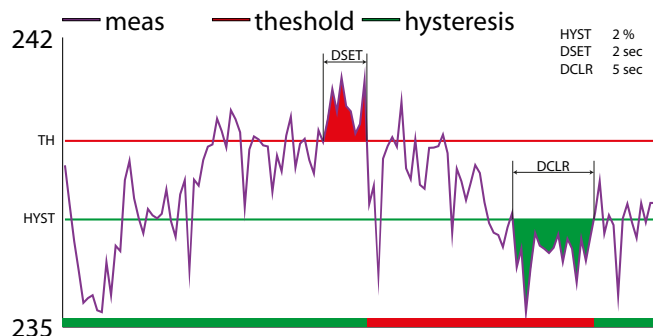
### DISADVANTAGES

The system is very sensitive, continuously switching with the slightest disturbance near the threshold. It presents instability, risk of component wear, and false activations/deactivations.

### COMPARATOR with hysteresis and delays



The graph represents the behavior of a comparator with hysteresis, threshold, and time delays for activation and deactivation.



### LEGEND OF CURVES AND LINES

meas (purple):	the value measured by the system (e.g., a voltage, a temperature, etc.), which fluctuates over time.
threshold (red):	It is the activation threshold (TH). When the measured value exceeds this threshold, the system can activate.
hysteresis (green):	It is the deactivation threshold (HYST), lower than the activation threshold. It serves to prevent rapid and unstable switching.
Bottom Bar:	Output Status (green = OFF, red = ON).

### Parameters

HYST (hysteresis):	2 %	The deactivation threshold is set at 2% below the activation threshold
DSET (Activation Delay):	2 sec.	The measured value must remain above the threshold for at least 2 seconds before the system activates
DCLR (Deactivation Delay):	5 sec.	The measured value must remain below the hysteresis threshold for at least 5 seconds before the system deactivates

### BEHAVIOR:

- The measured value oscillates below the activation threshold (TH), so the system remains deactivated (green bar at the bottom).
- Threshold Crossing (TH): When the purple curve exceeds the red threshold (TH), the activation timer (DSET) starts.
  - If the value remains above the threshold for at least 2 seconds (red area), the system activates (red bar at the bottom).
  - If the value drops below the threshold before the 2 seconds, the timer resets and the system remains deactivated.
- Activation: After crossing the threshold for the required time, the system activates (red bar at the bottom).
- Deactivation with Hysteresis: When the measured value drops below the hysteresis threshold (HYST, green line), the deactivation timer (DCLR) starts.
  - If the value remains below this threshold for at least 5 seconds (green area), the system deactivates (green bar at the bottom).
  - If the value rises above the hysteresis threshold before the 5 seconds, the timer resets and the system remains active.

### ADVANTAGES

**Stability:** Hysteresis prevents small disturbances or noise near the threshold from causing continuous activations/deactivations (chattering).  
**Reliability:** The delays DSET and DCLR ensure that only prolonged threshold crossings activate or deactivate the system, filtering out short peaks.

# VARIABLES INDEX MEAS A e B

	Σ	L1	L2	L3	N
Frequency		0			
TDD Current	34	1	12	23	
THD Phase to Neutral Voltage	35	2	13	24	
THD Phase to Phase Voltage	36	3	14	25	
THD Current	37	4	15	26	
Phase to Neutral Voltage	38	5	16	27	
Phase to Phase Voltage	39	6	17	28	
Current	40	7	18	29	45
Active Power	41	8	19	30	
Reactive Power	42	9	20	31	
Apparent Power	43	10	21	32	
Power Factor	44	11	22	33	
I AVG RMS		46	47	48	49
I AVG FUND		50	51	52	
<b>AVG IMP</b>					
Active Power	77	53	61	69	
Reactive Inductive Power	78	54	62	70	
Reactive Capacitive Power	79	55	63	71	
Apparent Power	80	56	64	72	
<b>AVG EXP</b>					
Active Power	81	57	65	73	
Reactive Inductive Power	82	58	66	74	
Reactive Capacitive Power	83	59	67	75	
Apparent Power	84	60	68	76	
FFT U FUND		86	214	342	
FFT FUND Current		150	278	406	
FFT H2 A		87			
FFT H3 A		88			
FFT FUND PHI		148			
FFT H2 PHI		147			
FFT H3 PHI		146			

## DIGITAL INPUTS CODES

	T1	T2	T3	T4	DER
<b>IO OPTION A DI</b>					
DI 1	469	473	477	481	485
DI 2	470	474	478	482	486
DI 3	471	475	479	483	487
DI 4	472	476	480	484	488
<b>IO OPTION B DI</b>					
DI 1	507				
DI 2	508				
DI 3	509				
DI 4	510				

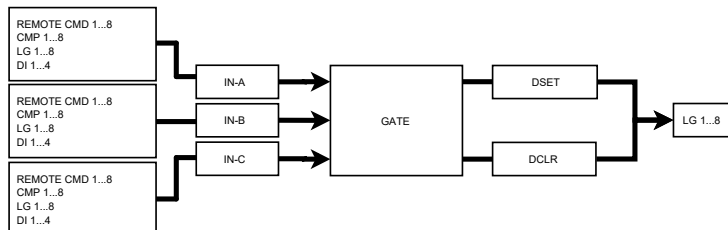
## ANALOG INPUTS CODES

	OPT A	OPT B	OPT C	OPT D
AI1	489	511		
AI2	490	512		
AI3	491	513		
AI4	492	514		

## SENSORS CODES

	OPT A	OPT B	OPT C	OPT D
T	493	515	529	543
RH	494	516	530	544
P	495	517	531	545
E	496	518	532	546
CO2	497	519	533	547
CO	498	520	534	548
VOC	499	521	535	549
OZONE	500	522	536	550
PM1 0	501	523	537	551
PM2 5	502	524	538	552
PM4 0	503	525	539	553
PM10	504	526	540	554
Q	505	527	541	555
H	506	528	542	556

# LOGICS



LOGICS PUK IDENTIFICATION															
RIF:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	X	-	X	X	X
Logics													E		

LOGIC-GATE 1...8	VOICE DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT	
LOGIC-GATE 1	GATE	OR, NOR, AND, NAND, XOR, XNOR	OR	Selection of logic operator (see table below)
GATE: OR	IN-A	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	NONE	Selection of input type
IN-A: NONE	IN-B		NONE	
IN-B: NONE	IN-C		NONE	
IN-C: NONE	DSET	0 ... 6000 sec	0000.0	Time delay on activation
DSET: 0000.0	DCLR	0 ... 6000 sec	0000.0	Time delay on deactivation
DCLR: 0000.0				

The image represents a digital system where multiple signals coming from comparators, logics, digital inputs, or remote commands are combined via a selectable logic (GATE), with the possibility of introducing time delays for both activation (DSET) and deactivation (DCLR) of the output. The logic gates can be connected in cascade.

### 1. INPUTS

IN-A, IN-B, IN-C

These are digital inputs that come from comparators (CMP 1...8), from other logics (LG 1...8), from digital inputs (DI 1...4), or from remote commands (CMD 1...8) as indicated in the blocks on the left. Each input can be the result of a comparison (e.g., a threshold exceeded) or a previous logic.

### 2. GATE (Selectable Logic Gate)

This block allows you to choose the type of logic operation to apply to the inputs (e.g., AND, OR, XOR, etc.). The choice of logic gate determines how the input signals are combined to generate the output. In practice, you can decide if the output activates only when all inputs are active (AND), at least one is active (OR), etc.

### 3. DSET (Delay Set)

This block introduces a time delay for the activation of the output. It means that, even if the logical condition is met, the output will only be activated if the condition remains true for the entire time set on DSET.

### 4. DCLR (Delay Clear)

This block introduces a time delay for the deactivation of the output. The output will only be deactivated if the logical condition remains false for the entire time set on DCLR.

### 5. Output (LG 1...8)

The output is the result of the logical combination and the applied time delays. It can be used to control other devices, activate alarms, send control signals, etc.

### OVERALL FUNCTIONING

The comparators generate digital signals based on the set conditions (e.g., threshold crossing). These signals are sent to the inputs IN-A, IN-B, IN-C. The GATE block applies the selected logic to decide whether the output should be active or not. DSET and DCLR add delays to prevent rapid or unstable switching, increasing the system's robustness. The output LG 1...8 reflects the final state, ready to be used by other systems or devices.

### ADVANTAGES

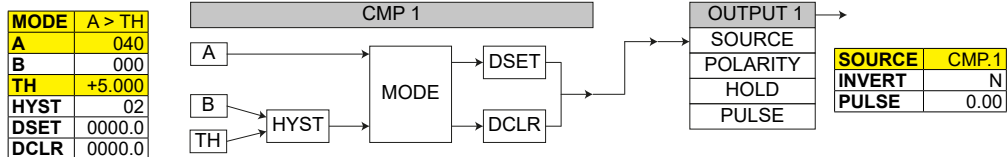
- Flexibility:** You can choose the most suitable logic for your needs.
- Robustness:** Time delays prevent unwanted switching due to disturbances or short fluctuations.
- Modularity:** You can combine multiple comparators and logics to create complex control functions.

AVAILABLE LOGIC GATES																
	3 IN			2 IN				3 IN			2 IN					
	A	B	C	Q	X	X		Q	A	B	C	Q	X	X	Q	
	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	1
	0	0	1	0	0	1		0	0	0	0	1	1	0	1	1
	0	1	0	0	1	0		0	0	0	1	0	1	1	0	1
	3 IN			2 IN				3 IN			2 IN					
	A	B	C	Q	X	X		Q	A	B	C	Q	X	X	Q	
	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	0	1	
	0	0	1	1	0	1		1	0	0	1	0	0	1	0	
	0	1	0	1	1	0		1	0	0	1	0	0	1	0	
	3 IN			2 IN				3 IN			2 IN					
	A	B	C	Q	X	X		Q	A	B	C	Q	X	X	Q	
	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	0	1	
	0	0	1	1	0	1		1	0	0	1	0	0	1	0	
	0	1	0	1	1	0		1	0	0	1	0	0	1	0	

# EXAMPLES OF COMPARATOR AND LOGIC CONFIGURATION

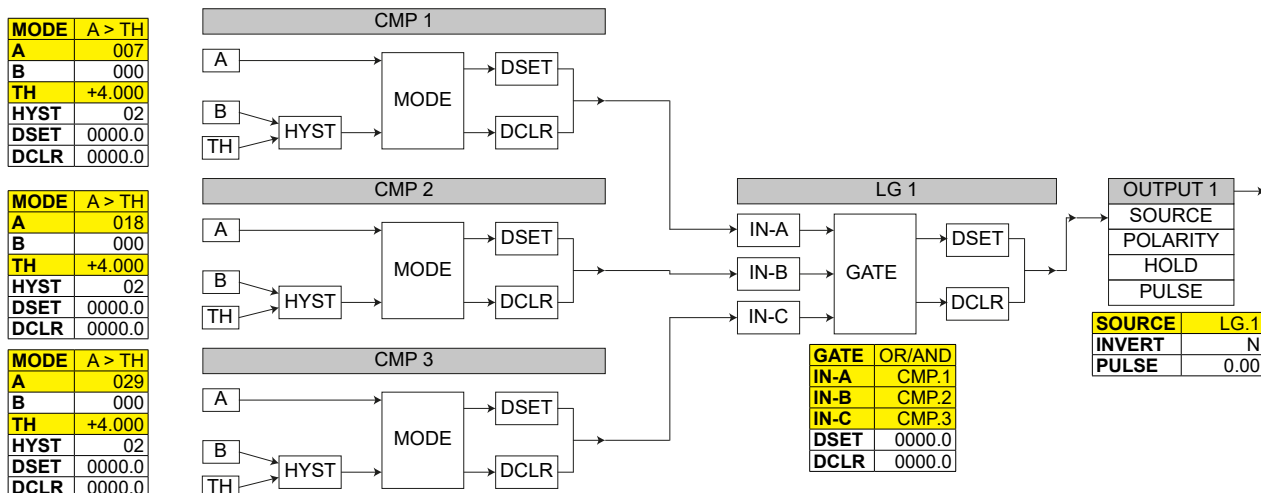
## DIGITAL OUTPUT ACTIVATION, IF THREE-PHASE CURRENT EXCEEDS THE THRESHOLD

The comparator becomes ACTIVE when variable A (Three-phase Current) exceeds the threshold value TH (5A).  
 The comparator becomes DEACTIVATED when variable A (Three-phase Current) drops below the threshold value TH and the relative hysteresis value (5A-2% = 4,9A).  
 There are no activation or deactivation times present.  
 The digital output follows the trend of the comparator status.



## DIGITAL OUTPUT ACTIVATION, IF ONE OR ALL PHASE CURRENTS EXCEED THE THRESHOLD VALUE

There are three comparators, one for each phase current, which become ACTIVE when variable A (Phase Current) exceeds the threshold value TH (4A).  
 The comparators become DEACTIVATED when variable A (Phase Current) drops below the threshold value TH and the relative hysteresis value (4A-2% = 3,92A).  
 No activation or deactivation times are present.  
 The logic LG1 becomes active based on the selected GATE mode. In OR mode, any active comparator is sufficient, while in AND mode, all comparators must be active.  
 The digital output follows the trend of the LG 1 logic status



## OUTPUT IS ENABLED ONLY WITH ACTIVE DIGITAL INPUT OR REMOTE COMMANDS

### LOGIC FUNCTIONING

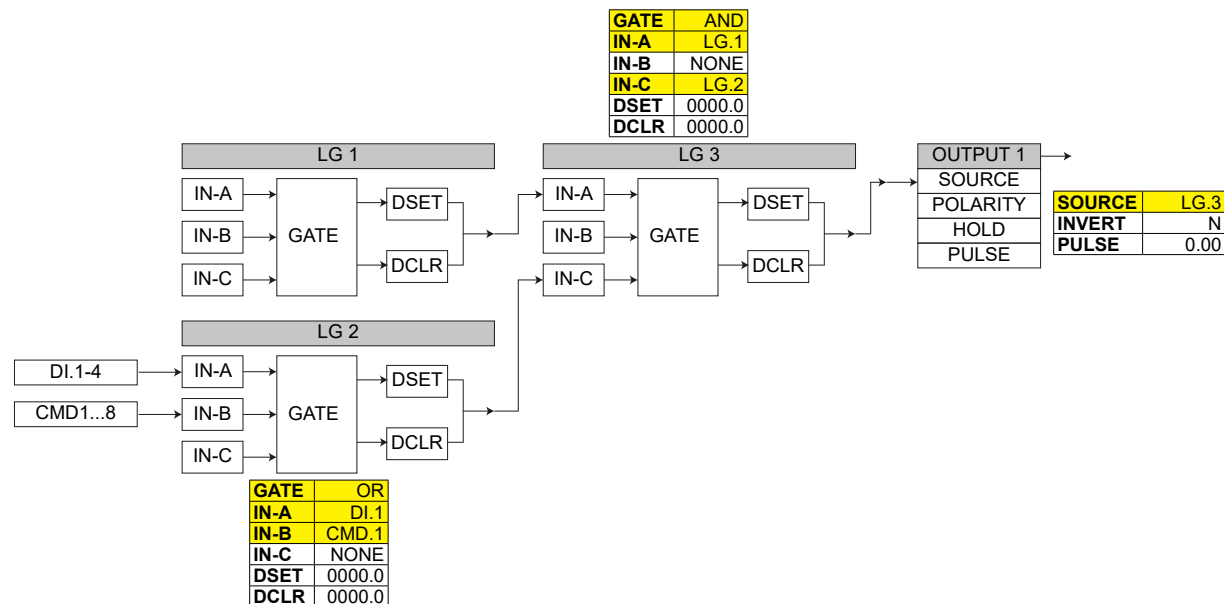
LG 2 evaluates the OR logic between DI.1 (a digital input) and CMD.1 (a command). If at least one of the two is active, the LG 2 output is active.

