

# EM540



## Energieanalysator für Dreiphasen- und Zweiphasensysteme



### Beschreibung

Der EM540 ist ein Energieanalysator für Direktanschluss, für Zwei- und Dreiphasensysteme bis zu 415 V L-L und Strom bis zu 65 A. Zusätzlich zu einem digitalen Eingang kann die Einheit je nach Modell mit einem statischen Ausgang (Impuls oder Alarm), einem Modbus-RTU-Kommunikationsport oder einem M-Bus-Kommunikationsport ausgestattet werden.

### Vorteile

- **Verbesserte Ablesbarkeit.** Die Hintergrundbeleuchtung des Displays stellt perfekte Sichtbarkeit selbst in schwachen Lichtverhältnissen sicher. Die unterschiedliche Größe der Ziffern vor und nach dem Dezimalpunkt erleichtert das Ablesen der angezeigten Werte, während der wesentliche Stil der Maßeinheiten Ihnen ein leichtes Verständnis der verfügbaren Messgrößen ermöglicht.
- **Einfaches Browsen.** Das Einrichten und Browsen der Seiten sind sehr intuitiv dank der Benutzerschnittstelle mit 3 mechanischen Drucktasten. Die Slideshow-Funktion zeigt automatisch die gewünschten Messungen in Folge an, ohne dass das Tastenfeld benutzt werden müsste; der Seitenfilter erlaubt Ihnen, unnötige Information zu auszublenden.
- **Schnelle Konfiguration.** Der Konfigurationsassistent, der beim allerersten Systemstart läuft, erlaubt Ihnen, die Einheit ohne Fehler in einigen Sekunden in Dienst zu stellen. Die UCS-Konfigurationssoftware steht kostenlos zum Herunterladen zur Verfügung.
- **Genauere Messung.** Der EM540 ist mit dem internationalen Genauigkeitsstandard IEC/EN 62053-21 und den in IEC/EN 61557-12 niedergelegten Leistungsanforderungen (Leistung und Wirkenergie) konform.
- **Abrechnungsmessung.** Die gleitenden Anschlussabdeckungen (Patent angemeldet in EU, US, CA, AU) können versiegelt werden, um jegliche Manipulation der Anschlüsse zu verhindern, was dank der MID-Zertifizierung der Einheit erlaubt, Messungen für Abrechnungszwecke durchzuführen, und für einen verstärkten Schutz an den Stromanschlüssen sorgt.
- **Flexible Installation.** Er kann in Niederspannungssystemen mit zwei Phasen, drei Phasen mit Neutral, drei Phasen ohne Neutral und Wild-Leg-Dreiphasen-Konfiguration installiert werden.
- In Kombination mit UWP (einem Energie-Überwachungs- und Steuerungsgateway, hergestellt von Carlo Gavazzi) erlaubt er Ihnen, ein skalierbares und flexibles System zur Überwachung der Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagen aufzubauen.

### Anwendungen

Der EM540 kann in einer beliebigen Niederspannungsschaltanlage mit Nennstrom bis zu 65 A zur Überwachung des Energieverbrauchs, der elektrischen Hauptgrößen und der harmonischen Verzerrung eingebaut werden.

Bei Überwachung einer einzelnen Maschine stellt er alle hauptsächlichen elektrischen Messgrößen zum frühzeitigen Erkennen jeglicher Fehlfunktion bereit und kann den Energieverbrauch mit den Betriebszeiten korrelieren, um Wartung zu planen und Störungen zu verhindern. Die partielle Zähler-Rücksetzfunktion ist einfach zu implementieren mithilfe eines Digitaleingangs und erlaubt Ihnen, jeden individuellen Maschinenzyklus zu überwachen.

Die MID-zertifizierte Version kann für Abrechnungsmessungen benutzt und in bewohnten oder kommerziellen Gebäuden zum Aufteilen der Kosten unter den verschiedenen Einheiten installiert werden, oder als eine Komponente von Maschinen oder Anlagen, die zertifizierte Messungen erfordern.

