

EM540



Analizzatore di energia per sistemi trifase e bifase



Descrizione

EM540 è un analizzatore di energia per sistemi monofase sino a 240 V L-N e corrente sino a 45 A. Oltre a un ingresso digitale, l'unità può essere munita, a seconda del modello, di un'uscita statica (impulso o allarme), una porta di comunicazione Modbus RTU o una porta di comunicazione M-Bus.

Vantaggi

- **Leggibilità aumentata.** Il display retroilluminato garantisce una visibilità perfetta anche in condizioni di scarsa illuminazione. La diversa dimensione delle cifre che precedono e seguono il punto facilita la lettura dei valori visualizzati, mentre lo stile essenziale delle unità di misura consente di comprendere facilmente le variabili disponibili.
- **Navigazione semplice.** La configurazione e la navigazione delle pagine sono molto intuitive grazie all'interfaccia utente con 3 pulsanti meccanici. La funzione slideshow visualizza automaticamente le misure desiderate in sequenza senza dover utilizzare la tastiera; il filtro pagine permette di escludere dalla visualizzazione le informazioni non necessarie.
- **Configurazione rapida.** La configurazione guidata al primo avvio garantisce una messa in servizio senza errori e in pochi secondi. Il software di configurazione UCS è disponibile per il download gratuito.
- **Misurazione accurata.** EM540 è conforme allo standard internazionale di precisione EN IEC 62053-21, e ai requisiti prestazionali (potenza ed energia attiva) stabiliti dalla norma EN IEC 61557-12.
- **Metrologia fiscale.** I coprimorsetti scorrevoli (richiesta di brevetto presentata in UE, USA, CA, AU), possono essere sigillati per prevenire la manomissione delle connessioni, consentendo all'unità, grazie alla certificazione MID, di effettuare misure a scopi fiscali e una protezione rinforzata verso i morsetti di potenza.
- **Installazione flessibile.** Può essere installato in sistemi a bassa tensione bifase, trifase con neutro, trifase senza neutro e trifase "wild-leg", con temperatura di lavoro fino a 70 °C / 158 °F.
- **Integrazione potente.** In combinazione con UWP (un gateway di monitoraggio e controllo energetico prodotto da Carlo Gavazzi), consente di costruire un sistema scalabile e flessibile per monitorare l'efficienza energetica di edifici e apparecchiature.

Applicazioni

EM540 può essere installato in qualsiasi quadro elettrico a bassa tensione con corrente nominale fino a 65 A di cui si vogliono monitorare i consumi di energia, le principali variabili elettriche e la distorsione armonica.

Se utilizzato per monitorare una singola macchina, mette a disposizione tutte le principali variabili elettriche per identificare ogni possibile malfunzionamento nella sua fase iniziale e può mettere in relazione il consumo di energia con le ore di funzionamento per programmare la manutenzione e prevenire i guasti. Inoltre il ripristino dei contatori parziali, facilmente realizzabile tramite un ingresso digitale, consente di monitorare ogni ciclo della macchina.

La versione certificata MID può essere utilizzata per la metrologia fiscale e può essere installata in edifici residenziali o commerciali per suddividere i costi tra le diverse unità oppure come componente all'interno di macchine o apparecchiature dove è richiesta la certificazione della misura.

Le versioni dedicate, in grado di funzionare fino a 70°C / 158°F (modelli PFx70), sono la soluzione migliore per l'installazione in stazioni di ricarica per veicoli elettrici collocate all'esterno ed esposte a temperature elevate o alla radiazione solare diretta.

Inoltre, grazie alla frequenza di aggiornamento delle misure e all'elevata risoluzione delle variabili disponibili tramite comunicazione Modbus RTU, può anche essere utilizzato come sorgente dei dati per azioni di controllo, quali per esempio l'evitare l'immissione di energia in rete in una installazione combinata fotovoltaica con energy storage.