LG 1 evaluates a logic (not specified) among its three inputs, and its output goes to LG 3.

LG 3 receives the output of LG 1 (IN-A) and the output of LG 2 (IN-C) as inputs, and applies an AND logic:

The output of LG 3 will be active only if both conditions (LG 1 and LG 2) are true simultaneously.

OUTPUT 1 activates only if the LG 3 condition is true, without inversions or timed pulses.



## DIGITAL OUTPUT 1 ACTIVATION FOR VOLTAGE VARIATION AND OUTPUT 2 FOR FREQUENCY VARIATION

The image shows an automation logic scheme where four comparators (CMP 1...4) analyze analog signals and, through programmable logics, command two digital outputs (OUTPUT 1 and OUTPUT 2).

The outputs are activated based on voltage and frequency variations, as indicated in the title.

### 1. Comparators (CMP 1 – CMP 4)

Each comparator receives an input signal (A) and compares it with a threshold (TH).

The comparison mode can be  $\$A>TH\$$  (active when the signal exceeds the threshold) or  $\$A<TH\$$  (active when the signal drops below the threshold).

HYST introduces hysteresis (2%) to prevent rapid switching due to small disturbances.

DSET and DCLR (set to zero here) would allow for the insertion of activation/deactivation delays, but in this case, the switching is immediate.

### 2. Logics (LG 1 e LG 2)

LG 1 receives the outputs of comparators CMP 1 and CMP 2 as inputs. The chosen logic is OR: the LG 1 output will be active if at least one of CMP 1 or CMP 2 is active.

LG 2 receives the outputs of comparators CMP 3 and CMP 4 as inputs. The logic here is also OR: the LG 2 output will be active if at least one of CMP 3 or CMP 4 is active.

For these blocks, DSET and DCLR are also zero, so there are no delays.

### 3. Digital Outputs (OUTPUT 1 e OUTPUT 2)

OUTPUT 1 is controlled by LG 1. It activates if at least one of CMP 1 or CMP 2 is active (i.e., if one of the set voltage variation conditions occurs).

OUTPUT 2 is controlled by LG 2. It activates if at least one of CMP 3 or CMP 4 is active (i.e., if one of the set frequency variation conditions occurs).

The inversion and pulse options are disabled (INVERT N, PULSE 0.00).

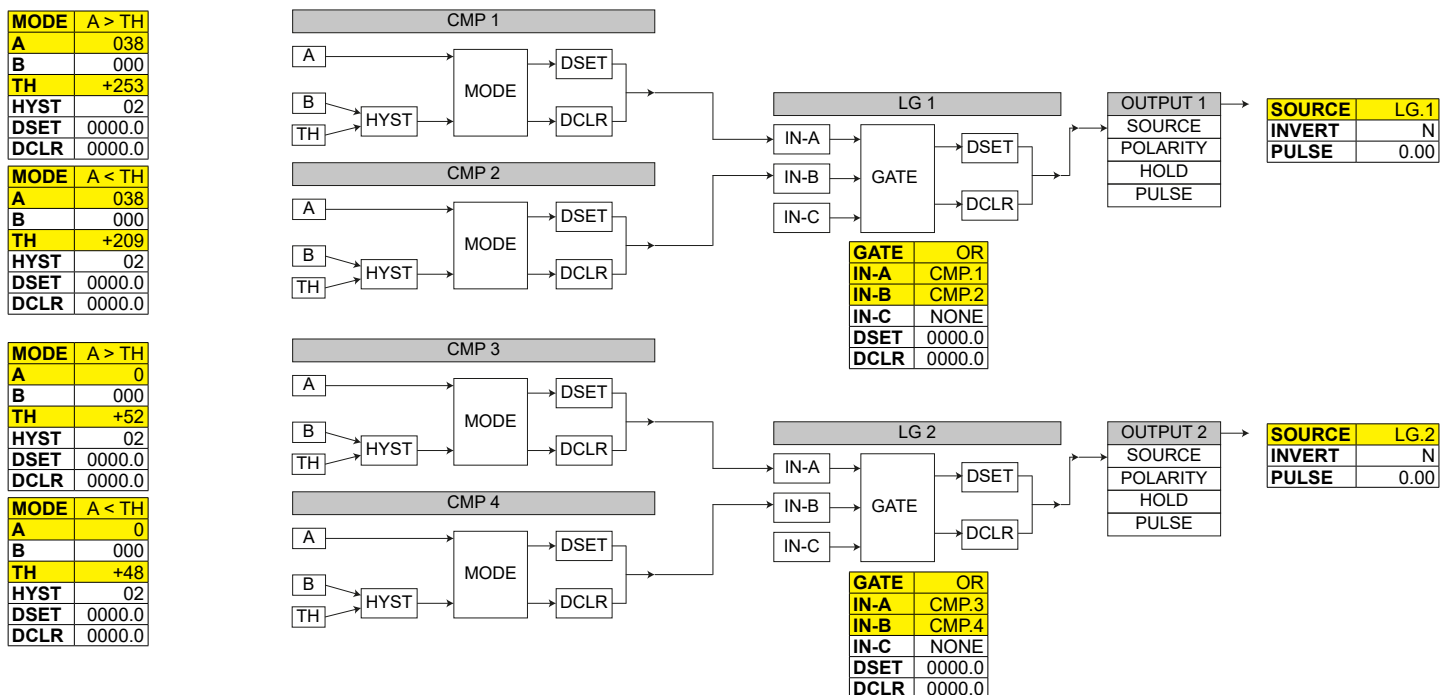
### SUMMARY

CMP 1 and CMP 2 monitor voltage variations: if at least one detects the set condition, OUTPUT 1 activates.

CMP 3 and CMP 4 monitor frequency variations: if at least one detects the set condition, OUTPUT 2 activates.

The use of hysteresis prevents rapid, unwanted switching.

The OR logic ensures that only one condition is needed to activate the corresponding output.



## REPLICATE DIGITAL INPUTS ON THE OUTPUTS

A simple and direct configuration to replicate the digital inputs on the corresponding digital outputs.

### FUNCTIONING

1. Digital Inputs (DI.1, DI.2, DI.3, DI.4). These are digital signals entering the system, for example, coming from sensors, switches, or other digital devices.

2. DIGITAL OUT Blocks. Each digital input is connected to a digital output block (DIGITAL OUT). These blocks are configured to transmit the status of the input directly to the corresponding output.

#### 3. Configured Parameters

SOURCE: Set to the corresponding digital input (e.g., for DIGITAL OUT connected to DI.1, SOURCE is DI.1).

This means the digital output exactly reflects the state of the DI.1 input.

INVERT: Set to "N" (No), so the output is not inverted relative to the input.

If the input is high (1), the output will be high; if the input is low (0), the output will be low.

PULSE: Set to 0.00, so no timed pulse or limited duration signal is generated.

The output remains stable and follows the input continuously.

#### 4. Other Unused Parameters

POLARITY, HOLD: Not configured or used in this scheme, therefore they do not affect the behavior.

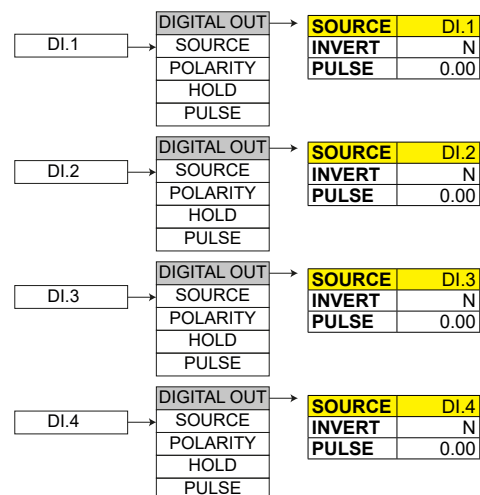
### IN SUMMARY

This scheme allows for the faithful replication of the status of digital inputs on the digital outputs without modifications or delays. It is useful for:

Directly monitoring the status of sensors or switches.

Transmitting digital signals to external devices without processing.

Implementing direct pass-through or "digital bypass" functions.



# LIST OF PARAMETERS ON DISPLAY

(List may change based on configuration)

  Change parameter	ULN	I - In	P	Q	S	PF
	ULL	MAX I	AVG+ P	AVG+ QL	AVG+ S	
	THD U	THD I	AVG- P	AVG+ QC	AVG- S	
	MAX U/f	TDD I	MD+ P	AVG- QL	MD+ S	
	MIN U/f	AVG I	MD- P	AVG- QC	MD- S	
		MD I	MAX+ P	MD+ QL	MAX+ S	
			MAX- P	MD+ QC	MAX- S	
				MD- QL		
				MD- QC		
				MAX+ QL		

## LEGEND OF PARAMETERS

<b>U</b>	Voltage	<b>THD</b>	Total Harmonic Distortion
<b>LN</b>	Phase-Neutral	<b>TDD</b>	
<b>LL</b>	Phase-Phase	<b>AVG</b>	Average (rolling) value
<b>I</b>	Current	<b>MD</b>	Peak value
<b>In</b>	Neutral current	<b>MIN</b>	Minimum values (10 cycles time base)
<b>P</b>	Active Power	<b>MAX</b>	Maximum values (10 cycles time base)
<b>Q</b>	Reactive Power	<b>+</b>	Imported value
<b>S</b>	Apparent Power	<b>-</b>	Exported value
<b>PF</b>	Power Factor	<b>L</b>	Inductive
<b>f</b>	Frequency	<b>C</b>	Capacitive

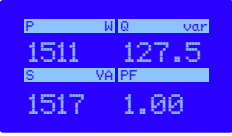
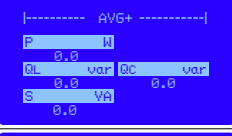
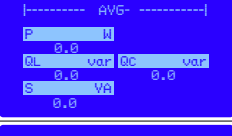
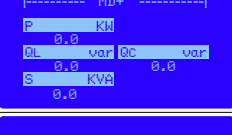

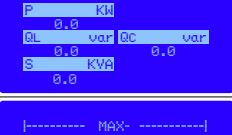
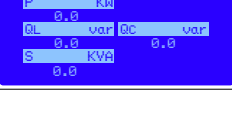
## VOLTAGE

 Change param.	DISPLAY	DESCRIPTION	CONNECTION TYPE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
		- Voltage - Current - Active Power - Power Factor - Frequency				OK	OK				
		- Voltage (phase-neutral) - Current - Active power - Power factor - Frequency							OK	OK	
		- Voltage (phase-phase) - Current - Active power - Power factor - Frequency					OK			OK	
		- Voltage - Minimum and maximum voltage - Total harmonic distortion in voltage - Frequency - Minimum and maximum frequency				OK	OK	OK			
		- Phase voltages (phase-neutral) - Phase-neutral voltage - Voltage phase sequence	OK								
		- Phase voltages (phase-phase) - Phase-phase voltage - Voltage phase sequence	OK						OK		
		- Phase voltages (phase-phase)							OK	OK	
		- Total harmonic distortion of voltage per phase - Total harmonic distortion of voltage THD is expressed as a percentage. THD is referred to the fundamental voltage	OK	OK				OK	OK		
		- maximum voltage per phase - maximum frequency	OK	OK				OK	OK		
		- minimum voltage per phase - minimum frequency	OK	OK				OK	OK		

# CURRENT

	DISPLAY	DESCRIPTION	CONNECTION TYPE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> </div> <p>Change param.</p>		- Current - Total harmonic distortion current - Total demand distortion current - Average and maximum current - Maximum current demand - IL current				OK	OK				
		- Phase currents - Neutral current - Three-phase current	OK								
		- Phase currents			OK						
		- Phase currents - Three-phase current		OK				OK	OK	OK	OK
		- Maximum phase current - Maximum neutral current	OK								
		- Maximum phase current		OK	OK			OK	OK	OK	OK
		- Total harmonic distortion phase current - Total harmonic distortion current THD is expressed as a percentage. THD refers to the fundamental current	OK	OK	OK			OK	OK	OK	OK
		TDD (Total Demand Distortion) is calculated in the same way as THD, but instead of referring to the current and the fundamental frequency, it refers to the current Ir, which is the nominal current of the load (full load current). The TDD gives an indication referred to the absolute value comparable with the current for which the system was designed.	OK	OK	OK			OK	OK	OK	OK
		- average phase current - average neutral current	OK								
		- average phase current		OK	OK			OK	OK	OK	OK
		- maximum phase current demand - maximum neutral current demand	OK								
		- maximum phase current demand		OK	OK			OK	OK	OK	OK

# POWERS (connection types: 3W, 1P, 2P, 3W-B-3U, 3W-B)

	DISPLAY	DESCRIPTION	CONNECTION TYPE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">  page         </div> Change param. <div style="margin-top: 10px;"> </div>		- Active power - Reactive power - Apparent power - Power factor					OK				
		- Average active power import - Average inductive reactive power import - Average capacitive reactive power import - Average apparent power import		OK		OK	OK	OK		OK	
		- Average active power export - Average inductive reactive power export - Average capacitive reactive power export - Average apparent power export		OK		OK	OK	OK		OK	
		- Maximum active power demand import - Maximum inductive reactive power demand import - Maximum capacitive reactive power demand import - Maximum apparent power demand import		OK		OK	OK	OK		OK	
		- Maximum active power demand export - Maximum inductive reactive power demand export - Maximum capacitive reactive power demand export - Maximum apparent power demand export		OK		OK	OK	OK		OK	
		- Maximum active power import - Maximum inductive reactive power import - Maximum capacitive reactive power import - Maximum apparent power import		OK		OK	OK	OK		OK	
		- Maximum active power export - Maximum inductive reactive power export - Maximum capacitive reactive power export - Maximum apparent power export		OK		OK	OK	OK		OK	

## ACTIVE POWER (connection types 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIPTION	CONNECTION TYPE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">▼ page</div> Change param. <div style="margin-top: 10px;">↓</div>		- phase active power - total active power	OK		OK				OK		OK
		- average phase active power import - average total active power import	OK		OK				OK		OK
		- average phase active power export - average total active power export	OK		OK				OK		OK
		- maximum phase active power demand import - maximum total active power demand import	OK		OK				OK		OK
		- maximum phase active power demand export - maximum total active power demand export	OK		OK				OK		OK
		- maximum phase active power import - maximum total active power import	OK		OK				OK		OK
		- maximum phase active power export - maximum total active power export	OK		OK				OK		OK



## APPARENT POWER (connection types 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIPTION	CONNECTION TYPE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">▼ page</div> Change param.		- apparent power of phase - total apparent power	OK		OK				OK		OK
		- average apparent power of phase import - average apparent power total import	OK		OK				OK		OK
		- average apparent power of phase export - average apparent power total export	OK		OK				OK		OK
		- maximum demand apparent power of phase import - maximum demand apparent power total import	OK		OK				OK		OK
		- maximum demand apparent power of phase export - maximum demand apparent power total export	OK		OK				OK		OK
		- maximum apparent power of phase import - maximum apparent power total import	OK		OK				OK		OK
		- maximum apparent power of phase export - maximum apparent power total export	OK		OK				OK		OK