Dank der Messwiederholzeit und der hohen Auflösung der durch einen Modbus RTU Kommunikationsmodul

### Hauptfunktionen

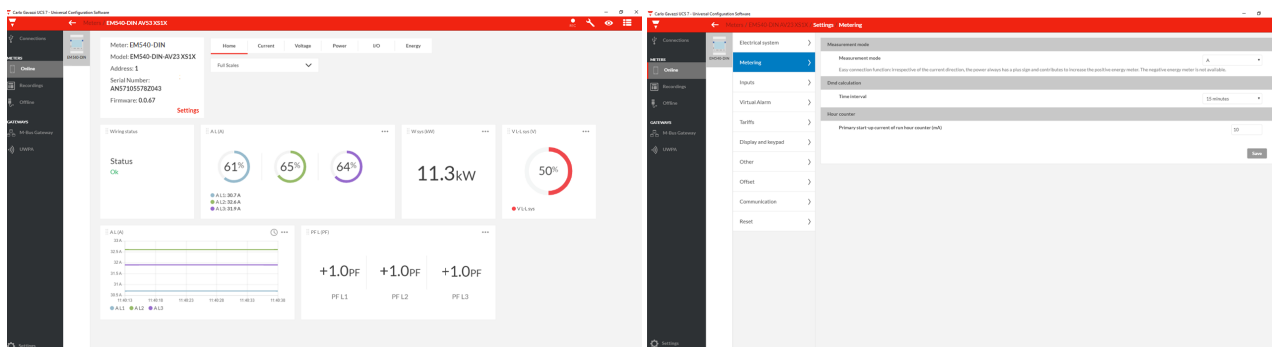
- Messung der Wirk-, Blind- und Scheinenergie
- Messung der hauptsächlich elektrischen Messgrößen
- Messung der Lastbetriebsstunden und der Analysatorbetriebsstunden
- Messung der gesamten harmonischen Verzerrung (THD) von Strom und Spannungen
- Datenübertragung an andere Systeme über Modbus RTU oder M-Bus
- Verwalten eines Digitalausgangs für Impulse oder Alarmübertragung
- Darstellen der gemessenen Größen auf dem Display

### Hauptmerkmale

- System- und Phasenvariablen (V L-L, V L-N, A, W/var, VA, PF, Hz)
- Anzeigen der verbrauchten Wirkenergie mit einer Auflösung von 0,001 kWh
- Der Frequenzwert ist mit einer Auflösung von 0,001 Hz über Modbus verfügbar
- Mittelwertberechnung (dmd) für Strom und Leistung (kW / kVA)
- Optimierte Benutzerschnittstelle mit 3 mechanischen Tasten
- Modbus RTU RS485 (Datenwiederholung alle 100 ms)
- Kontinuierliche Stichproben jeder Spannung und jedes Stroms
- LCD-Display mit Hinterleuchtung
- MID-zertifizierte Version
- MID-zertifizierte Zählerauflösung 0,001 kWh
- cULus-Zulassung (UL 61010)
- Konform mit den in IEC/EN 61557-12 niedergelegten Leistungsanforderungen (Leistung und Wirkenergie)

### UCS-Software

- Kostenfreier Download von Carlo-Gavazzi-Website
- Konfiguration über RS485 vom PC oder durch UWP 3.0 über LAN oder das Web (UWP-Secure-Bridge-Funktion)
- Einstellungssätze können für serielle Programmierung mit einem einzelnen Befehl offline gespeichert werden
- Echtzeit-Datenanzeige für Testen und Diagnose
- Meldung möglicher Verkabelungsfehler und Anzeige von Korrekturschritten, Neuzuweisung der korrekten Phasenzuordnungen oder der Stromrichtungen über Softwaresteuerung.



