

# EM511

## Energieanalysator für Einphasensysteme



### Beschreibung

Der EM511 ist ein Energieanalysator für Einphasensysteme bis zu 240 V L-N und Strom bis zu 45 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 2 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 auszublenken.
- **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.** EM511 entspricht der internationalen Genauigkeitsnorm EN IEC 62053-21, EN 50470-3 und den Leistungsanforderungen (Leistung und Wirkenergie) gemäß EN IEC 61557-12.
- **Abrechnungsmessung.** EM511 kann versiegelt werden, um Manipulationen an den Anschlüssen vorzubeugen, sodass das Gerät dank der MID-Zertifizierung Messungen für steuerliche Zwecke durchführen kann und einen verstärkten Schutz gegenüber den Leistungsklemmen bietet.
- **Bidirektional.** Zähler sowohl für importierte als auch für exportierte Energie (kWh+ und kWh-) sind MID-zertifiziert.

### Anwendungen

Der EM511 kann in einer beliebigen Niederspannungsschaltanlage dank der 10 mm<sup>2</sup> / 8 AWG Schraubanschlüsse mit einem Bemessungsstrom bis zu 45 A installiert werden um den Energieverbrauch, die hauptsächlich elektrischen Variablen und die harmonische Verzerrung zu überwachen.

Bei Überwachung einer einzelnen Maschine oder einer spezifischen Last stellt er alle hauptsächlich 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.

Spezielle Versionen, die bis zu 70 °C / 158°F betrieben werden können (S1PFx70-Modelle), sind die beste Lösung für den Einbau in Ladegeräte für Elektrofahrzeuge, die im Freien aufgestellt und hohen Temperaturen oder direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.

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 schnellen Kommunikationsauffrischzeit und der hohen Auflösung der Variablen kann der EM511 auch als Datenquelle für Steuerungsaktionen benutzt werden wie etwa zu vermeiden, dass in einer integrierten photovoltaischen Installation mit Energiespeicher Energie in das Elektrizitätsnetz eingespeist wird.