Funzioni principali

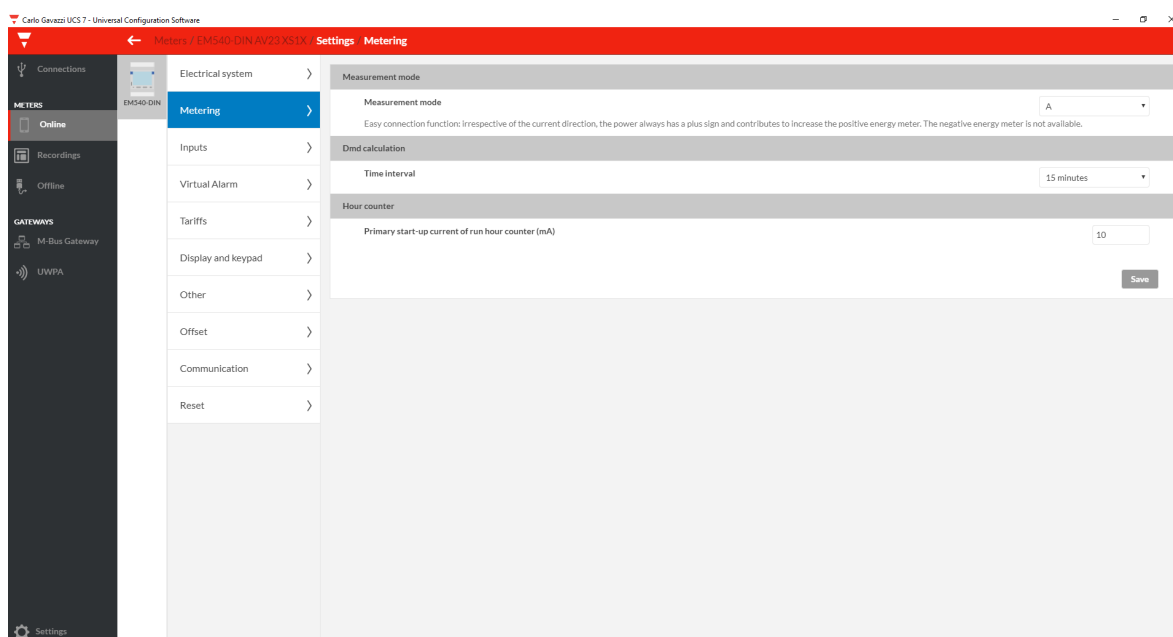
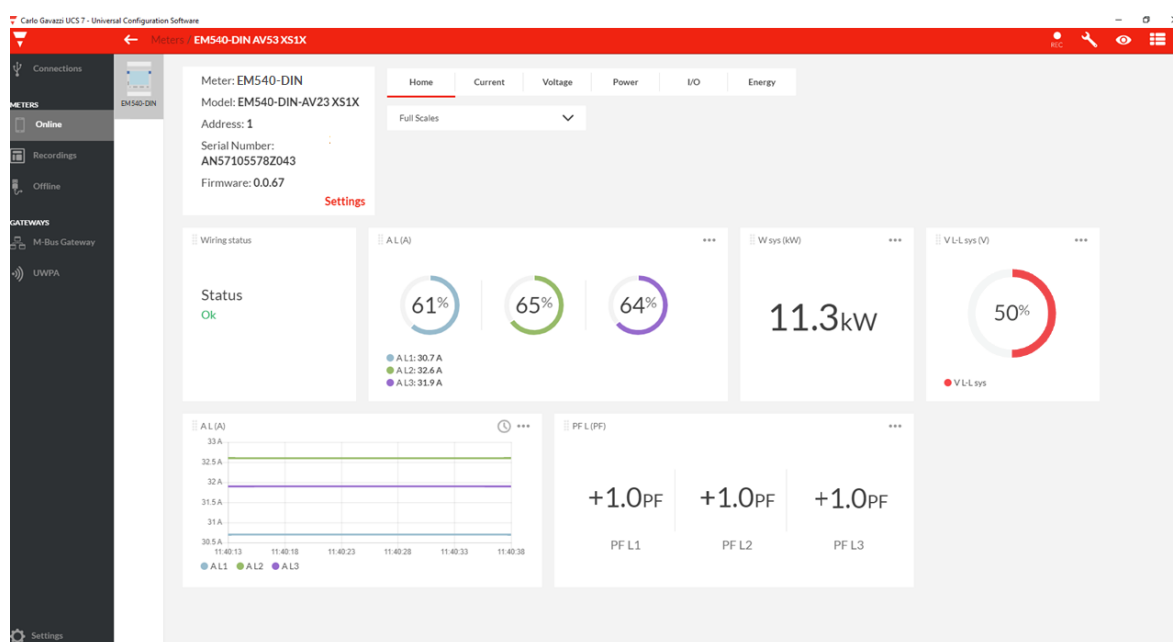
- Misurare l'energia attiva, reattiva e apparente
- Misurare le principali variabile elettriche
- Misurare le ore di funzionamento del carico e dell'analizzatore stesso
- Misurare la distorsione armonica totale (THD) di correnti e tensioni
- Trasmissione dei dati ad altri sistemi tramite Modbus RTU o M-Bus
- Gestione di un'uscita digitale per la trasmissione di impulsi o allarmi
- Visualizzazione delle variabili misurate sul display

Caratteristiche principali

- Variabili di sistema e di fase (V L-L, V L-N, A, W/var, VA, PF, Hz)
- Visualizzazione dell'energia attiva consumata con una risoluzione di 0.001 kWh
- Il valore della frequenza è disponibile via Modbus con una risoluzione di 0,001 Hz
- Calcolo del valore medio (dmd) per corrente e potenza (kW / kVA)
- Interfaccia utente a 3 pulsanti meccanici semplificata
- Modbus RTU RS485 (aggiornamento dati ogni 100 ms)
- Campionamento continuo di ogni tensione e corrente
- Display LCD retroilluminato
- Versione certificata MID
- Risoluzione contatore certificato MID 0,001 kWh
- cULus approvato (UL 61010)
- Conforme ai performance requirements della EN IEC 61557-12 (potenza e energia attiva)
- Temperatura operativa fino a 70 °C / 158 °F (modelli PFx70)

Software UCS

- Download gratuito dal sito web di Carlo Gavazzi
- Configurazione tramite RS485 da PC o tramite UWP3.0 via LAN o WEB (funzione UWP Secure Bridge)
- Le impostazioni possono essere salvate offline per la programmazione seriale con un singolo comando
- Visualizzazione dei dati in tempo reale per collaudo e diagnostica
- Notifica di possibili errori di cablaggio e visualizzazione delle fasi correttive, riassegnazione della corretta associazione delle fasi o direzione delle correnti tramite controllo software.