## Aufbau

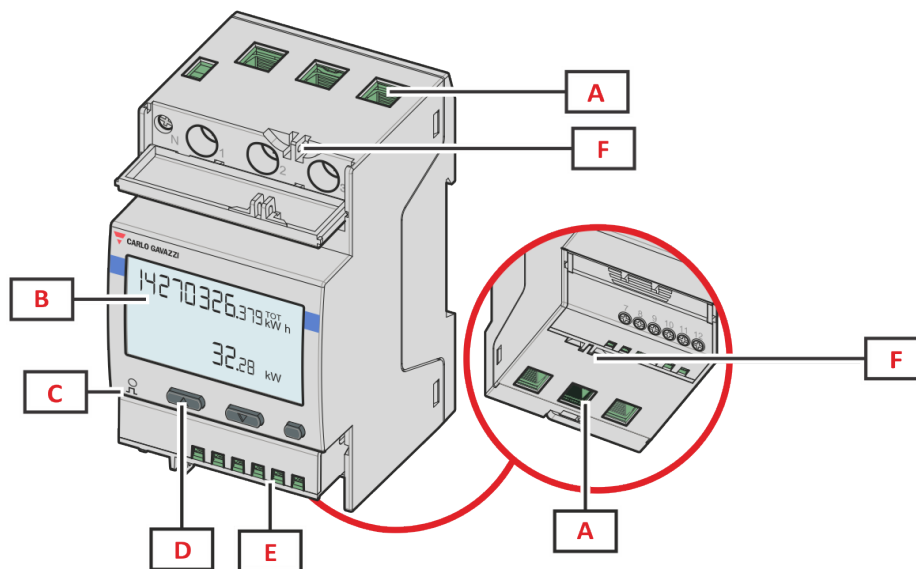
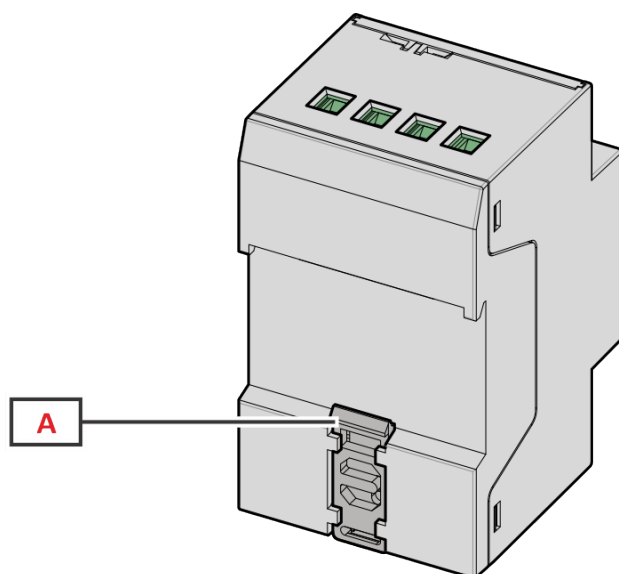


Fig. 1 Frontal

Bereich	Beschreibung
A	Spannungseingänge/Stromeingänge
B	Anzeige
C	LED
D	Tasten für Browsen und Konfiguration
E	Digitaleingang, Digitalausgang und Kommunikationsanschlüsse
F	MID-versiegeltes Gehäuse



**Fig. 2 Rückseite**

Bereich	Beschreibung
A	DIN-Schienenmontage-Halterung

## Merkmale

### Allgemein

<b>Material</b>	Gehäuse: PBT Durchsichtige Abdeckung: Polycarbonat
<b>Schutzgrad</b>	Vorderseite: IP40 Anschlussklemmen: IP20
<b>Klemmen</b>	Messeingänge (Phase 1, 2, 3): min. 2,5 mm <sup>2</sup> , max. 16 mm <sup>2</sup> , 2,5 Nm max. Nulleiter: min. 0,06 mm <sup>2</sup> , max. 2,5 mm <sup>2</sup> , 0,5 Nm max. Eingänge, Ausgänge und Kommunikation: min. 0,2 mm <sup>2</sup> , max. 1,5 mm <sup>2</sup> , 0,4 Nm max.
<b>Überspannungskategorie</b>	Kat. III
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2
<b>Montage</b>	DIN-Schiene
<b>Gewicht</b>	370 g (inkl. Verpackung)
<b>Abmessungen</b>	3-DIN Module