### Hauptfunktionen

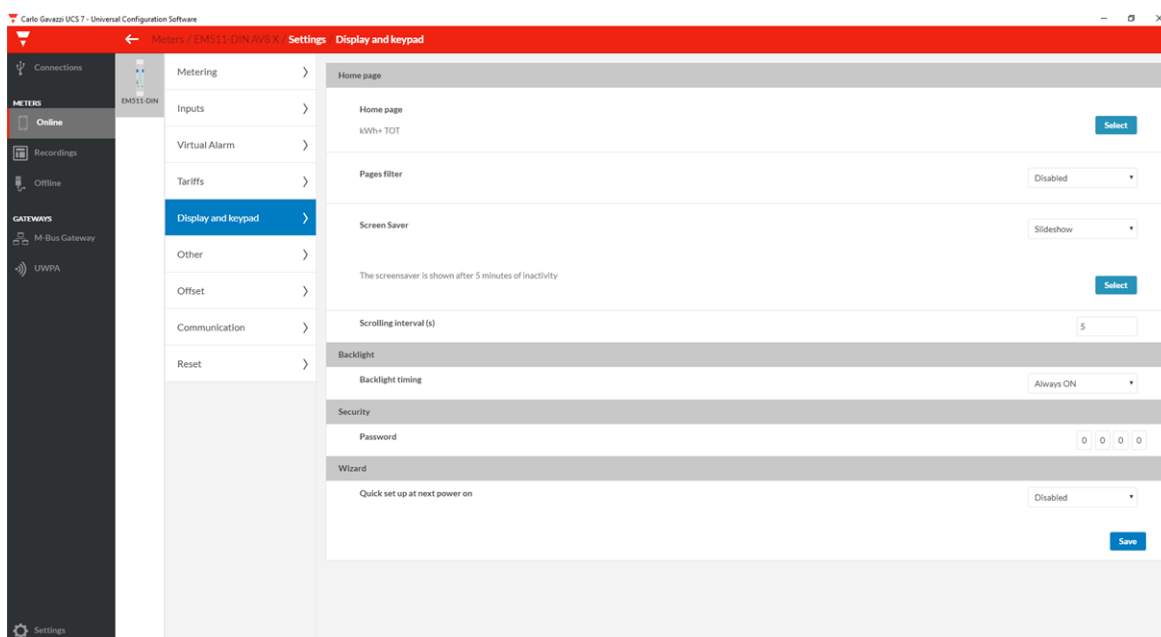
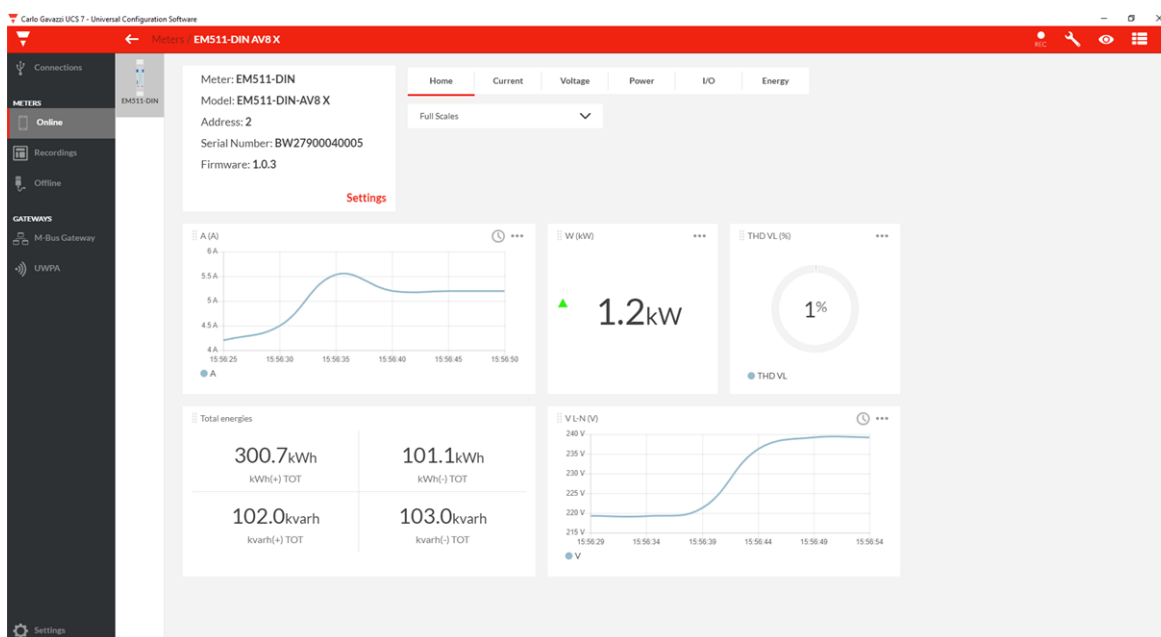
- Messung der Wirk-, Blind- und Scheinenergie
- Messung der hauptsächlich elektrischen Messgrößen
- Messung der Betriebsstunden unter Last
- Messung der gesamten harmonischen Verzerrung (THD) von Strom und Spannungen
- Datenübertragung an andere Systeme über Modbus RTU oder M-Bus
- Verwalten eines Digitalausgangs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

### Hauptmerkmale

- Echtzeitvariablen (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)
- Modbus RTU RS485 oder M-Bus Kommunikation (Datenauffrischung alle 100 ms)
- Kontinuierliche Stichproben von Spannung und Strom
- LCD-Display mit Hinterleuchtung
- MID-zertifizierte Zählerauflösung 0,001 kWh
- cULus-Zulassung (UL 61010)
- Konform mit den in EN IEC 61557-12 niedergelegten Leistungsanforderungen (Leistung und Wirkenergie)
- Betriebstemperatur bis zu 70 °C / 158 °F (S1PFx70-Modelle)

## UCS-Software

- Kostenfreier Download von Carlo-Gavazzi-Website
- Konfiguration über RS485 vom PC oder durch UWP3.0 / UWP4.0 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