Struttura

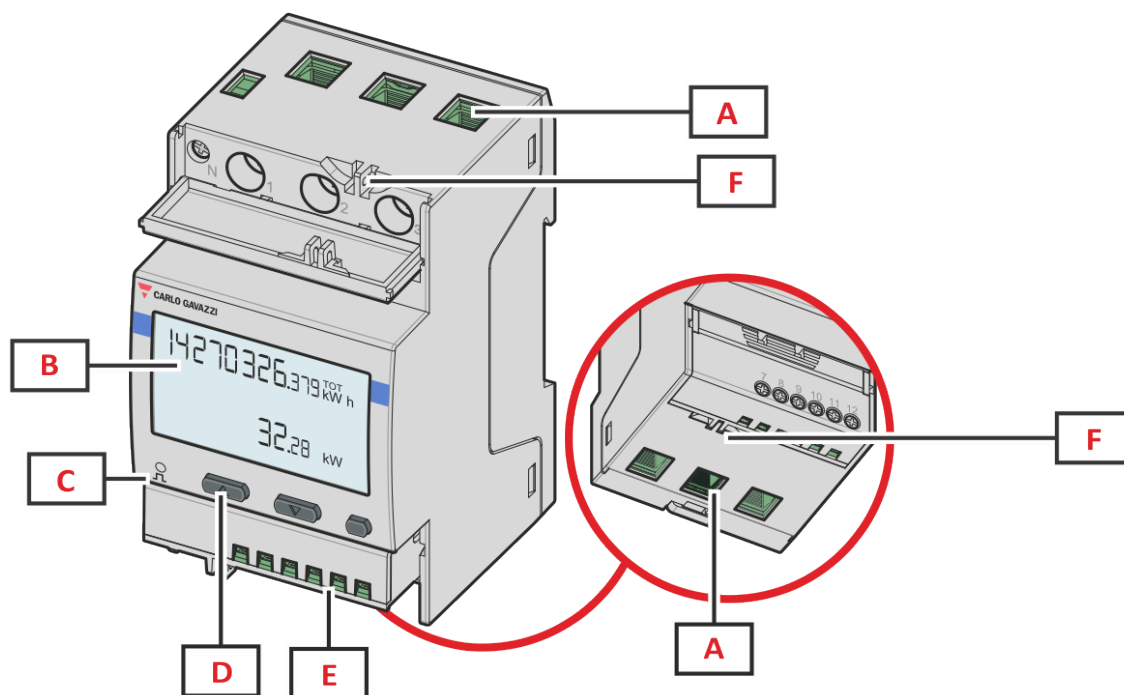


Fig. 1 Fronte

Area	Descrizione
A	Ingressi di tensione / Ingressi di corrente
B	Display
C	LED
D	Pulsanti per navigazione e configurazione
E	Connessioni ingresso digitale, uscita digitale e comunicazione
F	Alloggiamenti per sigilli MID