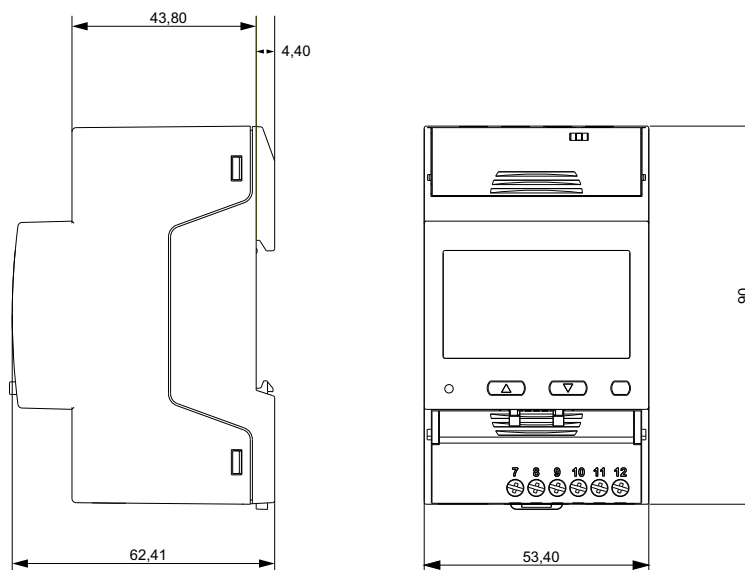


Fig. 3

### Umgebungsbedingungen

<b>Betriebstemperatur</b>	-25 bis +55 °C/ -13 bis +131 °F
<b>Lagertemperatur</b>	-25 bis +70 °C/ -13 bis +158 °F
<b>Elektromechanische Umgebungsbedingung</b>	E2
<b>Mechanische Umgebungsbedingung</b>	M2


**Info:** relative Luftfeuchtigkeit < 90 %, nicht kondensierend, bei 40 °C (104 °F)

### Isolierung Ein- und Ausgänge

Type	Messe- ingänge	Digitaleingang	Digitalaus- gänge	Serieller RS485- Port	M-Bus Serieller Port
Messe- ingänge	-	Doppelt/Verstärkt	Doppelt/Verstärkt	Doppelt/Verstärkt	Doppelt/Verstärkt
Digitaleingang	Doppelt/Verstärkt	-	keine	keine	keine
Digitalaus- gänge	Doppelt/Verstärkt	keine	-	-	-
Serieller RS485-Port	Doppelt/Verstärkt	keine	-	-	-
M-Bus Serieller Port	Doppelt/Verstärkt	keine	-	-	-

Gemäß: EN 61010-1, EN 50470-1 (MID). Überspannungs-Kategorie III. Verschmutzungsgrad 2.

### Kompatibilität und Konformität

<b>Richtlinien</b>	2014/32/EU (MID) 2014/35/EU (Niederspannung) 2014/30/EU (EMV - Elektromagnetische Verträglichkeit) 2011/65/EU, 2015/863/EU (Gefährliche Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten)
<b>Normen</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Störaussendung und Störfestigkeit: EN 62052-11; EN 50470-1 (MID) Elektrische Sicherheit: EN 61010-1, EN 50470-1 (MID) Messtechnik: EN62053-21, EN62053-23, IEC61557-12, EN 50470-3 (MID), IEC/EN61557-12 (Wirkleistung und Wirkenergie, nur MID-Modelle) Impulsausgang: IEC 62053-31
<b>Zulassungen</b>	  

