



Energie- und Strommesstechnik

Wandeln, messen und überwachen

Energie- und Strommesstechnik – wandeln, messen und überwachen

Kosten senken – Effizienz steigern:
Systematisches Energiemanagement
ist ein geeignetes Instrument, um die
Energieeffizienz in Unternehmen und
Organisationen kontinuierlich zu steigern.

Finden Sie Einsparpotenziale für einen
wirtschaftlichen und umweltschonenden
Betrieb Ihrer Maschinen und Anlagen.
Phoenix Contact bietet Ihnen
professionelle Produkte zur
Energie- und Leistungsmessung.



Energiemessgeräte

EMpro-Energiemessgeräte erfassen
und überwachen elektrische Kenn-
größen Ihrer Maschinen und Anlagen
zentral und vor Ort.

Stromwandler zum Nachrüsten

PACT RCP-Stromwandler zum
Nachrüsten installieren Sie
bequem auch dort, wo es für
einen Umbaustromwandler
zu eng wird.

Stromwandler

Die PACT-Stromwandler bieten
Ihnen eine komplette Produkt-
familie für die Wandlung von
Wechselströmen bis 4.000 A
auf Sekundärströme von 1 A
und 5 A.

Vorteile des Energiemanagements

Kontinuierlich erfasste Energieflüsse sind die Grundlage eines zielführenden, betrieblichen Energiemanagementsystems.

Energiekosten senken

durch Erkennen von Energieeinsparpotenzialen.

Anlagenauslastung optimieren

durch intelligentes Schalten von Anlagenteilen, gleichmäßige Netzbelastung und Reduzieren von Oberwellen.

Spitzenlasten reduzieren

durch intelligente Trendberechnung und Lastmanagement.

Fertigungsprozesse sichern und Anlagenstillstände minimieren

durch ständiges Überwachen der Anlagenparameter.



Inhalt

Energiemessgeräte	4
Stromwandler zum Nachrüsten	8
Aufsteck- und Wickelstromwandler	10
Strommessumformer für Gleich- und Wechselströme	14
Strommessumformer für Wechselströme	16
PV-String-Überwachung	18
Spannungsmessumformer	22



Strom- und Spannungsmesstechnik

Mit den MCR-Strom- und Spannungsmessumformern setzen Sie Ströme und Spannungen aller Kurvenformen in analoge Normsignale um.



PV-String-Überwachung

SOLARCHECK informiert Sie zuverlässig über die Leistung Ihrer Photovoltaikanlage. So erkennen Sie Störungen und ergreifen gezielt Gegenmaßnahmen.

EMpro-Energiemessgeräte – für Ihr Energiemanagement

EMpro-Energiemessgeräte erfassen und überwachen elektrische Kenngrößen Ihrer Maschinen und Anlagen. Mit den netzwerkfähigen Geräten stehen Ihnen alle Messdaten zentral und vor Ort zur Verfügung.

Mit EMpro erhalten Sie die passende Messgerätelösung für Ihr Energiemanagement.

Ihre Vorteile:

- Direkter Messwertzugriff – per Tastendruck direkt am Gerät oder dezentral vom Leitrechner
- Anwenderfreundliche Konfiguration – bedienergeführt vor Ort oder über den integrierten Webserver
- Einfache Integration in Netzwerkstrukturen dank flexibler Anbindungsmöglichkeiten
- Hohe Planungs- und Investitionssicherheit, da erweiterbar mit zusätzlichen Funktions- und Kommunikationsmodulen

Ethernet

RS-485

PROFI[®]
BUS

Modbus



Der Kommunikationsprofi

EMpro MA600

- Erledigt Ihre Messaufgaben in der Energieeinspeisung bis 700 V AC
- Erweiterungsfähig mit Kommunikations- und Funktionsmodulen
- Fernzugriff über Webserver

Kostenstellengenaue Energiedatenerfassung

Die neuen MID-Energiezähler werden zur Abrechnung von Kostenstellen verwendet. Die Messgeräte erfassen die wichtigsten elektrischen Parameter und stellen die Daten übergeordneten Leitsystemen über die gängigen Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung.