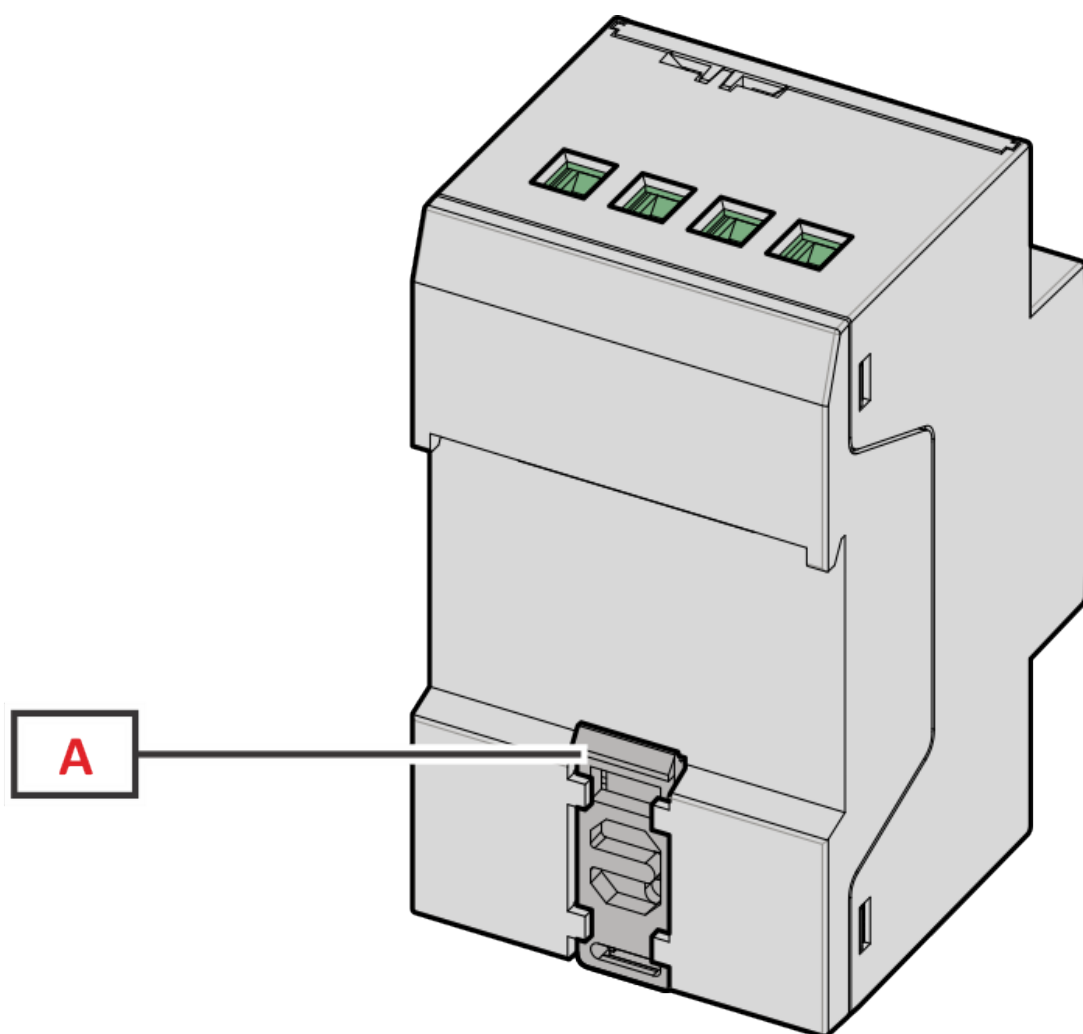


Fig. 2 Retro

Area	Descrizione
A	DIN rail mounting bracket

Caratteristiche

Caratteristiche generali

Materiale	Custodia: PBT Cover trasparente: policarbonato
Grado di protezione	Parte anteriore: IP40 Terminali: IP20
Morsetti	Ingressi di misurazione (Fase 1, 2, 3): da 2,5 a 16 mm ² / da 8 a 13 AWG, 2,5 Nm / 22,12 lbin max. Neutro: min: 0,06 a 2,5 mm ² / 8 a 29 AWG, 0,5 Nm / 4,43 lbin max. Ingressi, uscite e comunicazione: min: da 0,2 a 1,5 mm ² / da 15 a 24 AWG, da 0,4 Nm / 3,54 lb-in max.
Categoria di sovra- tensione	Cat. III
Grado di inquinamento	2
Montaggio	A guida DIN
Peso	370 g / 0,82 lb (imballo incluso)
Dimensioni	3 moduli DIN