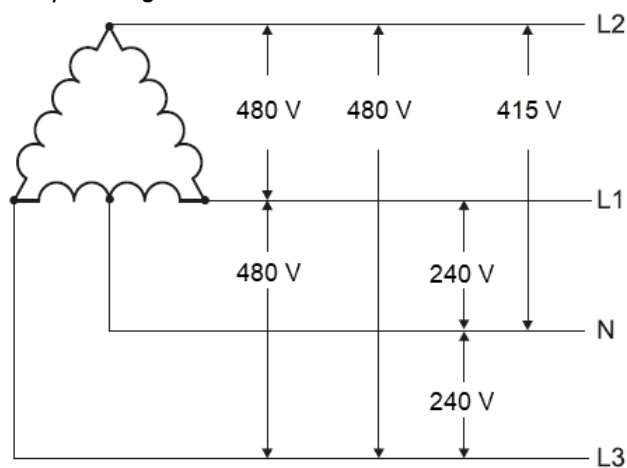
### Elektrische Spezifikationen

Elektrisches System	
<b>Veraltetes elektrisches System</b>	Zweiphasen (3 Adern) Dreiphasig mit Nulleiter (4-drahtig) Dreiphasig ohne Nulleiter (3-drahtig) Wild-Leg-System (dreiphasig, vieradriges Delta)
<b>Gesteuerte elektrische Anlage MID</b>	Dreiphasig mit Nulleiter (4-drahtig) Dreiphasig ohne Nulleiter (3-drahtig)

Spannungseingänge - MID	
Spannungsanschluss	Direkt
Nennspannung L-N	120 bis 230
Nennspannung L-L	208 bis 400 V
Spannungstoleranz	Von 0,8 bis 1,15 Un
Überlast	Kontinuierlich: 1,5 Un max.
Eingangsimpedanz	Siehe "Stromversorgung"
Frequenz	50 Hz
Spannungseingänge Nicht-MID-Modelle	
Spannungsanschluss	Direkt
Nennspannung L-N (Un min bis Un max)	120 bis 240 V
Nennspannung L-L (Un min bis Un max)	208 bis 415 V
Spannungstoleranz	Von 0,8 bis 1,15 Un
Überlast	Kontinuierlich: 1,5 Un max.
Eingangsimpedanz	Siehe "Stromversorgung"
Frequenz	Von 45 bis 65 Hz

**Hinweis:** Für MID-Versionen ist der Spannungsbereich auf 3x120 (208)...3x230 (400) V und die Frequenz auf 50 Hz begrenzt.

**Hinweis:** EM530 kann auch in einem Wild-Leg-System (dreiphasig, vieradriges Delta) installiert werden, bei dem eine der Phasen-Nullleiterspannungen höher ist als die beiden anderen.



**Fig. 4**

Stromeingänge	
Stromverbindung	Direkt
Basisstrom (I <sub>b</sub> )	5 A
Minimalstrom (I <sub>min</sub> )	0.25 A
Maximalstrom (I <sub>max</sub> )	65 A
Anlaufstrom (I <sub>st</sub> )	20 mA
Überlast	Für 10 ms: 30 I <sub>max</sub> (1950 A)
Eingangsimpedanz	< 3.4 VA
Scheitelwertfaktor	Scheitelwertfaktor: 4 (I <sub>max</sub> Spitze 92 A)

### Strom- versorgung

Type	über Messspannung
Verbrauch	< 1,3 W/2,6 VA
Frequenz	50/60 Hz

### Messungen

Messmethode	TRMS-Messungen von Wellenverzerrungen
-------------	---------------------------------------

### Verfügbare Messungen

Wirkenergie	Einheit	System	Phase
Importiert (+) Total	kWh+	•	-
Importiert (+) partiell	kWh+	•	-
Importiert (+) partiell	kWh-	•	-
Exportiert (-) Partiiell	kWh-	•	-
Importiert (+) nach Tarif (t1, t2)	kWh+	•	-

Blindenergie	Einheit	System	Phase
Importiert (+) Total	kvarh+	•	-
Importiert (+) partiell	kvarh+	•	-
Importiert (+) partiell	kvarh-	•	-
Exportiert (-) Partiiell	kvarh-	•	-

Scheinenergie	Einheit	System	Phase
Total	kVAh	•	-
Partial	kVAh	•	-

Betriebsstundenzähler	Einheit	System	Phase
Gesamt (kWh+)	hh:mm	•	-
Partiell (kWh+)	hh:mm	•	-
Gesamt (kWh-)	hh:mm -	•	-
Partiell (kWh-)	hh:mm -	•	-
Gesamte aktive Betriebszeit	hh:mm	•	-