## POWER FACTOR (connection types 4W, 3I, 4W-B-3U, 4W-B)

	DISPLAY	DESCRIPTION	CONNECTION TYPE								
			4W	3W	3I	1P	2P	3W-B-3U	4W-B-3U	3W-B	4W-B
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">▼ page</div> Change param.		- instantaneous power factor of phase - instantaneous power factor total	OK		OK				OK		OK

# LIST OF COUNTERS

(List may change based on configuration)


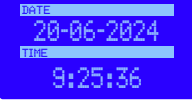

<b>cnt</b>	→						
<b>page</b>	CLOCK	T1+ Ea/ErL	T2+ Ea/ErL	T3+ Ea/ErL	T4+ Ea/ErL	L1+ ENERGY	TIMER 1/2/3/4
Change param.	DATE / TIME	T1+ Es/ErC	T2+ Es/ErC	T3+ Es/ErC	T4+ Es/ErC	L1- ENERGY	TIMER 1/2
	LIFE TIMER	T1- Ea/ErL	T2- Ea/ErL	T3- Ea/ErL	T4- Ea/ErL	L2+ ENERGY	TIMER 3/4
		T1- Es/ErC	T2- Es/ErC	T3- Es/ErC	T4- Es/ErC	L2- ENERGY	
						L3+ ENERGY	
					L3- ENERGY		

## LEGEND OF PARAMETERS



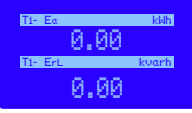

<b>CLOCK</b>	Voltage	<b>TIMER</b>	
<b>DATE/TIME</b>	Reference Phase Neutral	<b>L1,2,3</b>	
<b>LIFE</b>	Instrument operating time		
<b>T1,T2,T3,T4</b>	Partial data 1,2,3,4		
<b>Ea</b>	Active Energy	<b>Er L</b>	Inductive
<b>Er</b>	Reactive Energy	<b>Er C</b>	Capacitive
<b>Es</b>	Apparent Energy	<b>+</b>	Imported value
		<b>-</b>	Exported value

<b>cnt</b>	→						
<b>page</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 10%;"> <p>CLOCK</p> <p>9:25:36</p> <p>DATE</p> <p>20-06-2024</p> <p>LIFE</p> <p>24 04:17:34</p> </div> <div style="width: 12.5%;"> <p>T1+ Ea kWh</p> <p>2.39</p> <p>T1+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> </div> <div style="width: 12.5%;"> <p>T2+ Ea kWh</p> <p>2.39</p> <p>T2+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> </div> <div style="width: 12.5%;"> <p>T3+ Ea kWh</p> <p>2.39</p> <p>T3+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> </div> <div style="width: 12.5%;"> <p>T4+ Ea kWh</p> <p>2.39</p> <p>T4+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> </div> <div style="width: 12.5%;"> <p>L1+ Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>L1+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L1+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L1+ Es kWh</p> <p>0.00</p> </div> <div style="width: 12.5%;"> <p>TIMER1</p> <p>5 18:03:48</p> <p>TIMER2</p> <p>5 18:03:48</p> <p>TIMER3</p> <p>5 18:03:48</p> <p>TIMER4</p> <p>5 18:03:48</p> </div> </div>						
Change param.	<p>DATE</p> <p>20-06-2024</p> <p>TIME</p> <p>9:25:36</p>	<p>T1+ Es kWh</p> <p>2.54</p> <p>T1+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T2+ Es kWh</p> <p>2.54</p> <p>T2+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T3+ Es kWh</p> <p>2.54</p> <p>T3+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T4+ Es kWh</p> <p>2.54</p> <p>T4+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>L2+ Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>L2+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L2+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L2+ Es kWh</p> <p>0.00</p>	<p>TIMER1</p> <p>h</p> <p>138.09</p> <p>TIMER2</p> <p>h</p> <p>138.09</p>
	<p>LIFE-TIMER</p> <p>580.31</p>	<p>T1- Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>T1- ErL kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T2- Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>T2- ErL kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T3- Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>T3- ErL kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T4- Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>T4- ErL kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>L2+ Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>L2+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L2+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L2+ Es kWh</p> <p>0.00</p>	<p>TIMER3</p> <p>h</p> <p>138.09</p> <p>TIMER4</p> <p>h</p> <p>138.09</p>
		<p>T1- Es kWh</p> <p>0.00</p> <p>T1- ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T2- Es kWh</p> <p>0.00</p> <p>T2- ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T3- Es kWh</p> <p>0.00</p> <p>T3- ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>T4- Es kWh</p> <p>0.00</p> <p>T4- ErC kvarh</p> <p>0.00</p>	<p>L2- Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>L2- ErL kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L2- ErC kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L2- Es kWh</p> <p>0.00</p>	
						<p>L3+ Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>L3+ ErL kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L3+ ErC kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L3+ Es kWh</p> <p>0.00</p>	
						<p>L3- Ea kWh</p> <p>0.00</p> <p>L3- ErL kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L3- ErC kvarh</p> <p>0.00</p> <p>L3- Es kWh</p> <p>0.00</p>	





### CLOCK / TIME

	- local time - date - operating time (days, hours, minutes, seconds)
	- date - local time
	- operating time (hours)



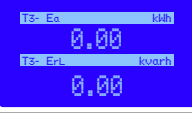

### ENERGIES T1

	- Active energy import - Inductive reactive energy import
	- Apparent energy import - Capacitive reactive energy import
	- Active energy export - Inductive reactive energy export
	- Apparent energy export - Capacitive reactive energy export



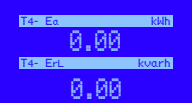

### ENERGIES T2

	- Active energy import - Inductive reactive energy import
	- Apparent energy import - Capacitive reactive energy import
	- Active energy export - Inductive reactive energy export
	- Apparent energy export - Capacitive reactive energy export



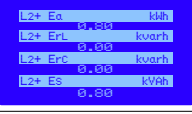
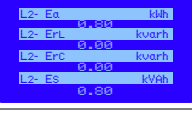
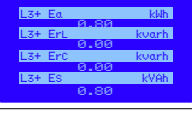
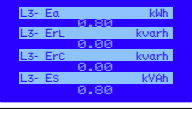
### ENERGIES T3

	- Active energy import - Inductive reactive energy import
	- Apparent energy import - Capacitive reactive energy import
	- Active energy export - Inductive reactive energy export
	- Apparent energy export - Capacitive reactive energy export

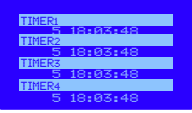
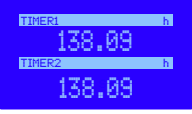
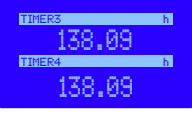
### ENERGIES T4

	- Active energy import - Inductive reactive energy import
	- Apparent energy import - Capacitive reactive energy import
	- Active energy export - Inductive reactive energy export
	- Apparent energy export - Capacitive reactive energy export

### PHASE ENERGIES

	PHASE 1 - Active energy import - Inductive reactive energy import - Capacitive reactive energy import - Apparent energy import
	PHASE 1 - Active energy export - Inductive reactive energy export - Capacitive reactive energy export - Apparent energy export
	PHASE 2 - Active energy import - Inductive reactive energy import - Capacitive reactive energy import - Apparent energy import
	PHASE 2 - Active energy export - Inductive reactive energy export - Capacitive reactive energy export - Apparent energy export
	PHASE 3 - Active energy import - Inductive reactive energy import - Capacitive reactive energy import - Apparent energy import
	PHASE 3 - Active energy export - Inductive reactive energy export - Capacitive reactive energy export - Apparent energy export

### TIMER

	- Timer1 (days, hours, minutes, seconds) - Timer2 (days, hours, minutes, seconds) - Timer3 (days, hours, minutes, seconds) - Timer4 (days, hours, minutes, seconds)
	- Timer1 (hours) - Timer2 (hours)
	- Timer3 (hours) - Timer4 (hours)

# PUK

## ACTIVATION CODE (PUK) IDENTIFICATION

RIF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ES. CODE	P	R	A	6	4	-	X	X	1	X	X	-	X	X	X
None								0					0	0	0
Harmonic Analysis								H	B						
Voltage events log								Q							
Energy log														M	
Harmonics log														H	S
Voltage & current log														U	S
Power log														P	
Log AI e DI														R	
Log Sensor															
Comparators													E		
Logics															

### Bundle

B	Harmonic Analysis + Voltage Event Log	
S	Harmonic Log + Voltage Current Log + Power Log	
F	Harmonic Analysis + Voltage Event Log + Energy Log + Harmonic Log + Voltage and Current Log + Power Log + AI and DI Log + Sensor Log	
B	M	Harmonic Analysis + Voltage Event Log + Energy log

## DESCRIZIONE PUK

### HARMONIC ANALYSIS (H or B)

Allows real-time display of amplitude and angle, voltage and current harmonics

### VOLTAGE EVENTS LOG (Q or B)

The following information is recorded:

- type of event:
  - measurement switching on/restarting following a configuration change
  - switching off
  - voltage interruption
  - voltage dip
  - voltage swell
  - UTC time of the event
  - duration of the event
  - phases affected by the event
  - residual voltage or maximum voltage (depending on the type of event) for each phase
- The events are detected on the three main voltages (phase-neutral if 4W, phase-phase if 3W), based on the set thresholds.
- To detect voltage events, RMS measurements are used over a period, updated every half-period starting from the zero crossing (on each phase).

### ENERGY LOG (M)

#### Total energy (load profile)

The values of the 8 counters of Tariff 1 are recorded.

#### Phase energy (load profile)

The values of the 24 phase counters are recorded.

The sampling interval of the counters coincides with the interval on which the maximum demands of power are calculated.

It is possible to synchronize the sampling interval with the clock, specifying hours and minutes from midnight of each day.

It is possible to set the update interval of AVG and MD as a fraction of the integration interval and it has no effect on the recording of the counters.

Synchronization via external commands (Modbus or digital inputs) is not provided.

If the instrument is used for measurements on 2 quadrants, it is possible to access only the imported energy meters to reduce the file reading time.

### HARMONICS LOG (H or S or F)

#### Harmonic average values

The following measurements are recorded:

- average amplitudes of the fundamentals of the three main voltages (phase-neutral if 4W, phase-phase if 3W) over the recording interval
- average amplitudes of the fundamentals of the three phase currents over the recording interval
- average amplitudes of 4 harmonic components of the three main voltages (phase-neutral if 4W, phase-phase if 3W) over the recording interval
- average amplitudes of 4 harmonic components of the three phase currents over the recording interval

The average values are obtained by aggregating the RMS measurements calculated over 10/12 periods (10 if 50Hz nominal, 12 if 60Hz).

The aggregations are performed using the square root of the arithmetic mean of the squares of the measurements over 10/12 periods.

#### Maximum voltage harmonics values

The following measurements are recorded:

- maximum amplitudes over the recording interval of 4 harmonic components of the three main voltages (phase-neutral if 4W, phase-phase if 3W).
- For each maximum, the following are recorded:
- amplitude of the voltage fundamental
  - amplitude of the current fundamental
  - angle between the current fundamental and the voltage fundamental
  - amplitude of the current harmonic
  - angle between the current harmonic and the voltage harmonic

### Maximum current harmonics values

The following measurements are recorded:

- maximum amplitudes of 4 harmonic components of the three phase currents.
- For each maximum, the following are recorded:
- amplitude of the voltage fundamental
  - amplitude of the current fundamental
  - angle between the current fundamental and the voltage fundamental
  - amplitude of the voltage harmonic
  - angle between the current harmonic and the voltage harmonic

Specific flags indicate whether voltage events have occurred in the recording interval. The aggregate values include measurements taken at voltage events (interruptions, dips, etc.).

It is possible to synchronize the recording interval with the clock, specifying hours and minutes from midnight of each day.

Synchronization via external commands (Modbus or digital inputs) is not provided.

## VOLTAGE AND CURRENT LOG (U or S or F)

### Frequency and voltages

The following measurements are recorded:

- average value of the frequency over the recording interval
  - average values of the three main voltages (phase-neutral if 4W, phase-phase if 3W) over the recording interval
  - maximum and minimum of the frequency over the recording interval
  - maximums and minimums of the three main voltages over the recording interval
- Maximums and minimums do not take into account the values measured in the presence of voltage events.
- Frequency measurements do not include out-of-range values.

### Currents

The following measurements are recorded:

- average value of the phase currents and neutral current over the recording interval
  - maximums and minimums of the phase currents and neutral current over the recording interval
- Maximums and minimums take into account the values measured in the presence of voltage events.
- The recording interval coincides with the interval on which the maximum demand of the currents are calculated.
- The AVG and MD update interval can be set as a fraction of the specified integration interval and has no effect on file recording.

The average values are obtained by aggregating the RMS measurements calculated over 10/12 periods (10 if 50Hz nominal, 12 if 60Hz).

The aggregations are performed using the square root of the arithmetic mean of the squares of the measurements over 10/12 periods.

The aggregated values include measurements taken in correspondence with voltage events (interruptions, dips, etc.).

Specific flags indicate whether voltage events occurred in the recording interval.

It is possible to synchronize the recording interval with the clock, specifying hours and minutes from midnight of each day.

Synchronization via external commands (Modbus or digital inputs) is not provided.

## POWER LOG (P or S or F)

### Total Powers

The maximum values of the 8 total powers (4 quadrants) are recorded.

### Phase Powers

The maximum values of the 24 phase powers (4 quadrants) are recorded.

The maximum values recorded take into account the values measured in the presence of voltage events (interruptions, dips, etc.).

Specific flags indicate whether voltage events have occurred in the recording interval.

The recording interval coincides with the interval on which the maximum demands OF powers are calculated.

It is possible to synchronize the sampling interval with the clock, specifying hours and minutes from midnight of each day.

It is possible to set the update interval of AVG and MD as a fraction of the integration interval and it has no effect on the recording of the maximum values.

Synchronization via external commands (Modbus or digital inputs) is not provided.

If the instrument is used for measurements on 2 quadrants, it is possible to access only the values relating to the import operation to reduce the file reading time.

## Log AI e DI (R)

The following parameters are recorded:

Digital inputs and analog inputs on OPTA and OPTB

Analog inputs (integrators) on OPTA

The recording interval can be synchronized with the clock, specifying hours and minutes from midnight each day.

The calculation interval for pulse counter derivatives can be set (e.g., estimating average power from S0 pulses).

Synchronization via external commands (Modbus or digital inputs) is not supported.

## Log Sensor (R)

Five measurements are recorded:

Temperature, relative humidity, barometric pressure, illuminance, and CO2 concentration for each of the four optional modules.

The recording interval can be synchronized with the clock by specifying hours and minutes from midnight each day.

Synchronization via external commands (Modbus or digital inputs) is not supported.

## Comparators and Logics (E)

Enable alarms.

If not enabled, the outputs, if present, work only for weighted pulses and remote control.

# IN / OUT CONNECTION

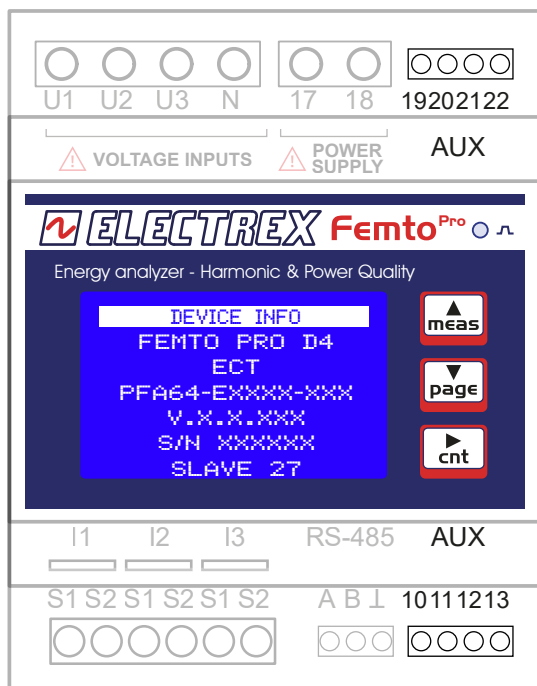
With the product code and the following table, you can identify the correct variant.