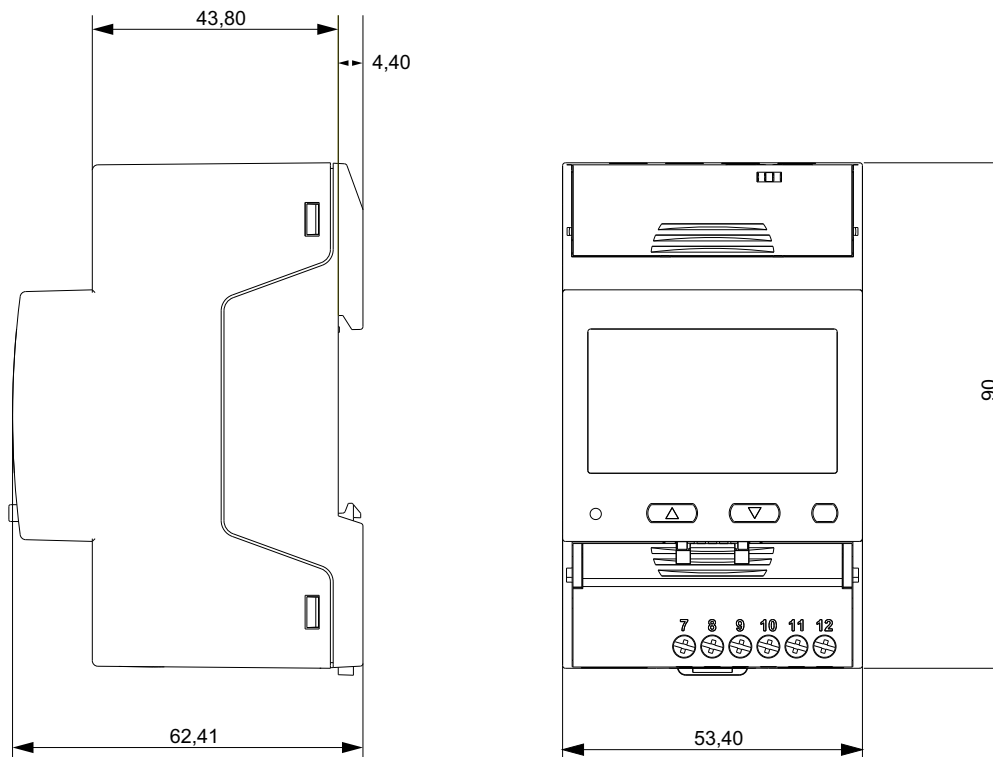


Fig. 3

EM540



CARLO GAVAZZI

Caratteristiche ambientali

Temperatura di esercizio	Da -25 a +55 °C / da -13 a +131 °F (modelli X, PFX) Da -25 a +70 °C / da -13 a +158 °F (modelli PFX70)
Temperatura di stoccaggio	Da -25 a +70 °C / da -13 a +158 °F
Condizione dell'ambiente elettromeccanico	E2
Condizione ambientale meccanica	M2




Nota: umidità relativa < 90 % senza condensa @ 40 °C / 104 °F.

Isolamento ingressi e uscite

Tipo	Ingressi di misura	Ingresso digitale	Uscite digitali	Porta seriale RS485	Porta seriale M-Bus
Ingressi di misura	-	Doppio/Rinforzato	Doppio/Rinforzato	Doppio/Rinforzato	Doppio/Rinforzato
Ingresso digitale	Doppio/Rinforzato	-	nessuna	nessuna	nessuna
Uscite digitali	Doppio/Rinforzato	nessuna	-	-	-
Porta seriale RS485	Doppio/Rinforzato	nessuna	-	-	-
Porta seriale M-Bus	Doppio/Rinforzato	nessuna	-	-	-

Conforme a: EN IEC 61010-1, EN IEC 62052-31 (MID). Categoria di sovratensione III. Grado di inquinamento 2.

Compatibilità e conformità

Direttive	2014/32/EU (MID) 2014/35/UE (Bassa tensione) 2014/30/UE (EMC - Compatibilità elettromagnetica) 2011/65/UE, 2015/863/UE (Sostanze pericolose apparecchiature elettriche-elettroniche)
Norme	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - emissioni e immunità: EN IEC 62052-11:2021/A11:2022 (Emissioni secondo CISPR 32:2015, classe B) Sicurezza elettrica: EN IEC 61010-1, EN IEC 62052-31:2016, EN IEC 61010-2-030 Metrologia: EN IEC 62053-21, EN IEC 62053-23, EN 50470-3:2022 (MID), EN IEC 61557-12 (potenza attiva ed energia attiva, solo modelli MID) Durabilità: EN IEC 62059-32-1:2012
Approvazioni	  

Caratteristiche elettriche

Sistema elettrico	
Sistema elettrico gestito	bifase (3 fili) Trifase con neutro (4 fili) Trifase senza neutro (3 fili) Wild leg (tre fasi, quattro fili delta)
Sistema elettrico gestito MID	Trifase con neutro (4 fili) Trifase senza neutro (3 fili)

Ingressi di tensione - MID	
Connessione tensione	Diretta
Tensione nominale L-N	120 a 230
Tensione nominale L-L	208 a 400 V
Tolleranza tensione	Da 0,8 a 1,15 U_n
Sovraccarico	Continuo: 1,5 U_n max.
Impedenza di ingresso	Vedere "Alimentazione"
Frequenza	50 Hz
Ingressi di tensione - Modelli non MID	
Connessione tensione	Diretta
Tensione nominale L-N (da U_n min. a U_n max.)	120 a 240 V
Tensione nominale L-L (da U_n min. a U_n max.)	208 a 415 V
Tolleranza tensione	Da 0,8 a 1,15 U_n
Sovraccarico	Continuo: 1,5 U_n max.
Impedenza di ingresso	Vedere "Alimentazione"
Frequenza	Da 45 a 65 Hz

Nota: per le versioni MID l'intervallo di tensione è limitato a 3x120 (208)...3x230 (400) V, la frequenza a 50Hz.

Nota: è possibile installare EM540 anche in un sistema wild leg (tre fasi, quattro fili delta), dove una delle tensioni fase-neutro è maggiore delle altre due.

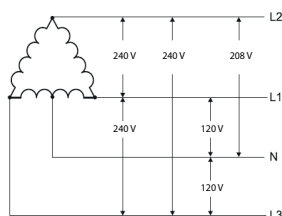


Fig. 4 Sistema bifase con neutro (3 fili)

Ingressi di corrente	
Connessione corrente	Diretta
Corrente base (I_b)	5 A
Corrente minima (I_{min})	0,25 A
Corrente massima (I_{max})	65 A
Corrente di avvio (I_{st})	20 mA
Sovraccarico	Per 10 ms: 30 I_{max} (1950 A)
Categoria di utilizzo	UC2
Impedenza di ingresso	< 1,13 VA
Fattore di cresta	Fattore di cresta: 4 (picco I_{max} 92A)