## Aufbau

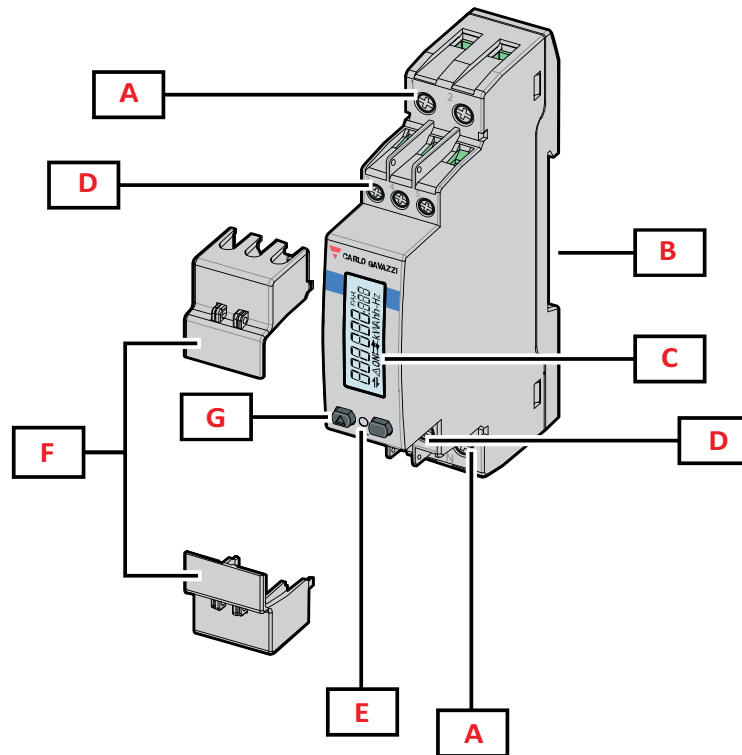


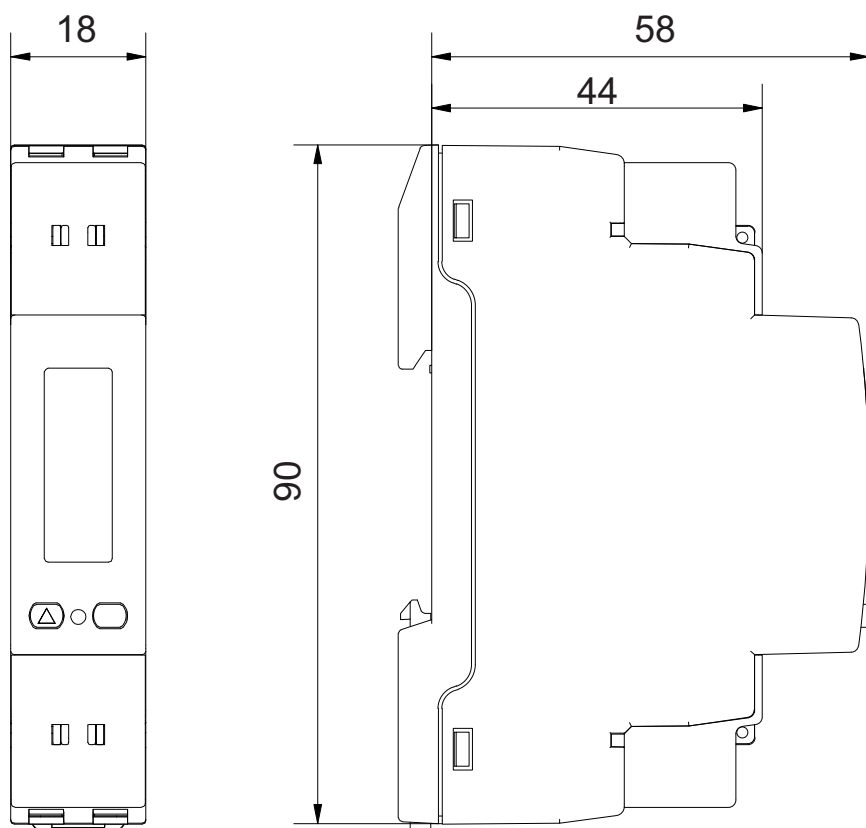
Fig. 1 Frontal

Bereich	Beschreibung
A	Spannungseingänge / Stromeingänge
B	DIN-Schienenmontage-Halterung
C	Anzeige
D	Digitaleingang, Digitalausgang und Kommunikationsanschlüsse
E	LED
F	Versiegelbare Abdeckungen
G	Tasten für Browsen und Konfiguration