Hauptmerkmale:

- MID-Zulassung nach EN 50470
- Messen von Strom, Spannung, Leistung und Energie
- Direktstrommessung bis 80 A ohne Stromwandler oder Messung über Stromwandler
- Kommunikation über Modbus/TCP, Modbus/RTU, M-Bus oder S0-Impulse



Der Universelle in der Fronttafel

EMpro MA400

- Erledigt Ihre Standardmessaufgaben bis 500 V AC
- Erweiterungsfähig mit RS-485-Modul und Impulsmodul



Der Kompakte auf der Tragschiene

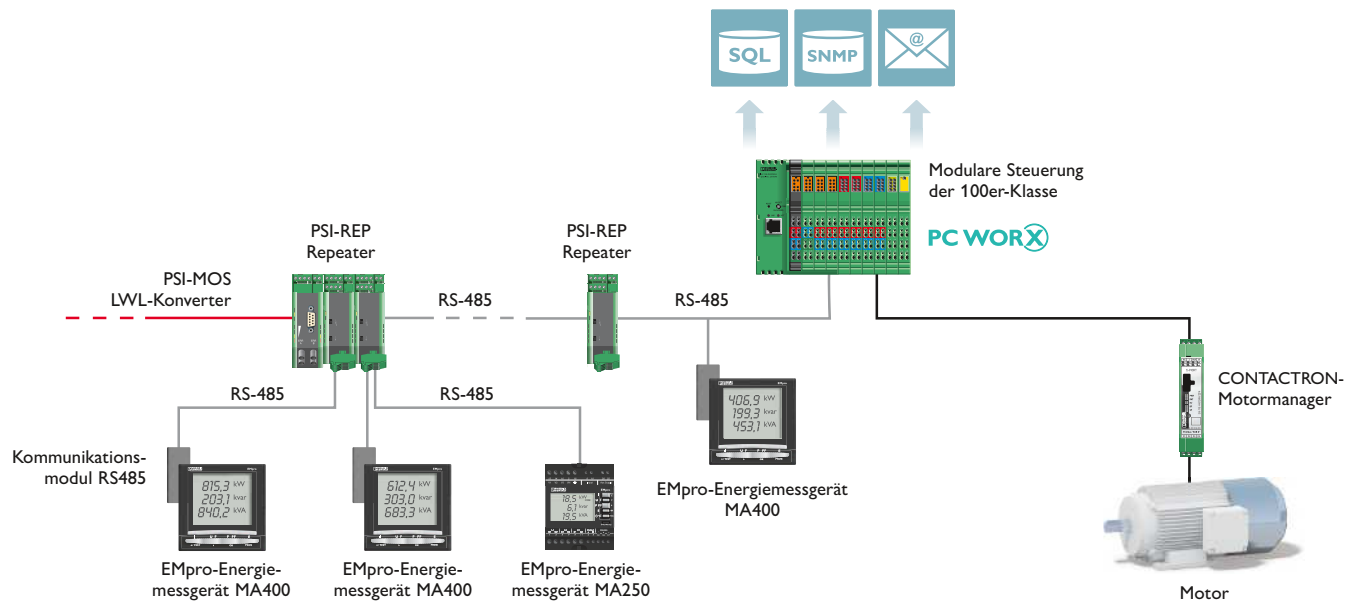
EMpro MA250

- Erledigt Ihre Messaufgaben in kleinen Schaltschränken direkt an der Maschine
- Integrierte RS-485-Schnittstelle

Energieflüsse überwachen und Energiedaten protokollieren

Mit den netzwerkfähigen EMpro-Messgeräten überwachen Sie elektrische Kenngrößen zentral und vor Ort.

Die modulare Steuerung sammelt alle relevanten Energiekenngrößen der Fertigungsprozesse und protokolliert diese in einer SQL-Datenbank.