Alimentazione

Type	Autoalimentazione
Consumo	< 1,3 W / 2,6 VA
Frequenza	50/60 Hz

Misure

Metodo	Misure TRMS di forme d'onda distorte
--------	--------------------------------------

Misure disponibili

Energia attiva	Unit	Sistema	Fase
Importata (+) Totale	kWh+	•	•
Importata (+) parziale	kWh+	•	-
Esportata (-) Totale	kWh-	•	-
Esportata (-) parziale	kWh-	•	-
Importata (+) Totale per tariffa (t1, t2)	kWh+	•	-

Energia reattiva	Unit	Sistema	Fase
Importata (+) Totale	kvarh+	•	-
Importata (+) parziale	kvarh+	•	-
Esportata (-) Totale	kvarh-	•	-
Esportata (-) parziale	kvarh-	•	-

Energia apparente	Unit	Sistema	Fase
Totale	kvah	•	-
Partiale	kvah	•	-

Contaore	Unit	Sistema	Fase
Totale (kWh+)	hh:mm	•	-
Parziale (kWh+)	hh:mm	•	-
Totale (kWh-)	hh:mm -	•	-
Parziale (kWh-)	hh:mm -	•	-
Tempo di accensione totale	hh:mm	•	-

Variabile elettrica	Unit	Sistema	Fase
Tensione L-N	V	•	•
Tensione L-L	V	•	•
Corrente	A	•	•
DMD	A	-	•
DMD MAX.	A	-	•
Corrente di neutro	A	•	-
Potenza attiva	W	•	•
DMD	W	•	-
DMD MAX.	W	•	-
Potenza apparente	VA	•	•
DMD	VA	•	-
DMD MAX	VA	•	-
Potenza reattiva	Var	•	•
Fattore di potenza	PF	•	•
Frequenza	Hz	•	-
THD Corrente*	THD A %	-	•
THD Tensione L-N*	THD L-N %	-	•
THD Tensione L-L*	THD L-L %	-	•

* Fino alla 15^a armonica

Nota: le variabili disponibili dipendono dal tipo di sistema impostato.

Modelli PFA, PFB e PFC: energia attiva importata totale (kWh TOT) è l'unico contatore certificato MID.

L'energia apparente, l'energia reattiva e l'energia attiva esportata non sono certificate MID. I contatori parziali non sono certificati MID.

Modelli PFD e PFE: l'energia attiva importata totale (kWh+ TOT) e l'Energia attiva esportata totale (kWh- TOT) sono gli unici contatori certificati MID. L'energia apparente, l'energia reattiva non sono certificate MID. I contatori parziali non sono certificati MID.

Tutte le variabili calcolate dal contatore si riferiscono alla corrente primaria del trasformatore di corrente.

Misurazione dell'energia

La misurazione dell'energia dipende dal tipo di misurazione scelto (selezionabile nei modelli non MID, a seconda del modello nei MID).

Misurazione A (Easy connection)

Modelli: PFA MID

Indipendentemente dalla direzione della corrente, la potenza ha sempre un segno positivo e contribuisce ad incrementare il contatore di energia positiva. Il contatore di energia negativa non è disponibile.

Misurazione B (Bidirezionale)

Modelli: PFB e PFD MID

Per ogni intervallo di tempo di misurazione, le energie di singola fase con segno positivo sono sommate per incrementare il contatore di energia positivo (kWh+), mentre le altre incrementano quello negativo (kWh-).

Esempio:

$P L1 = +2 \text{ kW}$, $P L2 = +2 \text{ kW}$, $P L3 = -3 \text{ kW}$

Tempo di integrazione = 1 ora

$\text{kWh}+ = (2+2) \times 1\text{h} = 4 \text{ kWh}$

$\text{kWh}- = 3 \times 1\text{h} = 3\text{ kWh}$

Misurazione C (Net Bidirezionale)

Modelli: PFC e PFE MID

Per ogni intervallo di misurazione, le energie delle singole fasi vengono sommate: in base al segno del risultato, il totalizzatore positivo (kWh+) o negativo (kWh-) viene incrementato.

Esempio:

$P L1 = +2 \text{ kW}$, $P L2 = +2 \text{ kW}$, $P L3 = -3 \text{ kW}$

Tempo di integrazione = 1 ora

$\text{kWh}+ = (+2+2-3) \times 1\text{h} = (+1) \times 1\text{h} = 1 \text{ kWh}$