REF.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CODE Example	P	R	A	6	4	-	X	X	1	0	X	-	X	X	X

## INDEX

SECTION	COD.	REF	VARIANT	Pag.
IN/OUT CONNECTION				
	10	0	NOT AVAILABLE	
		N	4DI with 4 commons	82
		C	4DO with 4 commons	83
		Q	2DI 2DO with 4 commons	84
		5	2RO 24VDC	85
		A	2AO 4-20 mA	86
		R	4AI	87
		U	4PT100/1000	88
		Y	4NTC	
		Z	SIO	89

PINOUT IN/OUT					
		White/ Orange	Orange	White/ Green	Green
		19	20	21	22
N	4DI with 4 commons	Com2	DI2	Com1	DI1
C	4DO with 4 commons	Com3	DO3	Com4	DO4
Q	2DI 2DO with 4 commons	Com2	DI2	Com1	DI1
5	2RO 24VDC	DO1 NC	DO1 NO	-	Com
R	4AI	Com	AI2	-	AI1
U	4PT100/1000	Com	AI2	-	AI1
Y	4NTC	Com	AI2	-	AI1
Z	SIO	SCL	SDA	GND	VCC



PINOUT IN/OUT					
		White/ Orange	Orange	White/ Green	Green
		10	11	12	13
N	4DI with 4 commons	Com3	DI3	Com4	DI4
C	4DO with 4 commons	Com1	DO1	Com2	DO2
Q	2DI 2DO with 4 commons	Com1	DO1	Com2	DO2
5	2RO 24VDC	Com	DO2 NO	-	DO2 NC
A	2AO 4-20 mA	Com	AO1	-	AO2
R	4AI	Com	AI3	-	AI4
U	4PT100/1000	Com	AI3	-	AI4
Y	4NTC	Com	AI3	-	AI4
Z	SIO	VCC	GND	SDA	SCL

## Internal module types

- **4DI 4COMMON**: 4 digital inputs with separate commons
- **4DO 4COMMON**: 4 digital outputs with separate commons
- **2DI 2DO 4COMMON**: 2 digital inputs and 2 digital outputs with separate commons
- **4AI**: 4 analog inputs -10+10V (compatible 0+10V, 0+5V, -5+5V, 4+20mA)
- **2AO 4-20mA**: 2 analog outputs 4-20mA self-powered for a load up to 250 ohm and to be powered for higher loads
- **4PT100 or 4PT1000**: for respective sensors
- **SIO Bus**: for connecting Milli Pro I/O and Milli Pro Sensor

## Digital Inputs

The 2DI or 4DI versions are **supplied with opto-isolated digital inputs with separate common terminals and equipped with programmable anti-bounce filter**. The inputs are normally used to count externally generated pulses, such as gas meters (a galvanic separator is required according to ATEX regulations), water, piece counters, etc. Maximum sampling frequency 500Hz (2ms). The inputs can also function as remote status indicators (e.g. ON/OFF of machines, switches, etc.). They require **an external 10-30Vdc power supply**.

## Input / Output Features (depending on version)

Digital inputs (with separate commons)	Galvanically insulated	
	Programmable functionality: external pulse count, ON/OFF state detection, tariff changeover	
	Programmable anti-bounce filter e.g. 10Hz, 100Hz (500Hz for versions 2DI 2DO and 4DI)	
	External powered needed	10-30Vdc
	Current absorbed	2 ... 10mA

## Analogue Inputs and PT100, PT1000

The 4AI version is equipped with four analogue inputs -10+10V (compatible 0+10V, 0+5V, -5+5V, 4+20mA with 200 ohm resistance). The 4PT100, 4PT1000 versions have 4 inputs for the respective sensors.

## Input / Output Features (depending on version)

Analogue inputs	-10+10V, 0+10V, 0+5V, -5+5V
	4+20mA with 200 ohm resistance

## Digital Outputs

The **2DO or 4DO 4COMMONS** versions are equipped with opto-isolated transistor outputs with a capacity of 27 Vdc 27 mA according to DIN 43864. The outputs are programmable for the transmission of pulses, including weighted ones, or as outputs of internal alarms (see Alarms paragraph) or as output units controlled remotely via serial line and Modbus commands.

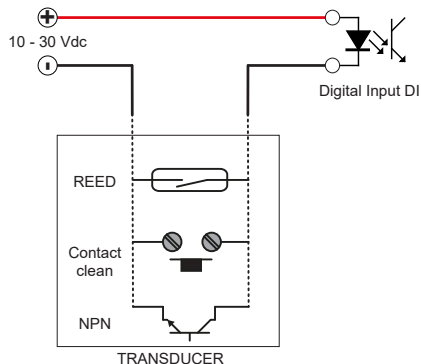
## Input / Output Features (depending on version)

Digital outputs (with separate commons)	Galvanically insulated	
	Programmable function: weighted pulse outputs, alarm signaling, control outputs.	
	NPN compliant with DIN 43864 (max 27Vdc, 27mA)	

# IN 4DI 4COMMON

## DIGITAL INPUTS

The digital inputs are optoisolated and complete with programmable anti-bounce filter. They are normally used to count externally generated pulses, such as gas meters (a galvanic separator is required according to ATEX regulations), water, piece counters, etc. Appropriately programmed they can also function as remote status indicators (e.g. ON/OFF of machines, switches, etc.). Maximum sampling frequency 500Hz (2ms). An external 10-30Vdc power supply is required.

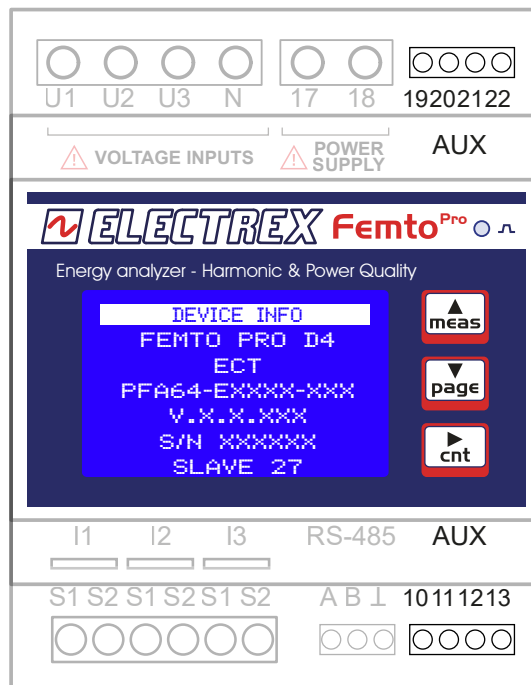


INPUTS	
Power supply voltage (external)	from 10 to 30 Vdc
Current consumption	from 2 to 10 mA
Maximum counting frequency	500Hz
Note: for gas meters a galvanic separator is required according to ATEX regulations	

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22
4DI with 4 commons	Com2	DI2	Com1	DI1

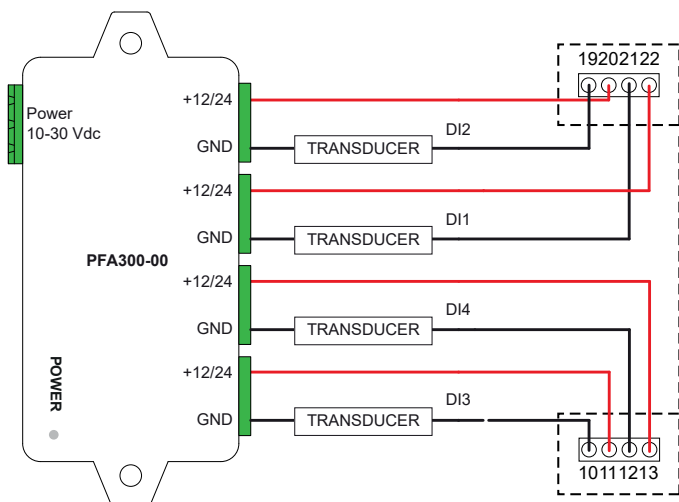
## SETUP SEQUENCE

PAGE	ITEM DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>OPT.A DI.1</b>			
OPT.A DI.1	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.2</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.3</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.4</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N

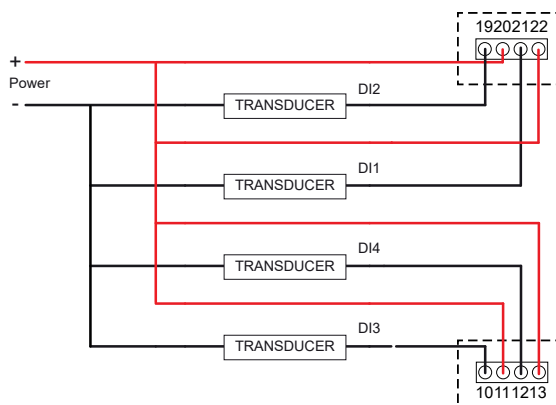


PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
4DI with 4 commons	Com3	DI3	Com4	DI4

## SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



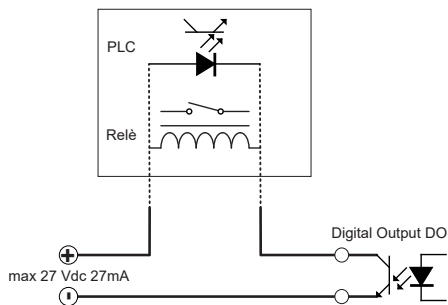
## COMMON POWER SUPPLY



# OUT 4DO 4COMMON

## DIGITAL OUTPUTS

The digital outputs are opto-isolated transistors, rated as 27 Vdc 27 mA according to DIN 43864. They are programmable as alarm or Energy Automation outputs or as remotely controlled output units.

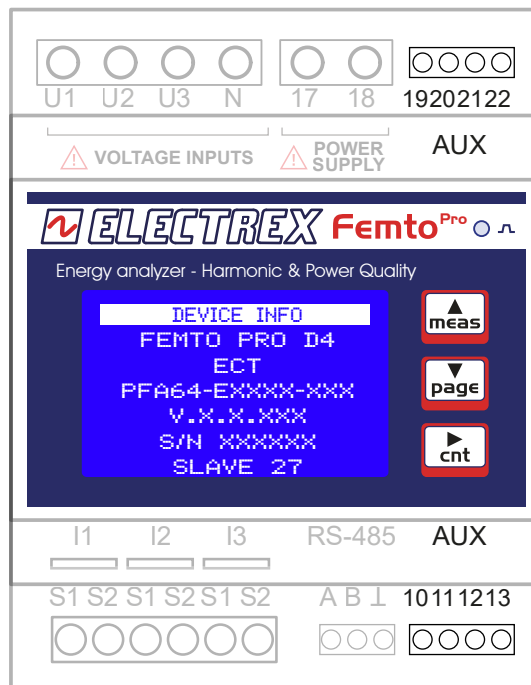


OUTPUTS	
Maximum applicable voltage	27 Vdc
Maximum switchable current	27mA
Note: Optoisolated transistor digital outputs (NPN) according to DIN 43864 standard.	

## SETUP SEQUENCE

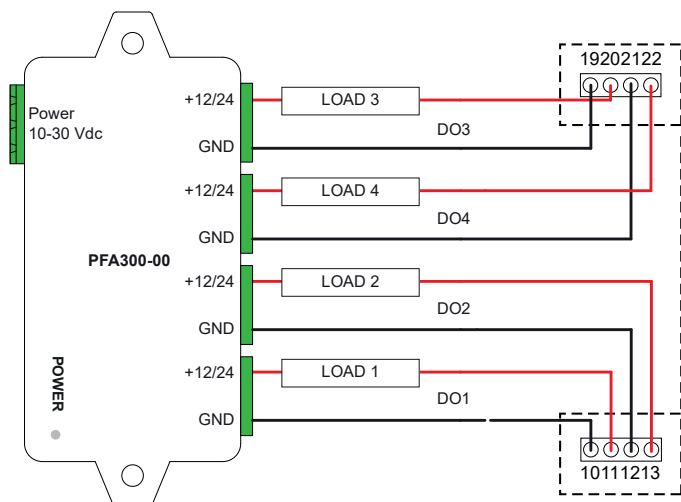
PAGE	ITEM DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>OPT.A DO.1</b>			
OPT.A DO.1	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.1
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.2</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.2
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.3</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.3
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.4</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.4
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00

PINOUT IN/AUX	19	20	21	22
4DO with 4 commons	Com3	DO3	Com4	DO4

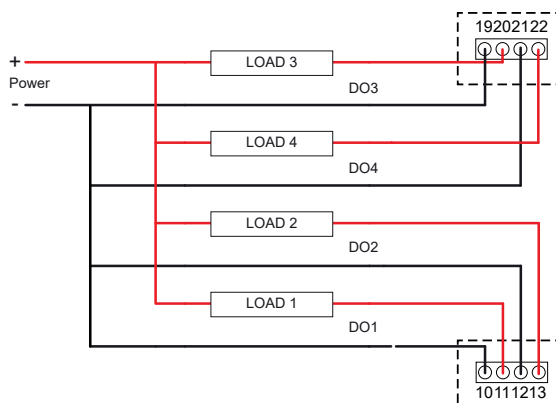


PINOUT IN/OUT	10	11	12	13
4DO with 4 commons	Com1	DO1	Com2	DO2

## SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



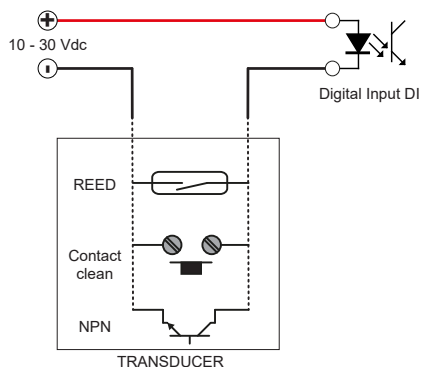
## COMMON POWER SUPPLY



# IN/OUT 2DI2DO 4COMMON

## DIGITAL INPUTS

The digital inputs are optoisolated and complete with programmable anti-bounce filter. They are normally used to count externally generated pulses, such as gas meters (a galvanic separator is required according to ATEX regulations), water, piece counters, etc. Appropriately programmed they can also function as remote status indicators (e.g. ON/OFF of machines, switches, etc.). Maximum sampling frequency 500Hz (2ms). An external 10-30Vdc power supply is required.