Repeater

PSI-Repeater erhöhen die Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit von Bussystemen.

- Reichweiten- und Teilnehmererhöhung
- Individuelle Netzwerkstrukturen
- 4-Wege-Potenzialtrennung
- Kombinierbar mit PSI-MOS-LWL-Konvertern



LWL-Konverter

PSI-MOS-Lichtwellenleiter-Konverter dienen der störsicheren Datenübertragung in seriellen Ethernet- und Feldbus-Applikationen.

- LWL-Verbindungen bis zu 45 km
- Individuelle Netzwerkstrukturen
- Hochwertige Potenzialtrennung
- Kombinierbar mit PSI-MOS-Repeatern



Verbrauchsdatenerfassung

Die Software EMlog von Phoenix Contact ist in Verbindung mit der modularen Inline-Steuerung ILC 191 ME/AN die effiziente Lösung, um Energiedaten rund um Wärme, Kälte, Luft oder Elektrizität zu erfassen. So haben Sie Ihre Ressourcen im Blick und managen die Verbräuche Ihrer Maschinen und Anlagen.

Produktübersicht EMpro-Energiemessgeräte

Mit dem Tragschienenadapter lassen sich die Einbaugeräte EMpro MA600 und EMpro MA400 auch auf die Tragschiene montieren.

Art.-Nr.: 2902078

Typ.: EEM-MKT-DRA



EMpro MA600

EMpro MA400

EMpro MA250

EMpro MA200

Typ		EMpro MA600	EEM-MA400	EEM-MA250	EEM-MA200
Art.-Nr.		2901366	2901364	2901363	2901362
Typ		EMpro MA600-24DC			
Art.-Nr.		2902352			
Messen					
Ströme	I1, I2, I3, ΣI	•			
	I1, I2, I3, IN (Berechnung)	•	•	•	•
	Maximalwerte	•	•	•	•
	Mittelwerte	•			
	Strommessung	direkt / über Stromwandler	über Stromwandler	über Stromwandler	über Stromwandler
Spannungen	U12, U23, U31, V1, V2, V3	•	•	•	•
	Maximalwerte, Mittelwerte	•			
	Spannungsmessung über Spannungswandler	•			
	Spannungsmessung direkt (AC)	bis 700 V	bis 500 V	bis 500 V	bis 500 V
Frequenz	F	•	•	•	•
Leistungen	ΣP, ΣQ, ΣS (+/-)	•	•	•	•
	P, Q, S je Phase (+/-)	•	•	•	•
	Maximalwerte P, Q, S	•	•	•	•
	Mittelwerte P, Q, S	•			
	Trendleistung	•			
Leistungsfaktor	ΣPF; PF je Phase	•	•	•	•
Zählen	Wirk- / Blindenergie	kWh +/- / kvarh +/-	kWh + / kvarh +	kWh + / kvarh +	kWh + / kvarh +
	2-Tarifzähler			•	•
	Betriebsstunden	•	•	•	•
Oberschwingungen	THD I/U in %	bis zur 63. Harmonischen	bis zur 51. Harmonischen	bis zur 51. Harmonischen	bis zur 51. Harmonischen
	Oberschwingungsanalyse	bis zur 63. Harmonischen			
Ausgänge	1 konfig. Impuls- / Alarmausgang			•	•
Eingänge	1 konfig. Eingang			•	•
Kommunikationsmodule (optional)					
RS-485 JBUS/Modbus		EEM-RS485-MA600 2901367	EEM-RS485-MA400 2901365	integrierte RS485-Schnittstelle	
PROFIBUS 1,5 MBit/s		EEM-PB-MA600 2901368			
PROFIBUS 12 MBit/s		EEM-PB12-MA600 2901418			
Ethernet mit integriertem Webserver		EEM-ETH-MA600 2901373			
RS-485/Ethernet-Gateway mit integriertem Webserver		EEM-ETH-RS485-MA600 2901374			
Funktionsmodule (optional)					
Memory (512 kByte)		EEM-MEMO-MA600 2901370			
2 Digitale Ein-/Ausgänge		EEM-2DIO-MA600 2901371			
2 Analogausgänge		EEM-2AO-MA600 2901475			
2 Impulsausgänge		EEM-IMP-MA600 2904313			
1 Impulsausgang oder ein Schwellwert			EEM-IMP-MA400 2904314		