$\text{kWh}- = 0 \text{ kWh}$

Precisione di misura

Corrente	
Da 2,0 A a 65,0 A	$\pm 0,5\%$ rdg
Da 0,5 A a 2 A	$\pm 1\%$ rdg
Di tensione fase-fase	
(Da U_n min. -20% a U_n max.) +15%	$\pm 0,5\%$ rdg
Di tensione fase-neutro	
(Da U_n min. -20% a U_n max.) +15%	$\pm 0,5\%$ rdg
Potenza attiva e apparente	
Da 1,0 A a 65,0 A (PF=0,5 L - 1 - 0,8 C)	$\pm 1\%$ rdg
Da 0,5 A a 1,0 A (PF=1)	$\pm 1,5\%$ rdg
Potenza reattiva	
Da 1,0 A a 2,0 A ($\sin\phi$ - $\phi=0,5$ L - 0,5 C) Da 0,5 A a 1,0 A ($\sin\phi=1$)	$\pm 2\%$ rdg
Da 2,0 A a 65,0 A ($\sin\phi$ - $\phi=0,5$ L - 0,5 C) Da 2,0 A a 65,0 A (PF=1)	$\pm 2,5\%$ rdg
Energia attiva	Classe 1 EN IEC 62053-21, Classe B EN50470-3 (MID)
Energia reattiva	Classe 2 (EN IEC 62053-23)
Frequenza	
Da 45 a 65 Hz	$\pm 0,1\%$ rdg

Risoluzione della misura

Variabile	Risoluzione a display	Risoluzione tramite comunicazione seriale
Energia	0,001 kWh/kvarh/kVAh	
Energia di singola fase	0,01 kWh	0,001 kWh
Potenza	0,01 kW/kvar/kVA	0,1 W/var/VA
Corrente	0,01 A	0,001 A
Tensione	0,1 V	
Frequenza	0,01 Hz	0,001 Hz
THD	0,01 %	
Fattore di potenza	0,01	0,001

Display

Type	A segmenti
Frequenza di aggiornamento	500 ms
Descrizione	LCD retroilluminato
Indicazione variabili	Istantanea: 5+1 cifre o 5+2 cifre Fattore di potenza: 1+2 cifre Energia: 8+3 cifre

LED

Function	Colore rosso, peso dell'impulso proporzionale al consumo di energia
Costante	1000 impulso/kWh

Uscite/ingressi digitali

Ingressi digitali

Tipo connessione	Morsetti a vite
Numero ingressi	1
Tipo	Contatto pulito
Funzione	Controllo stato remoto Gestione delle tariffe Avvio/arresto contatore parziale Reset contatore parziale
Caratteristiche	Tensione a contatto aperto: 5 Vcc +/- 5% Tensione a contatto chiuso: 5 mA max Impedenza di ingresso: 11,6 k Ω Resistenza a contatto aperto: \geq 25 k Ω Resistenza a contatto chiuso: \leq 840 k Ω Massima tensione applicabile senza danneggiamento: 30 V ca
Parametri di configurazione	Funzione dll' ingresso
Modalità di configurazione	Via tastierino o software UCS

Uscita digitale

Tipo connessione	Morsetti a vite
Numero uscite massimo	1
Tipo	Opto-mosfet
Funzione	Uscita impulsi o uscita allarme
Caratteristiche	V _{ON} 2,5 V ca/cc, max. 100 mA V _{OFF} 42 V ca/cc
Parametri di configurazione	Funzione dell' uscita (impulso / allarme) Peso dell'impulso (da 0,001 a 10 kWh per impulso) Durata dell'impulso (30 o 100 ms) Stato normale dell' uscita (NO o NC)
Modalità di configurazione	Via joystick

Nota: tipo S0, classe B in conformità con EN IEC 62053-31.

Porte di comunicazione

Modbus RTU

Protocollo	Modbus RTU
Dispositivi sullo stesso bus	Max 247 (1/8 unit load)
Tipo comunicazione	Multidrop, bidirezionale
Tipo connessione	2 fili
Parametri di configurazione	Indirizzo Modbus (da 1 a 247) Baud rate (9,6/19,2/38,4/57,6/115,2 kbps) Parità (None/Even) Stop bit (1 o 2)
Frequenza di aggiornamento	≤ 100 ms
Modalità di configurazione	Via tastierino o software UCS

M-Bus

Protocollo	M-Bus in accordo a EN13757-3:2013
Dispositivi sullo stesso bus	Max 250 (1 unit load)
Tipo connessione	2 fili
Parametri di configurazione	Indirizzo primario (da 1 a 250) Baud rate (0,3/ 2,4/9,6 kbps)
Frequenza di aggiornamento	≤ 100 ms
Modalità di configurazione	Via joystick

Schemi di collegamento

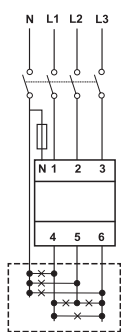


Fig. 5 Trifase con neutro (4 fili). MID

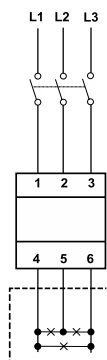


Fig. 6 Trifase senza neutro (3 fili). MID

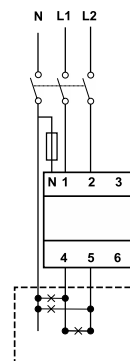


Fig. 7 Bifase (3 fili)