Elektrische Größen	Einheit	System	Phase
Spannung L-N	V	•	•
Spannung L-L	V	•	•
Strom	A	•	•
DMD	A	-	•
DMD MAX	A	-	•
Nullleiterstrom	A	•	-
Wirkleistung	W	•	•
DMD	W	•	-
DMD MAX	W	•	-
Scheinleistung	VA	•	•
DMD	VA	•	-
DMD MAX	VA	•	-
Blindleistung	Var	•	•
Leistungsfaktor	PF	•	•
Frequenz	Hz	•	-
THD Strom*	THD A %	-	•
THD Spannung L-N*	THD L-N %	-	•
THD Spannung L-L*	THD L-L %	-	•

\* Bis zur 15. Harmonischen.

**Info:** Die verfügbaren Variablen hängen vom Typ des festgelegten Systems ab.

Die gesamte importierte Wirkenergie (kWh TOT) ist der einzige MID-zertifizierte Zähler. Schein-, Blind- und exportierte Wirkenergie sind nicht MID-zertifiziert. Teilzähler sind nicht MID-zertifiziert.

Alle vom Zähler berechnete Variablen beziehen sich auf den Primärstrom des Stromwandlers.

## Energiemessung

Die Energiemessung hängt von dem von Ihnen gewählten Messungstyp ab (wählbar in nicht-MID-Modellen, vom jeweiligen Modell gegeben in MID-zertifizierten Modellen).

**A-Messung (MID-PFA-Modelle)**

Einfache Anschlussfunktion: unabhängig von der Stromrichtung hat die Leistung immer ein positives Vorzeichen und trägt zum Zuwachs im positiven Energiezähler bei. Der negative Energiezähler ist nicht verfügbar.

**B-Messung (MID-PFB-Modelle)**

In jedem Messzeitintervall werden die einzelnen Phasenenergien mit positivem Vorzeichen zum Erhöhen des positiven Energiezählers (kWh+) aufsummiert, während die anderen den negativen Zähler (kWh-) erhöhen.

Beispiel:

P L1 = +2 kW, P L2 = +2 kW, P L3 = -3 kW

Integrationszeit = 1 Stunde

kWh+ = (2+2) x 1 h = 4 kWh

kWh- = 3 x 1 h = 3 kWh

**C-Messung (MID-PFC-Modelle)**

Für jede Messintervallzeit werden die Energien der einzelnen Phasen aufsummiert; gemäß dem Vorzeichen des Ergebnisses wird der positive (kWh+) oder der negative Zähler (kWh-) erhöht.

Beispiel:

P L1 = +2 kW, P L2 = +2 kW, P L3 = -3 kW

Integrationszeit = 1 Stunde

kWh+ = (+2+2-3)x1h = (+1)x1h = 1 kWh

kWh+ = 0 kWh

**Messgenauigkeit**

Strom	
Von 2 A bis 65 A	± 0.5% rdg
Von 0,5 A bis 2 A	± 1% rdg
Phase-Phase-Spannung	
Von Un min. -20 % bis Un max. +15 %	± 0.5% rdg
Spannung Phase-Neutralleiter	
Von Un min. -20 % bis Un max. +15 %	± 0.5% rdg
Wirk- und Scheinleistung	
Von 1,0 A bis 65,0 A (PF=0,5L - 1 - 0,8C)	± 1% rdg
Von 0,5 A bis 1,0 A (PF=1)	± 1.5% rdg

Blindleistung	
Von 1,0 A bis 2,0 A ( $\sin\phi=0,5L - 0,5C$ ) Von 0,5 A bis 1,0 A ( $\sin\phi=1$ )	$\pm 2\%$ rdg
Von 2,0 A bis 65,0 A ( $\sin\phi=0,5L - 0,5C$ ) Von 1,0 A bis 65,0 A (PF=1)	$\pm 2.5\%$ rdg
Wirkenergie	Klasse 1 EN62053-21, Klasse B EN50470-3 (MID)
Blindenergie	Klasse 2 (EN 62053-23)