Stromwandler zum Nachrüsten – schnell installiert auf engstem Raum

PACT RCP-Stromwandler zum Nachrüsten montieren Sie bequem auch dort, wo es für einen Umbaustromwandler zu eng wird. Mit dem universellen Strommesssystem erfassen Sie Wechselströme bis 4.000 A. Profitieren Sie von einer schnellen Installation, ohne Anlagenteile demontieren zu müssen.

Ihre Vorteile:

- Schnelle Installation der Rogowski-Spule ohne Auftrennen elektrischer Leitungen
- Hohe Genauigkeit: 8 Messbereiche für Ströme bis 4.000 A
- Platzsparend und handlich: eine kompakte Spule für alle Stromstärken
- Oberwellen und Transienten phasengenau erfassen im Frequenzbereich von 40 Hz bis 20 kHz
- Sicher installieren und betreiben: kein Auftreten gefährlicher Offenspannung möglich



UV-Schutz für den permanenten Außeneinsatz

Das PACT-RCP-Stromwandler-Set gibt es jetzt auch für den Außeneinsatz. Die Rogowski-Spule der UV-Variante ist mit einem UV-beständigen Gehäuse sowie UV-geschützten Leitungen versehen. Das ermöglicht Ihnen eine dauerhafte Installation im freien Feld.

PACT RCP-4000A-1A-D190-3M-UV
Art.-Nr.: [1033485](#)



Schnell installiert

Die handliche Rogowski-Spule legen Sie einfach und schnell um Stromschienen und Rundleiter. Die professionelle Befestigung sorgt für dauerhaft festen Sitz.

Produktübersicht PACT RCP-Stromwandler zum Nachrüsten

Die Halterung für Stromschienen aus dem Zubehör sorgt für sicheren Sitz und ist für alle Spulenlängen geeignet.

Stromschienenstärke 10 ... 15 mm:

Typ: PACT RCP-CLAMP

Art.-Nr.: 2904895

Stromschienenstärke 5 ... 10 mm:

Typ: PACT RCP-CLAMP-5-10

Art.-Nr.: 2907888



Rogowski-Spule und Messumformer, Stromausgang 1 A, zur Energiemessung



Rogowski-Spule und Messumformer, Normsignalausgang, zur Strommessung

Messspule 300 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 3 m)	Art.-Nr.	PACT RCP-4000A-1A-D95	2904921	PACT RCP-4000A-UIRO-D95	2906231
Messspule 450 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 3 m)	Art.-Nr.	PACT RCP-4000A-1A-D140	2904922	PACT RCP-4000A-UIRO-D140	2906232
Messspule 600 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 3 m)	Art.-Nr.	PACT RCP-4000A-1A-D190	2904923	PACT RCP-4000A-UIRO-D190	2906233
Messspule 300 mm (Push-in-Anschluss, Signalkabel 3 m)	Art.-Nr.			PACT RCP-4000A-UIRO-PT-D95	2906234
Messspule 450 mm (Push-in-Anschluss, Signalkabel 3 m)	Art.-Nr.			PACT RCP-4000A-UIRO-PT-D140	2906235
Messspule 600 mm (Push-in-Anschluss, Signalkabel 3 m)	Art.-Nr.			PACT RCP-4000A-UIRO-PT-D190	2906236
Messspule 300 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 5 m)	Art.-Nr.	PACTRCP-4000A-1A-D95-5M	2910325		
Messspule 300 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 10 m)	Art.-Nr.	PACTRCP-4000A-1A-D95-10M	2910326		
Messspule 450 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 10 m)	Art.-Nr.	PACTRCP-4000A-1A-D140-10M	1033483		
Messspule 600 mm (Schraubanschluss, Signalkabel 10 m)	Art.-Nr.	PACT RCP-4000A-1A-D190-10M	2910327		