Uscite/ingressi digitali

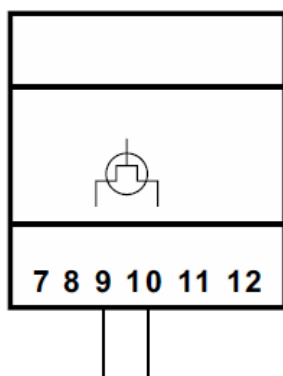


Fig. 8 Uscita

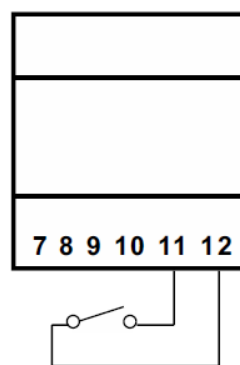
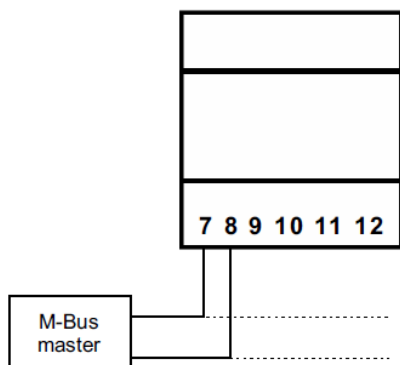
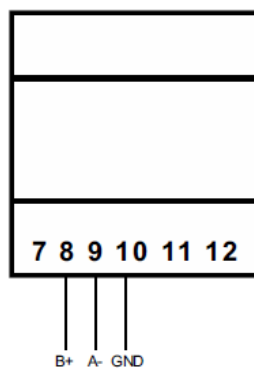
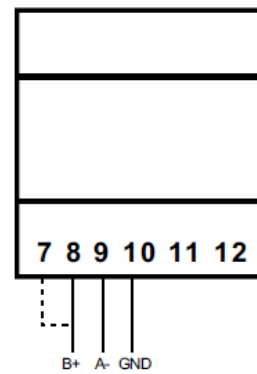


Fig. 9 Ingresso

Comunicazione

**Fig. 10** M-Bus**Fig. 11** Porta RS485**Fig. 12** Ultimo dispositivo su RS485

Riferimenti

Codice per l'ordine

 **EM540 DIN AV2 3X**

Temperatura fino a +55 °C/ +131 °F con possibilità di selezionare diverse porte di comunicazione.

Inserire il codice dell'opzione al posto di

Codice	Opzioni	Descrizione
EM540 DIN AV2 3X	-	-
<input type="checkbox"/>	O1	Uscita digitale
	S1	RS485 Modbus RTU
	M1	M-Bus
<input type="checkbox"/>	X	Modelli non MID
	PFA	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFB	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFC	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFD	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFE	Modelli MID (3P, 3P.n)

 **EM540 DIN AV2 3X S1** **70**

Temperatura fino a +70 °C / +138 °F con porta RS485 Modbus RTU.

Inserire il codice dell'opzione al posto di

Codice	Opzioni	Descrizione
EM540 DIN AV2 3X	-	-
S1	-	RS485 Modbus RTU
<input type="checkbox"/>	PFA	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFB	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFC	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFD	Modelli MID (3P, 3P.n)
	PFE	Modelli MID (3P, 3P.n)
70	-	Max. temperatura di esercizio

- PFA: Easy connection, il totalizzatore totale dell'energia (kWh+) è certificato secondo MID.
- PFB: solo il totalizzatore totale positivo (kWh+) è certificato secondo MID. Il totalizzatore energia negativa è disponibile ma non certificato secondo MID.

Nota: per ogni intervallo di tempo di misurazione, le energie di singola fase con segno positivo sono sommate per incrementare il contatore di energia positivo (kWh+), mentre le altre incrementano quello negativo (kWh-).

- PFC: solo il totalizzatore totale positivo (kWh+) è certificato secondo MID. Il totalizzatore energia negativa è disponibile ma non certificato secondo MID.

Nota: per ogni intervallo di tempo di misurazione, le energie delle singole fasi vengono sommate; a seconda del segno del risultato, viene incrementato il totalizzatore positivo (kWh+) o negativo (kWh-).

- PFD: Bidirezionale, l'energia attiva importata totale (kWh+ TOT) e l'Energia attiva esportata totale (kWh-TOT) sono gli unici contatori certificati MID; prodotto in Italia.

Nota: per ogni intervallo di tempo di misurazione, le energie di singola fase con segno positivo sono sommate per incrementare il contatore di energia positivo (kWh+), mentre le altre incrementano quello negativo (kWh-).

- PFE: Bidirezionale, l'energia attiva importata totale (kWh+ TOT) e l'Energia attiva esportata totale (kWh-TOT) sono gli unici contatori certificati MID; prodotto in Italia.

Nota: per ogni intervallo di tempo di misurazione, le energie delle singole fasi vengono sommate; a seconda del segno del risultato, viene incrementato il totalizzatore positivo (kWh+) o negativo (kWh-).

CARLO GAVAZZI compatible components

Purpose	Component name/code key	Notes
Configure analyzer via desktop application	UCS software	Available for free download at: www.gavazziautomation.com
Aggregate, store and transmit data to other systems	UWP	Available for free download at: www.gavazziautomation.com