## Merkmale

### Allgemein

<b>Material</b>	Gehäuse: PBT Durchsichtige Abdeckung: Polycarbonat
<b>UL-Entflammbarkeitsklasse</b>	Gehäuse: V-0 Durchsichtige Abdeckung: V-2
<b>Schutzgrad</b>	Vorderseite: IP40 Anschlussklemmen: IP20
<b>Klemmen</b>	Messeingänge: 2,5 bis 10 mm <sup>2</sup> / 8 bis 14 AWG, 1,1 Nm / 9,74 lbin Eingänge, Ausgänge und Kommunikation: 0,2 bis 2,5 mm <sup>2</sup> / 14 bis 24 AWG, 0,4 bis 0,8 Nm / 3,54 bis 7,08 lbin
<b>Überspannungskategorie</b>	Kat. III
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2
<b>Montage</b>	DIN-Schiene
<b>Gewicht</b>	155 g / 0,34 lb (inkl. Verpackung)



**Fig. 2**

## Umgebungsbedingungen

<b>Betriebstemperatur</b>	Von -25 bis +55 °C / von -13 bis +131 °F (SFA und X, XB, PFX-Modelle) -25 bis +70 °C / -13 bis +158 °F (S1PFX70-Modelle)
<b>Lagertemperatur</b>	Von -25 bis +70 °C / von -13 bis +158 °F
<b>Elektromechanische Umgebungsbedingung condition</b>	E2
<b>Mechanische Umweltklasse Umgebungsbedingung condition</b>	M2



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

## Isolierung Ein- und Ausgänge

Type	Messe- ingänge	Digitaleingang	Digitalausgang	Serieller RS485-Port	M-Bus Serieller Port
<b>Messe- ingänge</b>	-	Doppelt/Verstärkt	Doppelt/Verstärkt	Doppelt/Verstärkt	Doppelt/Verstärkt
<b>Digitaleingang</b>	Doppelt/Verstärkt	-	keine	keine	keine
<b>Digitalausgang</b>	Doppelt/Verstärkt	keine	-	-	-
<b>Serieller RS485-Port</b>	Doppelt/Verstärkt	keine	-	-	-
<b>M-Bus Serieller Port</b>	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 (Gefahrstoffe von elektrischen und elektronischen Geräten)
<b>Normen</b>	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Störaussendung und Störfestigkeit:</b> EN IEC 62052-11, EN 50470-1 (MID) <b>Elektrische Sicherheit:</b> EN IEC 61010-1, EN 50470-1 (MID) <b>Metrologie:</b> EN IEC 62053-21, EN IEC 62053-23, EN 50470-3 (MID), EN IEC 61557-12 (Wirkleistung und Wirkenergie, nur MID-Modelle) <b>Impulsausgang:</b> EN IEC 62053-31
<b>Zulassungen</b>	 

## Elektrische Spezifikationen

Elektrisches System	
Veraltetes elektrisches System	Einphasenstrom

Spannungseingänge - MID	
Spannungsanschluss	Direkt
Nennspannung L-N	230 V
Spannungstoleranz	Von 0,8 bis 1,15 Un
Eingangsimpedanz	Siehe "Stromversorgung"
Frequenz	50 Hz

Spannungseingänge - nicht-MID	
Spannungsanschluss	Direkt
Nennspannung L-N (Un min bis Un max)	120 bis 240 V
Spannungstoleranz	Von 0,8 bis 1,15 Un
Eingangsimpedanz	Siehe "Stromversorgung"
Frequenz	50/60 Hz