Frequenz	
Von 45 bis 65 Hz	$\pm 0.1\%$ rdg

### Messauflösung

Messgröße	Display-Auflösung	Auflösung über serielle Kommunikation
Energie	0.001 kWh/kvarh/kVAh	
Einphasenenergie	0,01 kWh	0.001 kWh
Leistung	0.01 kW/kvar/kVA	0.1 W/var/VA
Strom	0,01 A	0.001 A
Spannung	0.1 V	
Frequenz	0.01 Hz	0.001 Hz
THD	0.01 %	
Leistungsfaktor	0.01	0,001

### Anzeige

Type	Segmente
Aktualisierungszeit	500 ms
Beschreibung	Hintergrundbeleuchtetes LCD
Variablenablesung	Momentanwert: 5+1-stellig oder 5+2-stellig Leistungsfaktor: 1+2-stellig Energie: 8+3-stellig

### LED

Frontal	Rot Impulsgewicht: proportional zum Energieverbrauch: 0,001 kWh pro Impuls
---------	--

## Digitalausgänge/-eingänge

### Digitaleingänge

<b>Verbindung</b>	Schraubklemmen
<b>Anzahl der Ausgänge</b>	1
<b>Type</b>	Freier Kontakt
<b>Function</b>	Remote Status Tarifverwaltung Tarifverwaltung Partialzähler Start/Stopp Partialzähler zurücksetzen
<b>Merkmale</b>	Spannung bei offenem Kontakt: 5 V DC +/- 5 % Strom bei geschlossenem Kontakt: 5 mA max. Eingangsimpedanz: 11,6 k $\Omega$ Widerstand bei offenem Kontakt: $\geq$ 25 k $\Omega$ Widerstand bei geschlossenem Kontakt: $\leq$ 840 $\Omega$ Maximale anlegbare Spannung ohne Schaden: 30 V AC
<b>Konfigurationsparameter</b>	Eingangsfunktion
<b>Konfigurationsmodalitäten</b>	Per Keypad oder UCS-Software

*Hinweis: Typ S0, Klasse B gemäß EN 62053-31*

## Digitalaus-gänge

### ▶ Digitalausgang

<b>Verbindung</b>	Schraubklemmen
<b>Max. Anzahl Ausgänge</b>	1
<b>Type</b>	Opto-Mosfet
<b>Function</b>	Impuls- oder Alarmausgang
<b>Merkmale</b>	V <sub>ON</sub> 2,5 V AC/DC max. 100 mA V <sub>OFF</sub> 42 V AC/DC
<b>Konfigurationsparameter</b>	Ausgabefunktion (Puls / Alarm) Impulsgewicht (von 0,001 bis 10 kWh pro Impuls) Impulsdauer (30 oder 100 ms) Normaler Zustand der Ausgabe (NO oder NC)
<b>Konfigurationsmodalitäten</b>	Per Keypad

## Kommunikationsschnittstellen

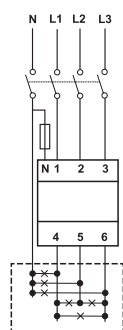
### Modbus RTU

<b>Protokoll</b>	Modbus RTU
<b>Geräte am gleichen Bus</b>	Max 247 (1/8 Einheitsladung)
<b>Kommunikations-Typ</b>	Multidrop, bidirektional
<b>Verbindung</b>	2-drahtig
<b>Konfigurationsparameter</b>	Modbus-Adresse (von 1 bis 247) Baudrate (9,6/ 19,2/ 38,4/ 57,6/ 115.2 Kbit/s) Parität: (keine / gerade) Stop bit (1 oder 2)
<b>Aktualisierungszeit</b>	≤ 100 ms
<b>Konfigurationsmodalitäten</b>	Per Keypad oder UCS-Software