Technische Daten Messspule

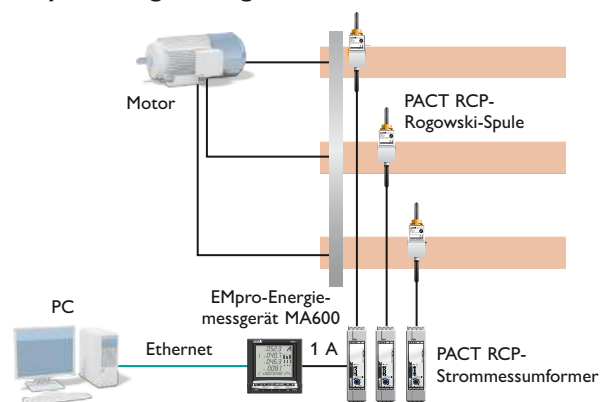
Frequenzbereich	40 Hz ... 20.000 Hz
Positionsfehler	< 1 %
Bemessungsisolationsspannung	1.000 V AC (rms CAT III); 600 V AC (rms CAT IV)
Umgebungstemp. (Betrieb)/(Lagerung/Transport)	-30 °C ... +80 °C / -40 °C ... +80 °C

Technische Daten Messumformer

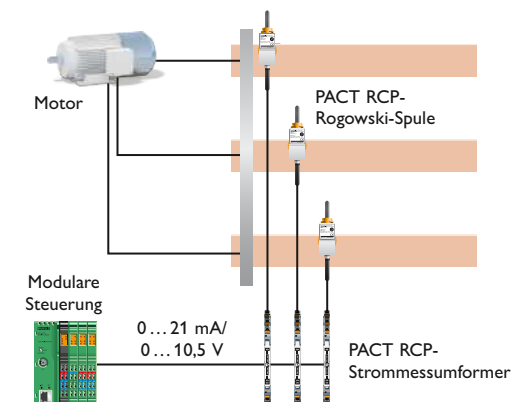
Messbereiche (Strom) über DIP-Schalter	0 ... 100 A, 250 A, 400 A, 630 A, 1.000 A, 1.500 A, 2.000 A, 4.000 A
Ausgangssignal Strom	1 A AC (effektiv bei Sinus)
Ausgangssignal Spannung	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 10 mA, 2 ... 10 mA, 0 ... 21 mA
Versorgungsnennspannungsbereich	0 ... 10 V, 2 ... 10 V, 0 ... 5 V, 1 ... 5 V, 0 ... 10,5 V
Übertragungsfehler maximal	19,2 V DC ... 30 V DC
Bemessungsleistung	9,6 V DC ... 30 V DC
Frequenzbereich	≤ 0,5 %
Umgebungstemp. (Lagerung/Transport)	1,5 VA
	< 2 kHz
	16 Hz ... 1.000 Hz
	-20 °C ... +70 °C / -25 °C ... +85 °C
	-40 °C ... +70 °C / -40 °C ... +85 °C

Applikationsbeispiele für das Nachrüsten von Strommesstechnik

Zentrale Energiedatenerfassung mit dem Set PACT RCP-4000A-1A und einem EMpro-Energiemessgerät



Normsignalerzeugung mit dem Set PACT RCP-4000A-UIRO



Aufsteck- und Wickelstromwandler – enorm wandlungsfähig

PACT-Stromwandler bieten eine komplette Produktfamilie für die Wandlung von Wechselströmen bis 3000 A auf Sekundärströme von 1 A und 5 A. Je nach Anforderung stehen Ihnen Rohrstab-, Aufsteck- und Wickelstromwandler zur Verfügung.