Stromeingänge	
Stromverbindung	Direkt
Basisstrom (I <sub>b</sub> )	5 A
Minimalstrom (I <sub>min</sub> )	0,25 A
Maximalstrom (I <sub>max</sub> )	45 A
Anlaufstrom (I <sub>st</sub> )	0,02 A
Überlast	Für 10 ms: 30 I <sub>max</sub> (1350 A)
Eingangsimpedanz	<1,4 VA
Scheitelwertfaktor	2,5

## Strom- versorgung

Type	über Messspannung
Verbrauch	< 0,6 W / 1,8 VA

## Messungen

Messmethode	TRMS-Messungen von Wellenverzerrungen
Abtastung	1600 Proben/s @50 Hz 1920 Proben/s @60 Hz

## Verfügbare Messungen

Wirkenergie	Einheit
Importiert (+) Total	kWh+
Importiert (+) partiell	kWh+
Importiert (+) partiell	kWh-
Exportiert (-) Partiiell	kWh-
Importierter (+) Tarif 1	kWh+
Importierter (+) Tarif 2	kWh+

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

Scheinenergie	Einheit
Total	kVAh
Partial	kVAh

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

Elektrische Größen	Einheit
Spannung L-N	V
Strom	A
DMD	A
DMD MAX	A
Wirkleistung	kW
DMD	kW
DMD MAX	kW
Scheinleistung	kVA
DMD	kVA
DMD MAX	kVA
Blindleistung	kvar



Elektrische Größen	Einheit
Leistungsfaktor	PF
Frequenz	Hz
THD Strom*	%
THD Spannung*	%

\* Bis zur 15. Harmonischen.

**Hinweis:** Gesamte importierte Wirkenergie (kWh+ TOT) und Gesamte exportierte Wirkenergie (kWh- TOT) sind die einzigen MID-zertifizierten Zählermessungen. Scheinenergie und Blindenergie sind nicht MID-zertifiziert. Partialzähler sind nicht MID-zertifiziert.

## 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 PFA- und SFA-Modellen)

Bidirektional: Gemäß dem Leistungsvorzeichen erhöht der positive oder der negative Energiezähler seinen Messwert.

## Messgenauigkeit

Strom	
Von 0,5 A bis 45 A	± 0,5% rdg
Von 0,25 A bis 0,5 A	± 1% rdg

Spannung	
Von 0,8 Un min. bis 1,15 Un max.	± 0,5% Ablesung

Wirk- und Scheinleistung	
Von 0,5 A bis 45 A (PF=0,5L, 1, 0,8C)	± 1% Ablesung
Von 0,25 A bis 0,5 A (PF=1)	± 1,5% Ablesung

Blindleistung	
Von 1 A bis 45,0 A (sinφ=0,5L, 0,5C) Von 0,5 A bis 45 A (PF=1)	± 2% Ablesung
Von 0,5 A bis 1,0 A (sinφ=0,5L, 0,5C) Von 0,25 A bis 0,5 A (PF=1)	± 2,5% Ablesung

Energie	
Wirkenergie	Klasse 1 (EN IEC 62053-21), Klasse B EN50470-3 (MID)
Blindenergie	Klasse 2 (EN IEC 62053-23)

Frequenz	
Von 45 bis 65 Hz	± 0.1% rdg

## Messauflösung

Messgröße	Display-Auflösung	Auflösung über serielle Kommunikation
Energie	0,001 kWh/kvarh/kVAh	0,001 kWh*/kvarh/kVAh
Leistung	0,001 kW/kvar/kVA	0,1 W/var/VA
Strom		0,001 A
Spannung		0,1 V
Frequenz		0,001 Hz
THD		0,01 %

Messgröße	Display-Auflösung	Auflösung über serielle Kommunikation
Leistungsfaktor	0,01	0,001
Stundenzähler	1 min	

(\*) **Hinweis:** Bei EM511DINAV81XS1X und EM511DINAV81XS1XB beträgt die Energieauflösung 0,0001 kWh.