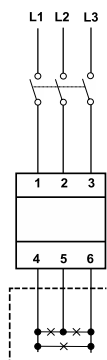
### M-Bus

<b>Protokoll</b>	M-Bus gemäß EN13757-3:2013
<b>Geräte am gleichen Bus</b>	Max 250 (1 Einheitslast)
<b>Verbindung</b>	2-drahtig
<b>Konfigurationsparameter</b>	Primäradresse (1 bis 250) Baud-Rate (0,3 / 2,4 / 9,6 kbps)
<b>Aktualisierungszeit</b>	≤ 100 ms
<b>Konfigurationsmodalitäten</b>	Per Keypad

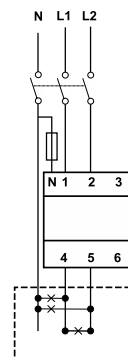
## Anschlusspläne



**Fig. 5** Dreiphasig mit Nulleiter (4-drahtig). MID

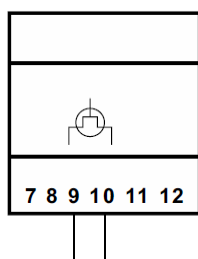


**Fig. 6** Dreiphasig ohne Nulleiter (3-drahtig). MID

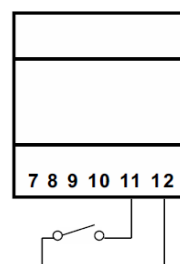


**Fig. 7** Dreiphasig ohne Nulleiter (3-drahtig). MID

## Digitalausgänge/-eingänge

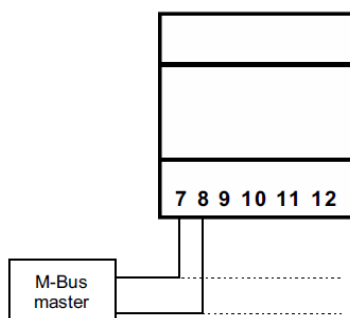


**Fig. 8** Output

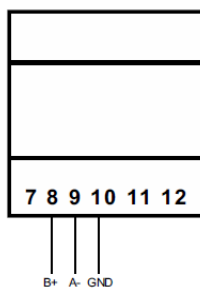


**Fig. 9** Eingang

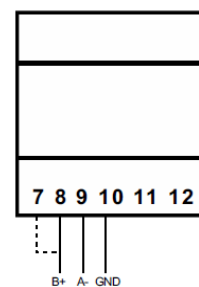
## Kommunikation



**Fig. 10** M-Bus



**Fig. 11** Port RS485



**Fig. 12** Letztes Gerät auf RS485

## Referenzen

### Bestellcode

 EM540 DIN AV2 3X

Fügen Sie an diesen Stellen die gewünschte Option ein:

Code	Optionen	Beschreibung
EM540 DIN AV2 3X	-	-
<input type="checkbox"/>	O1	Digitalausgang
	S1	RS485 Modbus RTU
	M1	M-Bus
<input type="checkbox"/>	X	Nicht-MID-Modelle
	PFA	MID-Modelle (3P, 3P.n)
	PFB	MID-Modelle (3P, 3P.n)
	PFC	MID-Modelle (3P, 3P.n)

- PFA: einfacher Anschluss, der Gesamtenergiezähler (kWh+) ist gemäß MID zertifiziert;
- PFB: nur der positive Gesamtenergiezähler ist gemäß MID zertifiziert. Der negative Energiezähler ist verfügbar aber nicht gemäß MID zertifiziert.

*Hinweis: In jedem Messzeitintervall werden die einzelnen Phasenenergien mit positivem Vorzeichen zum Erhöhen des positiven Energiezählers (kWh+) aufsummiert, während die anderen den negativen Zähler (kWh-) erhöhen.*

- PFC: Nur der positive Totalisator (kWh+) ist MID-zertifiziert. Der negative Energietotalisator ist verfügbar aber nicht MID- zertifiziert.

*Hinweis: Für jedes Messzeitintervall werden die Energien der einzelnen Phasen aufsummiert; gemäß dem Vorzeichen des Ergebnisses zählt das System den positiven (kWh+) oder negativen Totalisator (kWh-) hoch.*