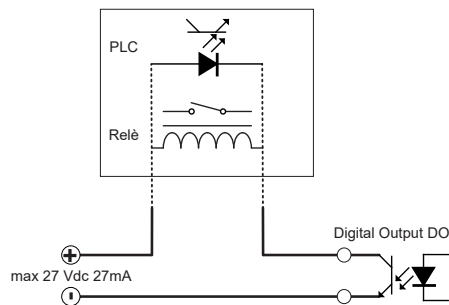
INPUTS	
Power supply voltage (external)	from 10 to 30 Vdc
Current consumption	from 2 to 10 mA
Maximum counting frequency	500Hz
Note: for gas meters a galvanic separator is required according to ATEX regulations	

## SETUP SEQUENCE

PAGE	ITEM DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>OPT.A DI.1</b>			
OPT.A DI.1	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DI.2</b>			
	INVERT	N,Y	N
	DBOUNCE-C	0 ... 100 (ms)	050
	DBOUNCE-O	0 ... 100 (ms)	050
	HOLD	N,Y	N
<b>OPT.A DO.1</b>			
OPT.A DO.1	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.1
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.2</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.2
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00

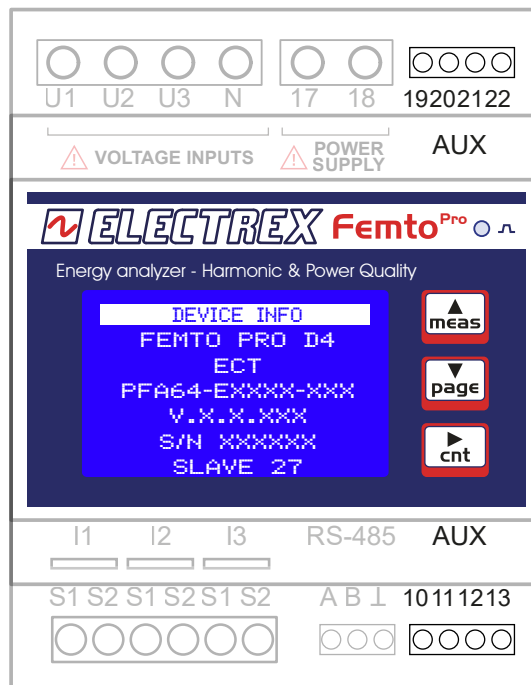
## DIGITAL OUTPUTS

The digital outputs are opto-isolated transistors, rated as 27 Vdc 27 mA according to DIN 43864. They are programmable as alarm or Energy Automation outputs or as remotely controlled output units.



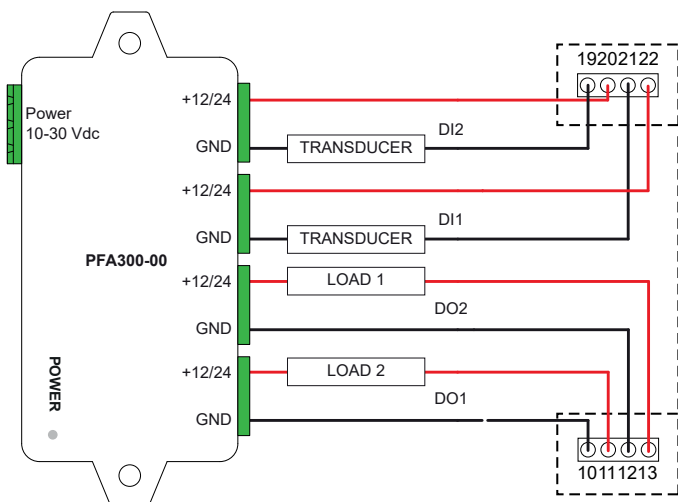
OUTPUTS	
Maximum applicable voltage	27 Vdc
Maximum switchable current	27mA
Note: Optoisolated transistor digital outputs (NPN) according to DIN 43864 standard.	

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22
2DI 2DO with 4 commons	Com2	DI2	Com1	DI1

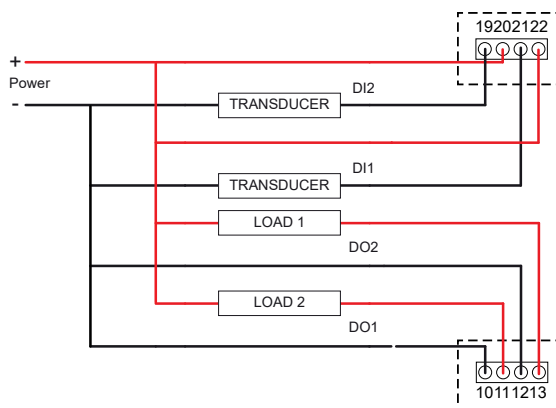


PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
2DI 2DO with 4 commons	Com1	DO1	Com2	DO2

### SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



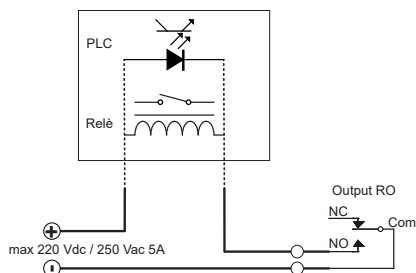
### COMMON POWER SUPPLY



# OUT 2RO

## RELE' OUTPUTS

The relay outputs are programmable as alarm outputs, Energy Automation or as remotely controlled output units.

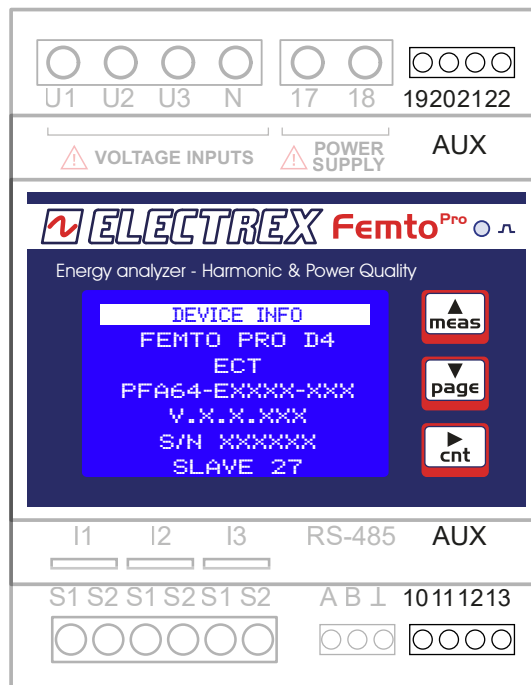


Contact Data	
Max. switching voltage	220VDC, 250VAC
Max. switching current	5A
Rated current	2A
Limiting continuous current, 85°C	2A
Switching Power	60W, 62.5VA
Contact ratings, UL	110VDC / 0.3A - 33W 30VDC / 2.0A - 60W 120VAC / 0.5A - 60VA 240VAC / 0.25A -60VA
Initial contact resistance	<50mΩ at 10mA, 20mV
Frequency of operation, without load	50 operations/s

## SETUP SEQUENCE

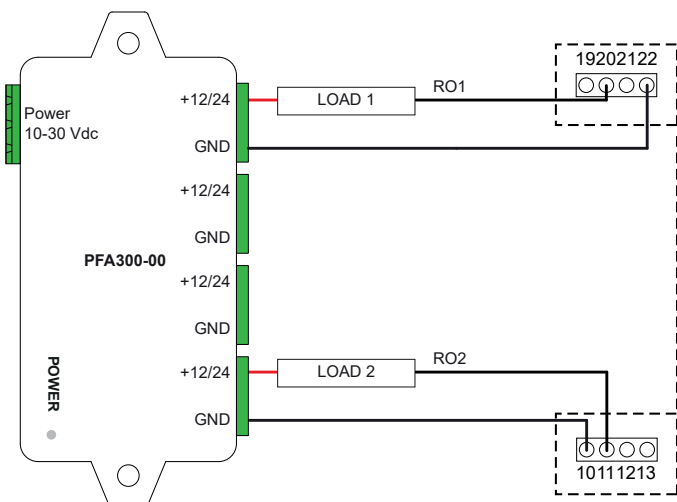
PAGE	ITEM DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>OPT.A DO.1</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.1
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00
<b>OPT.A DO.2</b>			
	SOURCE	NONE, CMD1...8, CMP1...8, LG1...8, DI.A1...4, DI.B1...4, S0.1...6	CMD.2
	INVERT	N,Y	N
	PULSE	0 ... 2	0.00

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22
2RO 24VDC	DO1 NC	DO1 NO		Com

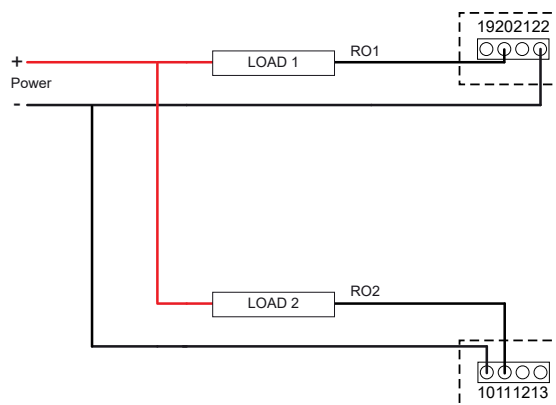


PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
2RO 24VDC	Com	DO2 NO		DO2 NC

### SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



### COMMON POWER SUPPLY



# OUT 2AO

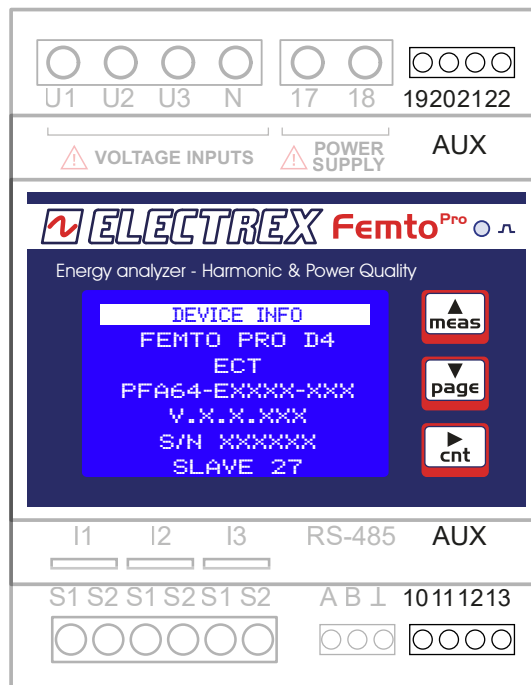
## ANALOG OUTPUTS

The version 2AO4-20mA are equipped with 2 galvanic insulated analogue outputs 4-20 mA or 0-20 mA providing an extremely high accuracy and signal stability. The outputs are active for resistor loads up to 250 ohm, for higher loads an external power supply (12Vdc) will be needed (up to 750 ohm). The outputs ensure a response time of max. 200 ms. Each output can be associated to any of the parameters. (See variable index table)

### SETUP SEQUENCE

PAGE	ITEM DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT
<b>OPT.A.AO.1</b>			
OPT.A AO.1	MEAS	(Vedi tabella indice variabili)	000
MEAS:000 MODE:REMOTE LO:+0.000 HI:+0.000	MODE	0-20, 4-20, REMOTE	REMOTE
	LO		+0.000
	HI		+0.000
<b>OPT.A.AO.2</b>			
OPT.A AO.1	MEAS	(Vedi tabella indice variabili)	000
MEAS:000 MODE:REMOTE LO:+0.000 HI:+0.000	MODE	0-20, 4-20, REMOTE	REMOTE
	LO		+0.000
	HI		+0.000

PINOUT IN/OUT				
	19	20	21	22



PINOUT IN/OUT				
	10	11	12	13
2AO 4-20 mA	Com	AO1		AO2

### CONNECTION EXAMPLE

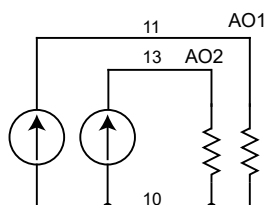
For loads with impedance less than or equal to 250 ohms.

For loads with higher impedance of 250 ohms it is necessary to include in series an external power supply. The voltage to be applied is given by the following formula:

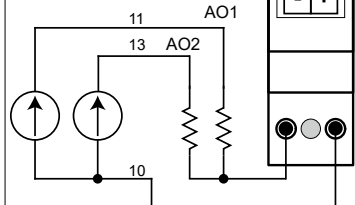
$$V = (R-250) \times 0.027$$

(E.g. with an impedance of 1 Kohm, the voltage to be applied is:

$$(1000-250) \times 0.027 = 20.25 \text{ Vdc}$$



Max 250 ohm



$$R \text{ max} = (Vdc / 0.027) + 250$$

Vdc	R max
5	435
9	583
12	694
24	1138



# IN PT100 / PT1000

## PT100/1000 INPUTS

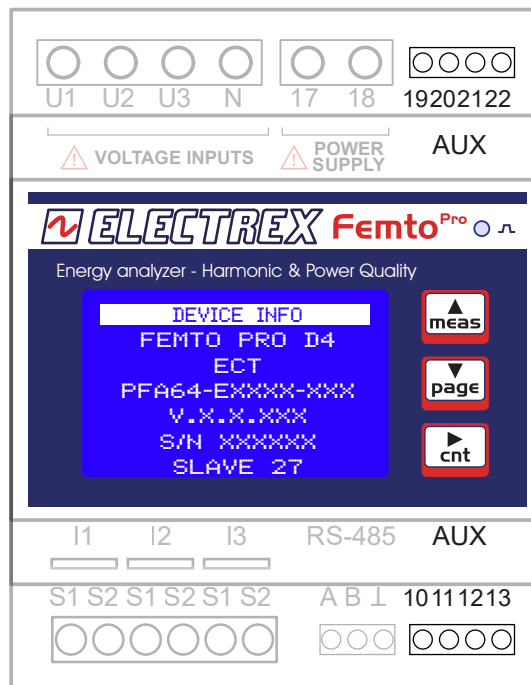
The PT100 / 1000 version is equipped with four analog inputs.

INPUTS PT100 / 1000	

### SETUP SEQUENCE

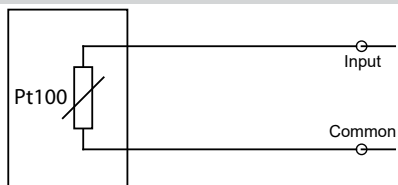
PAGE	ITEM DISPLAYED	AVAILABLE PARAMETERS	DEFAULT

PINOUT IN/OUT	19	20	21	22
4PT100/1000	Com	AI2		AI1

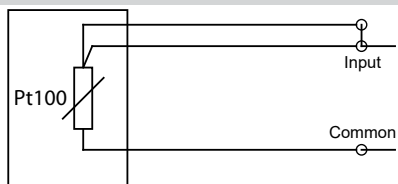


PINOUT IN/OUT	10	11	12	13
4PT100/1000	Com	AI3		AI4

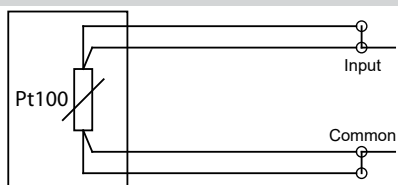
### PT100 WITH 2-WIRE CONNECTION



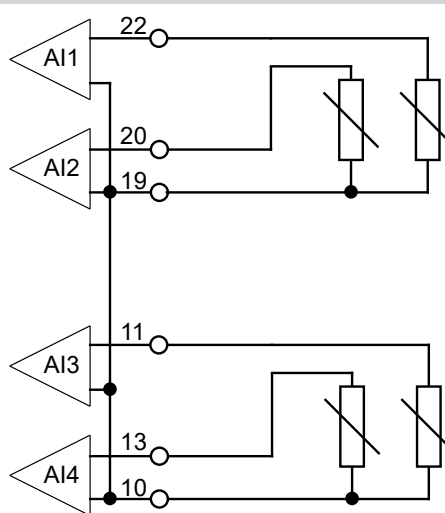
### PT100 WITH 3-WIRE CONNECTION



### PT100 WITH 4-WIRE CONNECTION



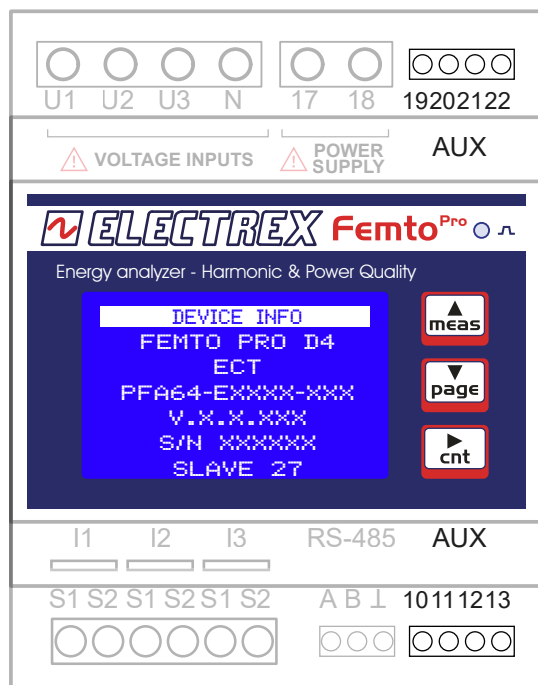
### PT100 WITH 2-WIRE CONNECTION



# SIO CONNECTION

The SIO communication bus allows you to integrate additional modules of the Milli Pro family at any time, equipped with digital or analog inputs/outputs or sensors of environmental parameters and air quality. The inputs can be used for statuses, counts or acquisitions from other sensors, while the outputs can function as remotely controlled output units or for even complex Energy Automation applications. All devices of the Milli Pro family require connection to an Electrex instrument equipped with SIO Bus. Maximum overall length of the connection bus 20m. Each instrument can manage up to 4 Milli Pro or Milli Sensor devices.