## ▶ Anzeige

Type	Segmente
Aktualisierungszeit	500 ms
Beschreibung	Hintergrundbeleuchtetes LCD
Variablenablesung	Unmittelbar: 5+1 Ziffern, 5+2 Ziffern oder 5+3 Ziffern Leistungsfaktor: 1+3 Ziffern Energie: 6+3 Ziffern

## ▶ LED

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

## Digitalausgänge/-eingänge

### Digitaleingang

Verbindung	Schraubklemmen
Anzahl der Ausgänge	1
Type	Freier Kontakt
Function	Remote Status Tarifverwaltung Tarifverwaltung Partialzähler Start/Stop Partialzähler zurücksetzen
Merkmale	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
Konfigurationsparameter Parameter	Eingangsfunktion
Konfigurationsmodalitäten	Per Keypad oder UCS-Software

### Digitalausgang (O1-Version)

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

## Kommunikationsschnittstellen

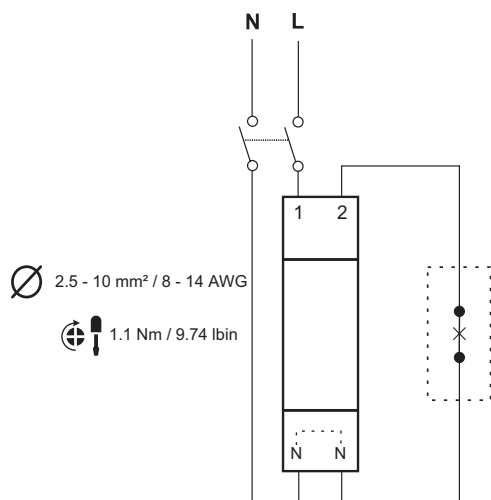
### Modbus-RTU (S1-Version)

<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 Parameter</b>	Modbus-Adresse (von 1 bis 247) Baud-Rate (9,6/19,2/38,4/115,2 kbps) Parität (Keine/Gerade)
<b>Aktualisierungszeit</b>	≤ 100 ms
<b>Konfigurationsmodalitäten</b>	Per Keypad oder UCS-Software

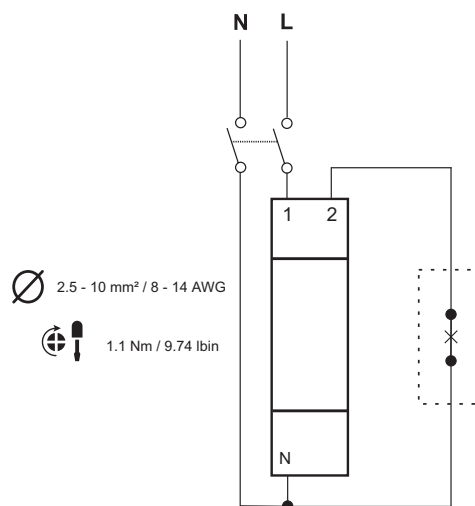
### M-Bus (M1-Version)

<b>Protokoll</b>	M-Bus gemäß EN13757-3:2013
<b>Einheitslasten</b>	1
<b>Verbindung</b>	2-drahtig
<b>Konfigurationsparameter Parameter</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

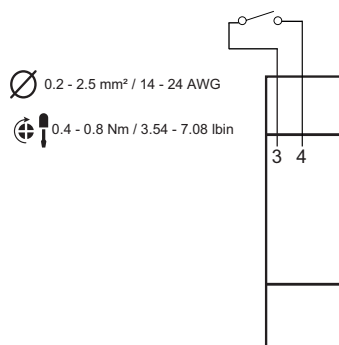


**Fig. 3** Einphasensystem (Lösung A)

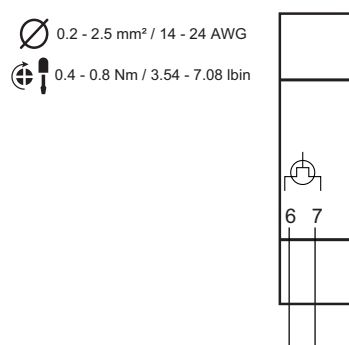


**Fig. 4** Einphasensystem (Lösung B)

## Digitalausgänge/-eingänge

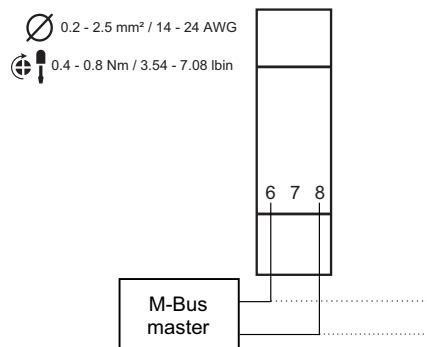


**Fig. 5** Digitaleingang

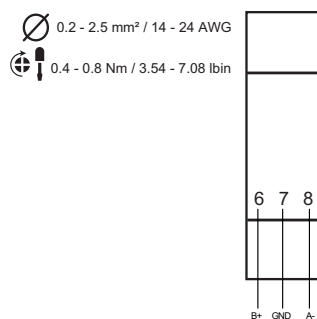


**Fig. 6** Digitalausgang

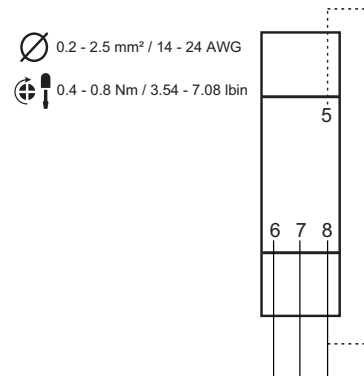
## Kommunikation



**Fig. 7** M-Bus



**Fig. 8** Port RS485



**Fig. 9** Letztes Gerät auf RS485

## Referenzen

### Bestellcode

 **EM511 DIN AV8 1X**

Temperatur bis +55 °C/ +131 °F mit der Möglichkeit, verschiedene Kommunikationsanschlüsse auszuwählen

Fügen Sie an diesen Stellen die gewünschte Option ein:

Code	Optionen	Beschreibung
EM511 DIN AV8 1X	-	-
<input type="checkbox"/>	O1	Digitalausgang
	S1	RS485 Modbus RTU
	M1	M-Bus
<input type="checkbox"/>	X	Nicht-MID-Modelle, cULus-Zertifizierung
	XB	Nicht-MID-Modelle, cULus-Zertifizierung (*)
	SFA	MID für Schweiz und Österreich, einfache Verbindung (**)
	PFA	MID, einfache Verbindung (**)
	PFB	MID bidirektional (***)

 **EM511 DIN AV8 1X S1**  **70**

Temperatur bis zu +70 °C / +158 °F mit RS485-Modbus-RTU-Anschluss

Code	Optionen	Beschreibung
EM511 DIN AV8 1X	-	-
S1	-	RS485 Modbus RTU
<input type="checkbox"/>	PFA	MID, einfache Verbindung
	PFB	MID bidirektional
70	-	Maximale Betriebstemperatur

- (\*) Die XB-Modelle werden in Italien hergestellt, die anderen Modelle werden alle in China hergestellt.
- (\*\*) PFA- und SFA-Modelle: Unabhängig von der Stromrichtung hat die Leistung immer ein Pluszeichen und trägt zur Erhöhung des positiven Energiezählers bei. Der negative Energiezähler ist nicht verfügbar
- (\*\*\*) PFB-Modelle: Gemäß dem Leistungsvorzeichen erhöht der positive oder der negative Energiezähler seinen Messwert. Sowohl kWh+ als auch kWh- sind MID-zertifizierte Zähler



**Kompatible Komponenten von CARLO GAVAZZI**

Zweck	Komponenten-Name/Teilenummer	Anmerkungen
Konfiguration des Analysators per Desktop-Applikation	UCS-Software	Kostenloser Download unter: <a href="http://www.gavazziautomation.com">www.gavazziautomation.com</a>
Sammeln, Speichern und Übertragen von Daten an andere Systeme	UWP 3.0, UWP 4.0	Siehe relevante Datenblätter: <a href="http://www.gavazziautomation.com">www.gavazziautomation.com</a>