PINOUT IN/OUT				
PIN	19	20	21	22
FUNCTION	SCL	SDA	GND	VCC
COLOR	White Orange	Green	White Green	Orange



PINOUT IN/OUT				
PIN	10	11	12	13
FUNCTION	VCC	GND	SDA	SCL
COLOR	Orange	White Green	Green	White Orange

## MILLI Pro I/O

The Milli Pro I/O RJ Box are expansion modules equipped with digital or analog inputs/outputs equipped with RJ45 ports for quick connection to Electrex devices with SIO BUS. The input and/or output circuits require external power supply (e.g. 12Vdc or 24Vdc). Black box size: 38x73x20 mm.

TYPE	CODE	DESCRIPTION	ADDRESS	SLOT			
				A	B	C	D
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DI	PFAMR0Z-N0EB	4 digital inputs with separate commons	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DO	PFAMR0Z-P0EB	4 digital outputs with separate commons	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 2DI 2DO	PFAMR0Z-Q0EB	2 digital inputs and 2 digital outputs with separate commons	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 2RO RELAY	PFAMR0Z-70EB	2 relay outputs max 30V 2A (resistive load)	1, 2, 3, 4	1	2		
MILLI PRO I/O RJ BOX 4AI	PFAMR0Z-R0EB	4 analog inputs -10+10V (compatible 0+10V, 0+5V, -5+5V, 4+20mA)	1, 2, 3, 4	1	2		

## MILLI Pro Sensor

The Milli Pro Sensors are environmental sensors for Electrex devices with SIO Bus. It is possible to connect up to 4 sensors on the same Bus with various combinations. Different sensors are available such as Temperature, Humidity, Lux and air quality parameters.

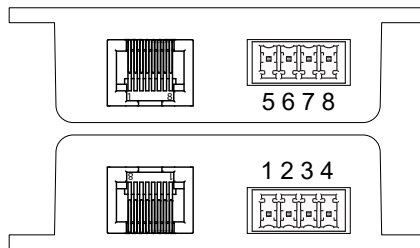
TYPE	CODE	SENSOR	RANGE	ACCURACY	ADDRESS	SLOT			
						A	B	C	D
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRQ-00B	SHT25	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%	FIXED				
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	SHT45	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	SHT35 + ISL29003 + MPL3115	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Tipica ±1 Pa	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI PRO SENSOR BUS RJ WHITE BOX T H CO2 P	PFAMDZZ-00EB	SCD40 + SHT45 + MPL3115	0 ... 40000 ppm 0 ... 100 %RH, -40...125°C 20 kPa to 110 kPa	±40 ppm + 5% ± 0,1°C e ± 1,5% P: Tipica ±1 Pa	1, 2, 3, 4	1	2		
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	9808	-40...125°C	± 0,25°	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI SENSOR BUS NAKED T 1	PFAT4TQ-01	9801	-10...85°C	± 1°	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI SENSOR BUS NAKED T 0,2	PFAT4AQ-00	9808	-40...125°C	± 0,25°	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	SHT35	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%	1, 2				
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX DP	PFAMRDZ-00EB	SDP810-500PA	-500 Pa...+500 Pa	± 3%	FIXED				
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX PM	PFAMVPZ-00EB	SPS30	0...1.000µg/m³	± 10%	FIXED				
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX OZONE	PFAMVWZ-00EB	DGS-O3 968-042	0 to 5 ppm	± 15%	FIXED				
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	SGPC3	0 ... 1000 ppm	± 15%	1, 2, 3, 4	1	2	3	4
Carbon Monoxide (CO)	PFAMVYZ-00EB	DGS-CO 968-034	0 ... 1000 ppm	± 15%	FIXED				

# MILLI RJ BOX 3,3VDC 4DI 4COMMON

TYPE	CODE	ADDRESS	DESCRIPTION
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DI	PFAMR0Z-N0EB	1, 2, 3, 4	4 digital inputs with separate commons



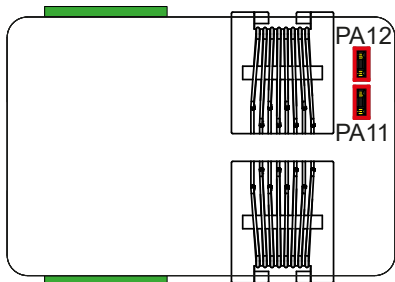
PINOUT IN/OUT				
	5	6	7	8
4DI with 4 commons	Com4	DI4	Com3	DI3



PINOUT IN/OUT				
	1	2	3	4
4DI with 4 commons	DI1	Com1	DI2	Com2

PINOUT CONNECTION SIO WITH RJ45		
FUNCTION	COLOR	
SCL	White Orange	
VCC	Orange	
GND	White Green	
SDA	Green	

## ADDRESSING

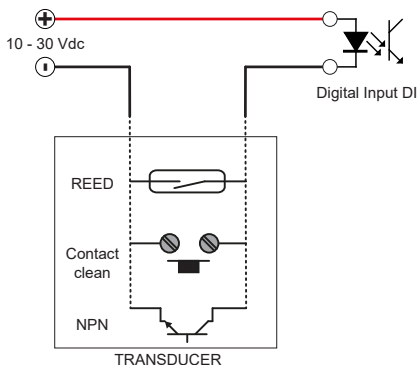


JUMPER	ADDRESS			
	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

\* default address

## DIGITAL INPUTS

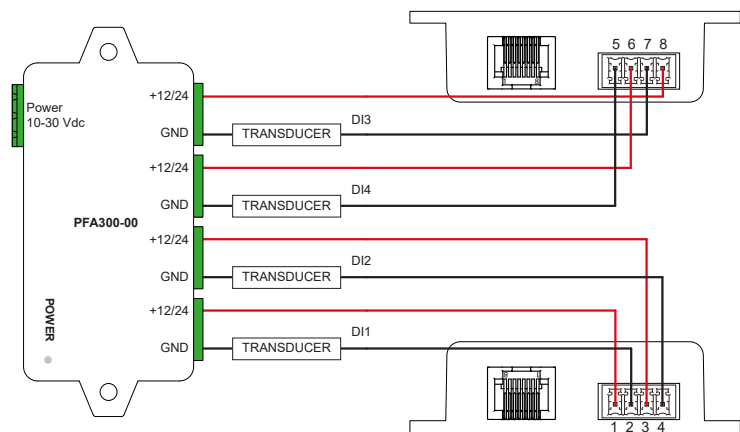
The digital inputs are optoisolated and complete with programmable anti-bounce filter. They are normally used to count externally generated pulses, such as gas meters (a galvanic separator is required according to ATEX regulations), water, piece counters, etc. Appropriately programmed they can also function as remote status indicators (e.g. ON/OFF of machines, switches, etc.). Maximum sampling frequency 500Hz (2ms). An external 10-30Vdc power supply is required.



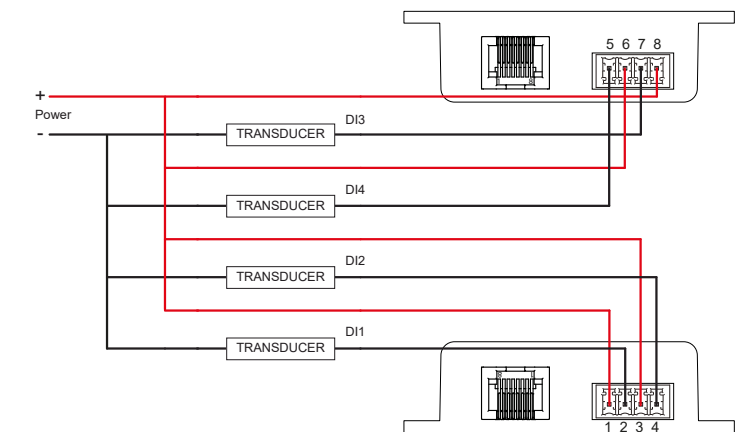
INPUTS	
Power supply voltage (external)	from 10 to 30 Vdc
Current consumption	from 2 to 10 mA
Maximum counting frequency	500Hz

Note: for gas meters a galvanic separator is required according to ATEX regulations

## SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



## COMMON POWER SUPPLY

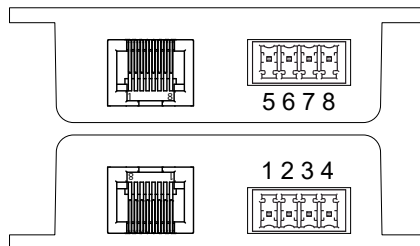


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 4DO 4COMMON

TYPE	CODE	ADDRESS	DESCRIPTION
MILLI PRO I/O RJ BOX 4DO	PFAMR0Z-POEB	1, 2, 3, 4	4 digital outputs with separate commons

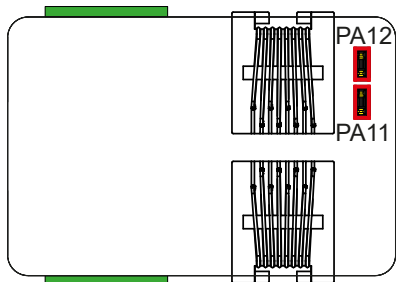


PINOUT IN/OUT	5	6	7	8
4DO with 4 commons	Com2	DO2	Com1	DO1



PINOUT IN/OUT	1	2	3	4
4DO with 4 commons	DO3	Com3	DO4	Com4

## ADDRESSING



JUMPER	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

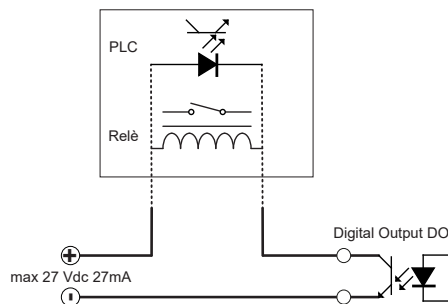
\* default address

## PINOUT CONNECTION SIO WITH RJ45

FUNCTION	COLOR
SCL	White Orange
VCC	Orange
GND	White Green
SDA	Green

## DIGITAL OUTPUTS

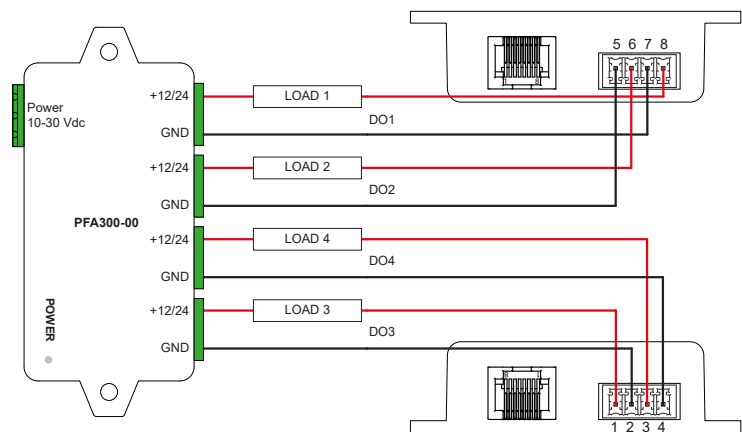
The digital outputs are opto-isolated transistors, rated as 27 Vdc 27 mA according to DIN 43864. They are programmable as alarm or Energy Automation outputs or as remotely controlled output units.



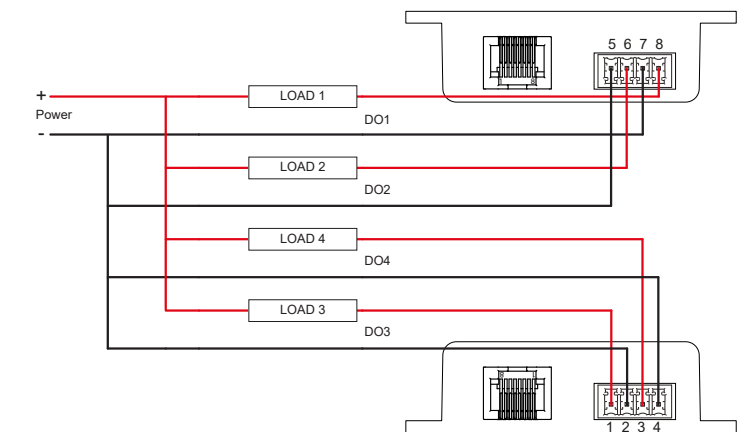
OUTPUTS	
Maximum applicable voltage	27 Vdc
Maximum switchable current	27mA

Note: Optoisolated transistor digital outputs (NPN) according to DIN 43864 standard.

## SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



## COMMON POWER SUPPLY

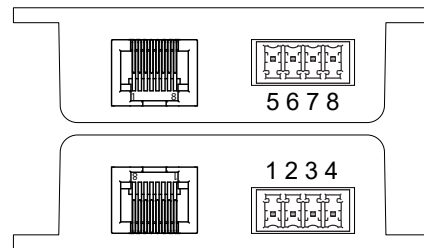


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 2DI 2DO 4COMMON

TYPE	CODE	ADDRESS	DESCRIPTION
MILLI PRO I/O RJ BOX 2DI 2DO	PFAMR0Z-Q0EB	1, 2, 3, 4	2 digital inputs and 2 digital outputs with separate commons

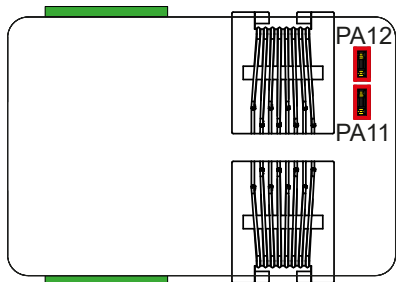


PINOUT IN/OUT	5	6	7	8
2DI 2DO with 4 commons	Com2	DO2	Com1	DO1



PINOUT IN/OUT	1	2	3	4
2DI 2DO with 4 commons	DI1	Com1	DI2	Com2

## ADDRESSING



JUMPER	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

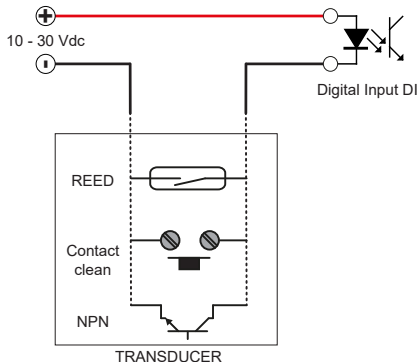
\* default address

## PINOUT CONNECTION SIO WITH RJ45

FUNCTION	COLOR
SCL	White Orange
VCC	Orange
GND	White Green
SDA	Green

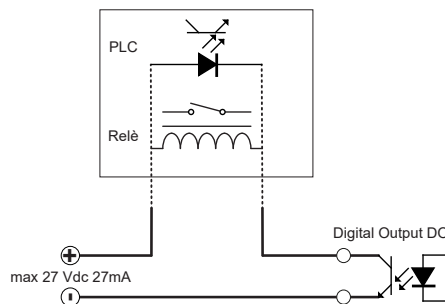
## DIGITAL INPUTS

The digital inputs are optoisolated and complete with programmable anti-bounce filter. They are normally used to count externally generated pulses, such as gas meters (a galvanic separator is required according to ATEX regulations), water, piece counters, etc. Appropriately programmed they can also function as remote status indicators (e.g. ON/OFF of machines, switches, etc.). Maximum sampling frequency 500Hz (2ms). An external 10-30Vdc power supply is required.



## DIGITAL OUTPUTS

The digital outputs are opto-isolated transistors, rated as 27 Vdc 27 mA according to DIN 43864. They are programmable as alarm or Energy Automation outputs or as remotely controlled output units.



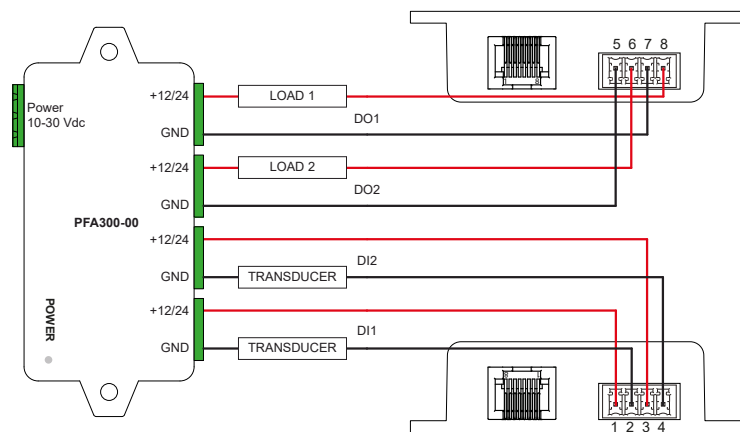
INPUTS	
Power supply voltage (external)	from 10 to 30 Vdc
Current consumption	from 2 to 10 mA
Maximum counting frequency	500Hz

Note: for gas meters a galvanic separator is required according to ATEX regulations

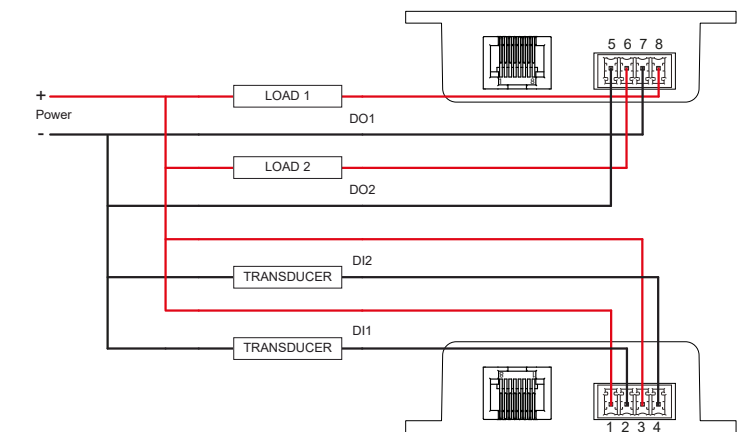
OUTPUTS	
Maximum applicable voltage	27 Vdc
Maximum switchable current	27mA

Note: Optoisolated transistor digital outputs (NPN) according to DIN 43864 standard.

## SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



## COMMON POWER SUPPLY

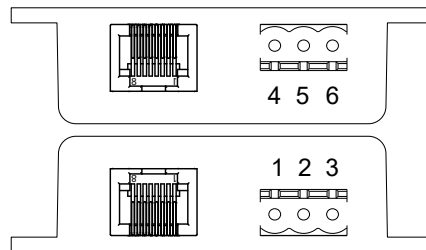


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 2RO RELAY

TYPE	CODE	ADDRESS	DESCRIPTION
MILLI PRO I/O RJ BOX 2RO RELAY	PFAMR0Z-70EB	1, 2, 3, 4	2 relay outputs max 30V 2A (resistive load)

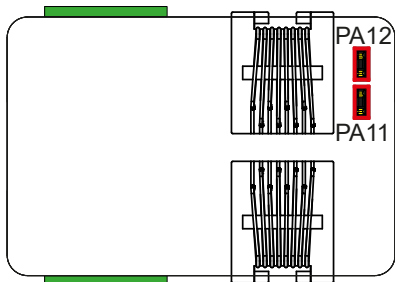


PINOUT IN/OUT	4	5	6
2RO	NC	Com	NO



PINOUT IN/OUT	1	2	3
2RO	NO	Com	NC

## ADDRESSING



JUMPER	* 1	2	3	4
PA12	Red	Yellow	Red	Yellow
PA11	Red	Red	Yellow	Yellow

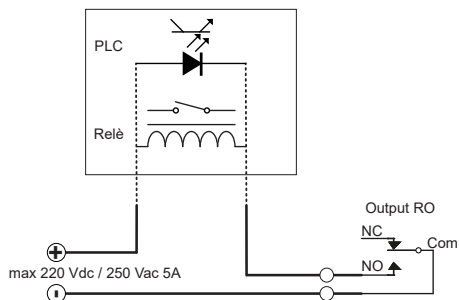
\* default address

## PINOUT CONNECTION SIO WITH RJ45

FUNCTION	COLOR
SCL	White Orange
VCC	Orange
GND	White Green
SDA	Green

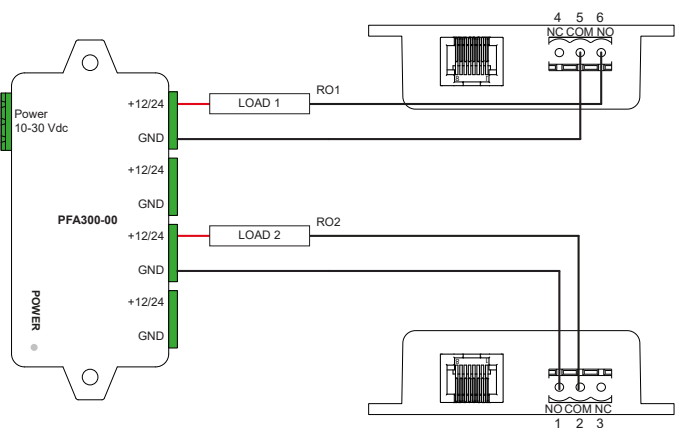
## RELE' OUTPUTS

The relay outputs are programmable as alarm outputs, Energy Automation or as remotely controlled output units.

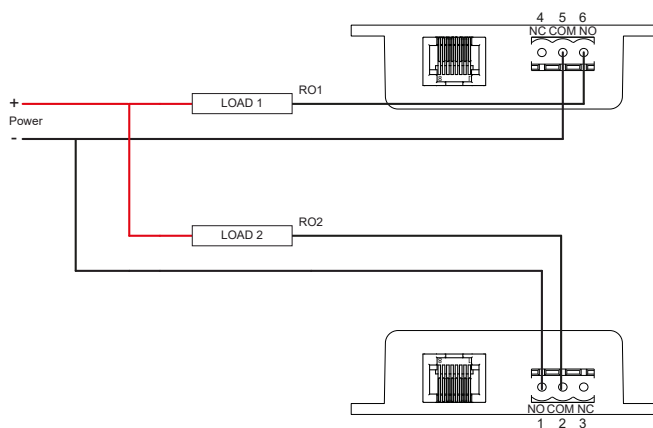


Contact Data	
Max. switching voltage	220VDC, 250VAC
Max. switching current	5A
Rated current	2A
Limiting continuous current, 85°C	2A
Switching Power	60W, 62.5VA
Contact ratings, UL	110VDC / 0.3A - 33W 30VDC / 2.0A - 60W 120VAC / 0.5A - 60VA 240VAC / 0.25A - 60VA
Initial contact resistance	<50mΩ at 10mA, 20mV
Frequency of operation, without load	50 operations/s

## SEPARATE POWER SUPPLY (RECOMMENDED)



## COMMON POWER SUPPLY

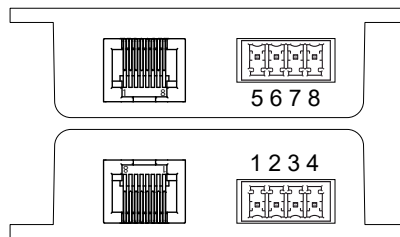


# MILLI RJ BOX 3,3VDC 4AI

TYPE	CODE	ADDRESS	DESCRIPTION
MILLI PRO I/O RJ BOX 4AI	PFAMR0Z-R0EB	1, 2, 3, 4	4 analog inputs -10÷10V (compatible 0÷10V, 0÷5V, -5÷5V, 4÷20mA)



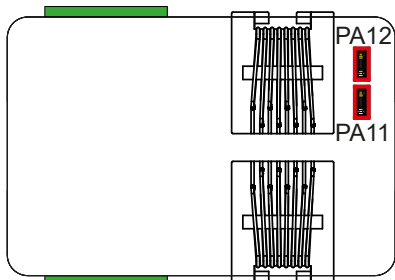
PINOUT IN/OUT				
	5	6	7	8
4AI	Com	AI4	Com	AI3



PINOUT IN/OUT				
	1	2	3	4
4AI	AI1	Com	AI2	Com

PINOUT CONNECTION SIO WITH RJ45		
FUNCTION	COLOR	
SCL	White Orange	
VCC	Orange	
GND	White Green	
SDA	Green	

## ADDRESSING



JUMPER	ADDRESS			
	* 1	2	3	4
PA12				
PA11				

\* default address

## ANALOGUE INPUTS

The 4AI version is equipped with four analog inputs -10÷10V (compatible 0÷10V, 0÷5V, -5÷5V, 4÷20mA with 200 ohm resistance).

VOLTAGE SOURCE		CURRENT SOURCE	
Voltage range	-10÷10V 0÷10V 0÷5V -5÷5V	Current range	0÷20mA

Analogue inputs	
Analogue inputs	-10÷10V, 0÷10V, 0÷5V, -5÷5V 4÷20mA with 200 ohm resistor

PARAMETER CALCULATION			
		R	value in ohms of the applied resistance (from 200 to 500 ohms)
Vmin	-10	Imin	0 ÷ 4 mA
Vmax	+10	Imax	20mA
Is	start of scale value, associated with Vmin	Is	start of scale value, associated with Imin
Fs	end of scale value, associated with Vmax	Fs	end of scale value, associated with Imax
Cs	value between Is and Fs	Cs	value between Is and Fs
Gain	$\frac{Fs - Is}{Vmax - Vmin}$	Gain	$\frac{Fs - Is}{\left(\frac{Imax}{1000} * R\right) - \left(\frac{Imin}{1000} * R\right)}$
Offset	$\frac{Is - (Gain * Vmin)}{Gain}$	Offset	$\frac{Is - (Gain * \frac{Imin}{1000} * R)}{Gain}$
CutOff	$\frac{12 + \frac{(Cs - Offset * Gain)}{Gain}}{24} * 1000$	CutOff	$\frac{12 + \frac{(Cs - Offset * Gain)}{Gain}}{24} * 1000$

## MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX



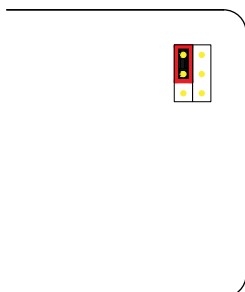
TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRHQ-00B	FIXED	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Typical ±1 Pa
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	1, 2	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 1000 ppm	± 15%

**Temperature and Relative Humidity (TH) sensors** with typical accuracy of  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  and  $\pm 1.5\%$  with different housings. Addressable from 1 to 2.

**Luminosity (L) sensors** configurable for indoor (0-4,000Lux) or outdoor (0-65,000Lux). Not addressable.

**Atmospheric Pressure (B) sensors** from 800 mbar to 1,100 mbar. Not addressable.

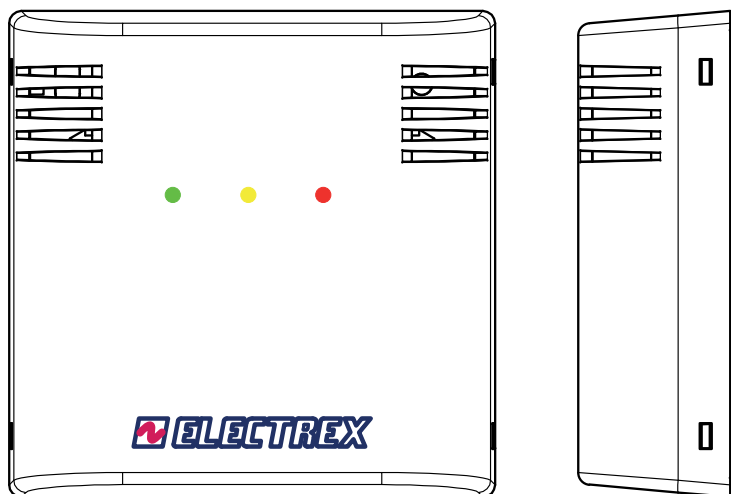
### ADDRESSING



ADDRESSING	
JUMPER	ADDRESS
	1
	2
	3
	4

## MILLI PRO SENSOR BUS RJ WHITE BOX T H CO2 P

TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
MILLI PRO SENSOR BUS RJ WHITE BOX T H CO2 P	PFAMDZZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 40000 ppm 0 ... 100 %RH, -40...125°C 20 kPa to 110 kPa	±40 ppm + 5% ± 0,1°C e ± 1,5% P: Typical ±1 Pa



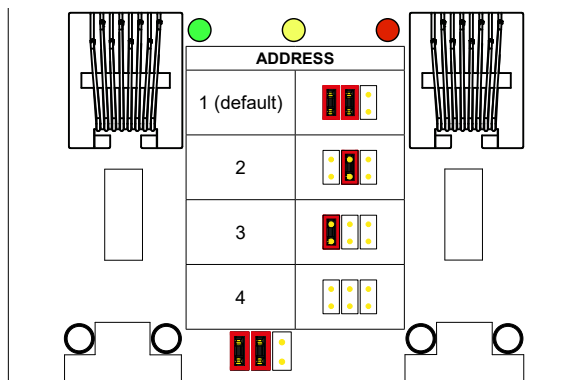
The Sensor Bus RJ CO2 Traffic Light sensor is a device that allows you to measure the values of carbon dioxide (CO2 Carbon dioxide) and to signal, through status LEDs, the level of CO2 inside the environments. The device allows for the insertion of three signaling LEDs (green, orange, red).

Characteristics of Traffic light CO2 sensor	
Degree of protection	IP30
Mounting	Wall mounting
Container	white in self-extinguishing ABS UL 94 V0
Dimensions (w x h x d)	80 x 80 x 25 mm
Measuring range	0 ppm – 40000 ppm
Accuracy	±(40 ppm + 5%)
Power supply	3.3V from SIO bus (not battery-powered)

Standards	
Safety	IEC EN 61010-1
E.M.C.	EN 301489-1 e -3

The CO2 alarm thresholds will be set at the factory as follows:		
LED	CO2 value	
● Green	Green	between 400 and 1000ppm
● Yellow	Yellow	between 1001ppm and 1600ppm
● Red	Red	higher than 1600 ppm

## ADDRESSING



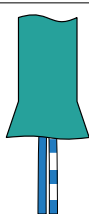
## SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2



TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRHQ-00B	FIXED	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Typical ±1 Pa
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	1, 2	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 1000 ppm	± 15%

Temperature Sensors (T) with typical accuracy of  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  or  $\pm 0.2^\circ\text{C}$  with different housings. Addressable from 1 to 4.

WIRE PINOUT		
COLOR	PIN	FUNCTION
White Orange	1	SCL
Orange	2	VCC
White Green	3	GND
Blue	4	ADDRESS 1
White Blue	5	
Green	6	SDA
White Brown	7	ADDRESS 2
Brown	8	

ADDRESSING		
ADDRESS	PAIR	
		
1	CLOSED	CLOSED
2	OPEN	CLOSED
3	CLOSED	OPEN
4	OPEN	OPEN

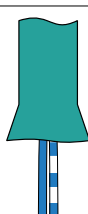
## MILLI SENSOR BUS NAKED

TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
MILLI SENSOR BUS NAKED T 1	PFAT4TQ-01	1, 2, 3, 4	-10...85°C	± 1°
MILLI SENSOR BUS NAKED T 0,2	PFAT4AQ-00	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°



Temperature Sensors (T) with typical accuracy of  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  or  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  with different housings. Addressable from 1 to 4.

WIRE PINOUT		
COLOR	PIN	FUNCTION
White Orange	1	SCL
Orange	2	VCC
White Green	3	GND
Blue	4	ADDRESS 1
White Blue	5	
Green	6	SDA
White Brown	7	ADDRESS 2
Brown	8	

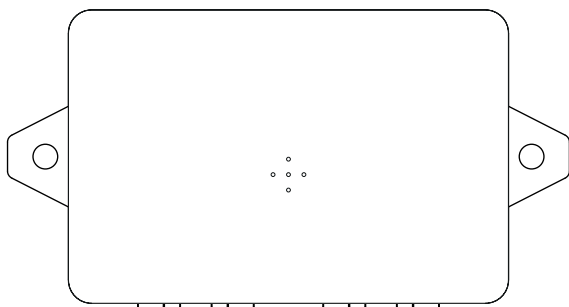
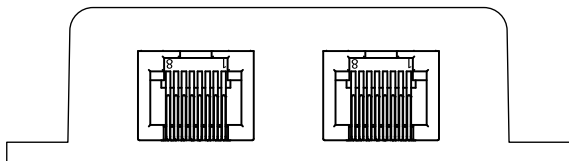
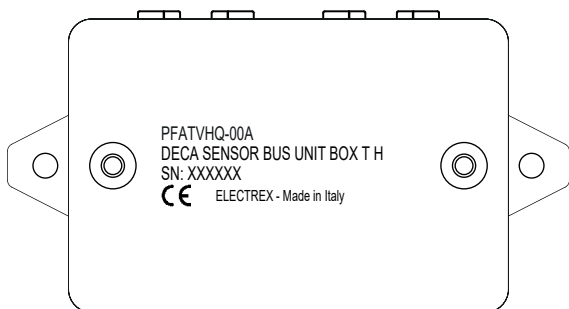
ADDRESSING		
ADDRESS	PAIR	
		
1	CLOSED	CLOSED
2	OPEN	CLOSED
3	CLOSED	OPEN
4	OPEN	OPEN

# MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2

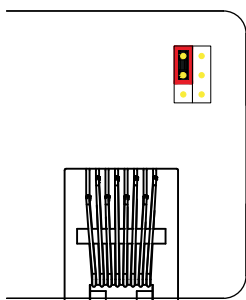


TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
SENSOR BUS RJ BLACK BOX TH	PFATRHQ-00B	FIXED	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,2°C e ± 1,8%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H	PFAMRHZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C ± 1,0%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H L P	PFAMRSZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 100 %RH, -40...125°C 0 lux to 64,000 lux 20 kPa to 110 kPa	± 0,1°C e ± 1,5% lux: ±10% P: Typical ±1 Pa
SENSOR BUS BLACK BOX T 0,2	PFATBAQ-00B	1, 2, 3, 4	-40...125°C	± 0,25°
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX T H 0,2	PFATREQ-00B	1, 2	0 ... 100 %RH, -40...125°C	± 0,1°C e ± 1,5%
MILLI PRO SENSOR BUS RJ BLACK BOX VOC	PFATMRVZ-00EB	1, 2, 3, 4	0 ... 1000 ppm	± 15%

PARAMETERS	RANGE	ACCURACY
Temperature [T]	-20°C...+80°C	± 0,2°C
Relative Humidity [RH]	0...100%	± 1,5% RH



## ADDRESSING



ADDRESSING	
JUMPER	ADDRESS
	1 (default)
	2

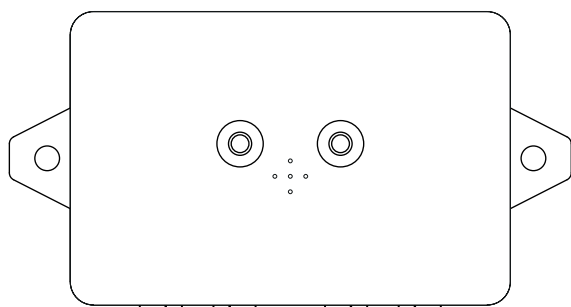
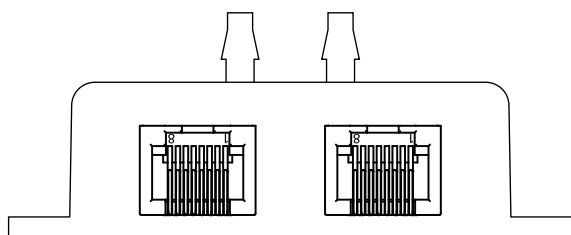
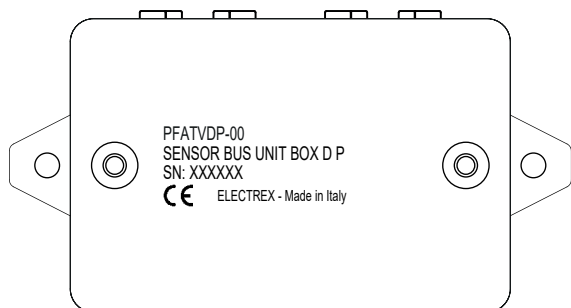
## MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX DP

TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX DP	PFAMRDZ-00EB	FIXED	-500 Pa...+500 Pa	± 3%



**Differential Pressure (DP) sensors** from -500 Pa to +500 Pa and Temperature from -20°C to +80°C with typical accuracy  $\pm 1^\circ\text{C}$ . Non-addressable.

PARAMETERS	RANGE	ACCURACY
differential pressure in air [DP]	-500 Pa...+500 Pa	± 3%

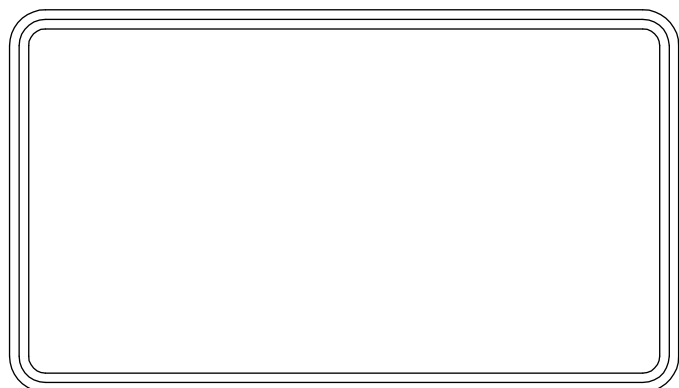
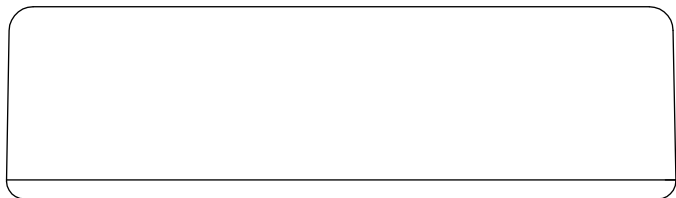
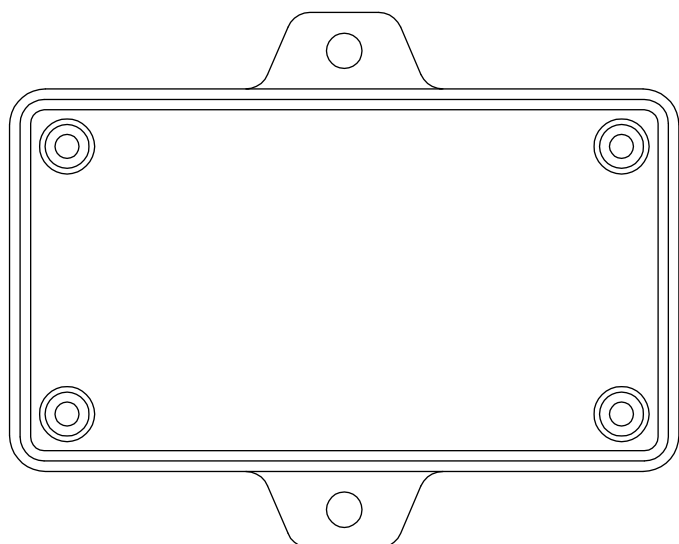


## MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX PM

TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	Accuracy
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX PM	PFAMVPZ-00EB	FIXED	0...1.000µg/m <sup>3</sup>	± 10%

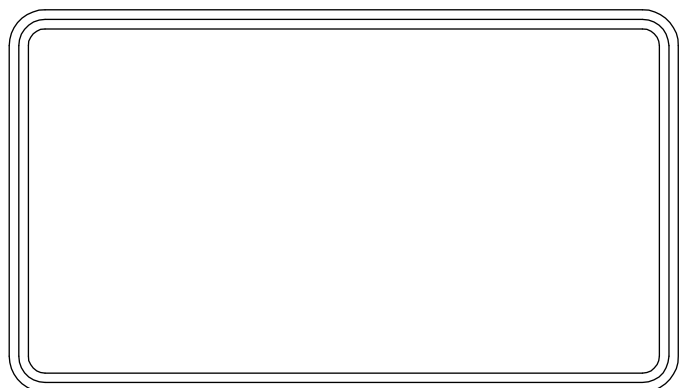
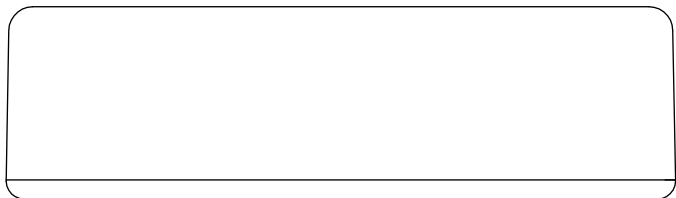
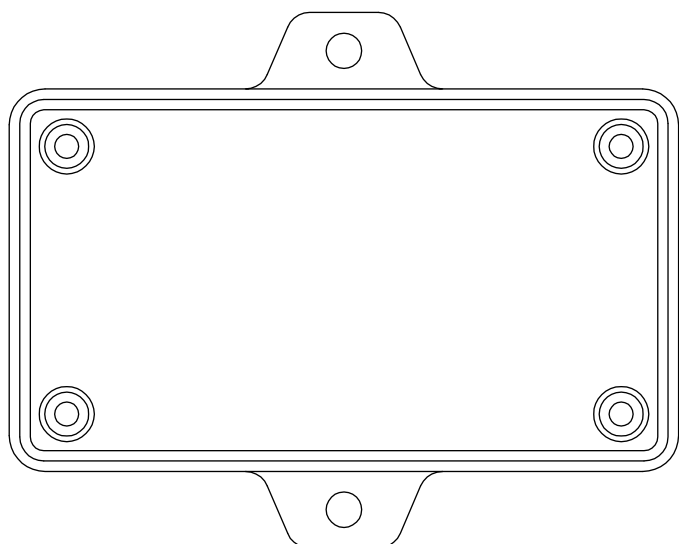
**PM (Particulate Matter) fine dust or particulate matter sensor.** Particulate size: PM1.0, PM2.5, PM4, PM10. Measuring range 0...1.000 microg/m3. Non-addressable.

PARAMETERS	RANGE	ACCURACY
PM1 PM2,5 PM10	0...1.000µg/m <sup>3</sup>	± 10% between 0-40°C

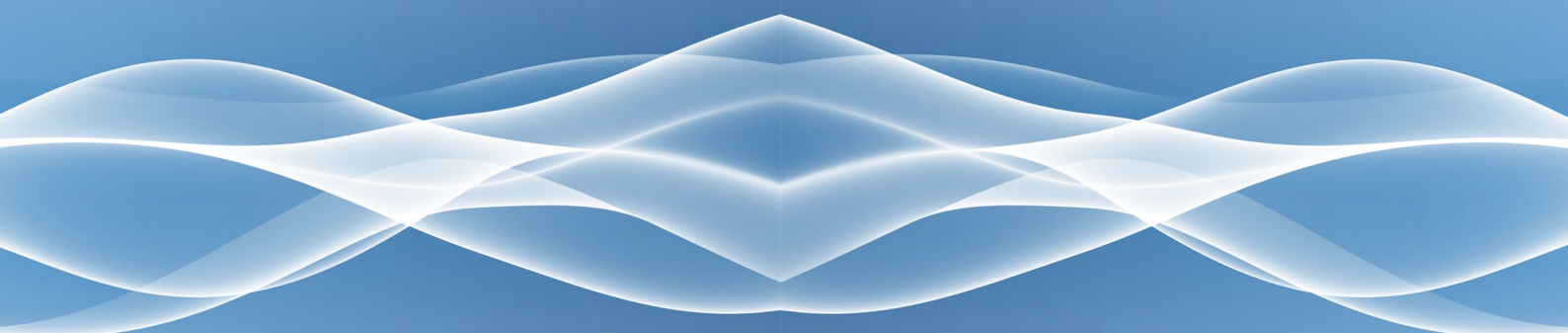


**MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX OZONE**

TYPE	CODE	ADDRESS	RANGE	ACCURACY
MILLI SENSOR BUS RJ BLACK BOX OZONE	PFAMVVZ-00EB	FIXED	0 to 5 ppm	± 15%







---

**akse srl** Via Aldo Moro,39 42124 Reggio Emilia Italy  
Tel. +39 0522 924 244 info@akse.it www.akse.it  
P.I. 01544980350 R.E.A. 194296 Cap. Soc. Euro 85.800,00 i.v.

 **ELECTREX**  
the energy saving technology  
www.electrex.it - info@electrex.it



Engineered and manufactured in Italy  
**Made in Italy**  
Pensato, progettato e prodotto in Italia

Soggetto a modifiche senza preavviso.  
Subject to modification without notice.  
Edizione/Edition 2026 06 25