PACT-Stromwandler gibt es für Ihre Strommessung in unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen, Genauigkeitsklassen und Bemessungsleistungen.



Spart Platz und Zeit

Die werkzeuglose Wandler-schnellbefestigung aus dem Zubehör sorgt für sicheren und geraden Sitz auf der Stromschiene. Damit montieren Sie die Wandler auch dort, wo es für einen Schraubendreher zu eng wird.



Ihre Vorteile:

- Komplette Familie für die Wandlung von Strömen bis 3000 A
- Variable Montage dank flexibel einsetzbarer Befestigungsmöglichkeiten
- Platzsparender Einbau mit kompakter Bauweise und durchgängig 30 mm Gehäusebreite
- Das Plus für Ihre Sicherheit – sichere Trennung nach EN 50178 bis 1.000 V
- Lastspitzen zuverlässig erfassen mit einem thermischen Nenndauerstrom von 120 % des primären Bemessungsstroms

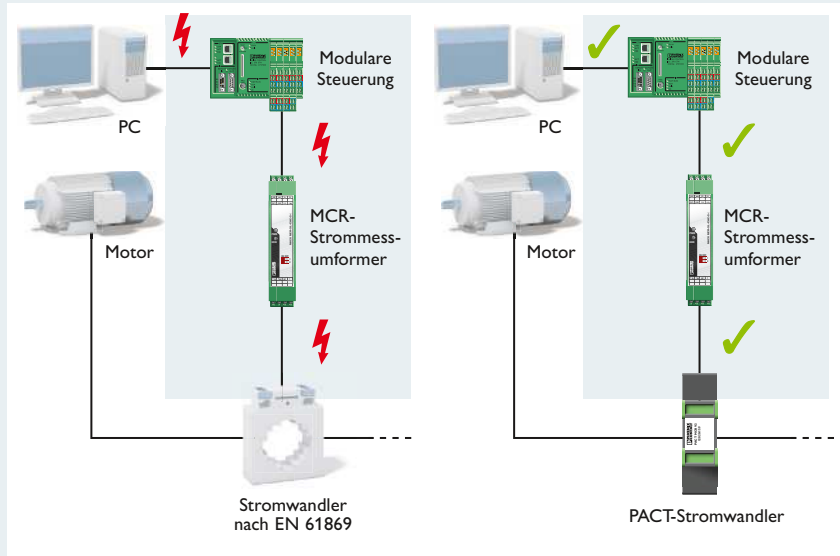
Das Plus für Ihre Sicherheit in der gesamten Systemanwendung

Sichere Trennung nach EN 50178

PACT-Stromwandler bieten die sichere Trennung entsprechend der Norm EN 50178. Diese ist relevant für die „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“.

PACT-Stromwandler stellen Folgendes sicher:

- Ein Überschlagn auf die Sekundärseite des Wandlers ist nicht möglich.
- Menschliches Leben innerhalb und außerhalb des Schaltschranks wird geschützt.
- Es sind keine Überschlagn von der Primärseite mit bis zu 1.000 V AC, auf die sichere Sekundärseite (SELV) möglich. Dies gilt auch bei transienten Überspannungen von 12 kV.



Betriebsspannungen im Vergleich

	EN 61869 (Wandlernorm)	EN 50178 (für Starkstromanlagen)
Bemessungsisolationsspannung (Betriebsspannung)	480 V (L-L)	277 V (L-N)
	720 V (L-L)	416 V (L-N)
	1.000 V (L-L)	577 V (L-N)
	–	1.000 V (L-N) PACT
Stehstoßspannung zur Wandlerprüfung		
	– bei 277 V (L-N)	3 kV
	– bei 1.000 V (L-N)	6 kV
		12 kV PACT

Die EN 50178 schreibt deutlich höhere Stehstoßspannungen zur Wandlerprüfung vor. Diese Anforderungen werden bei einer Prüfung nach der EN 61869 schon ab einer Bemessungsisolationsspannung von 480 V (L-L) nicht mehr erfüllt.

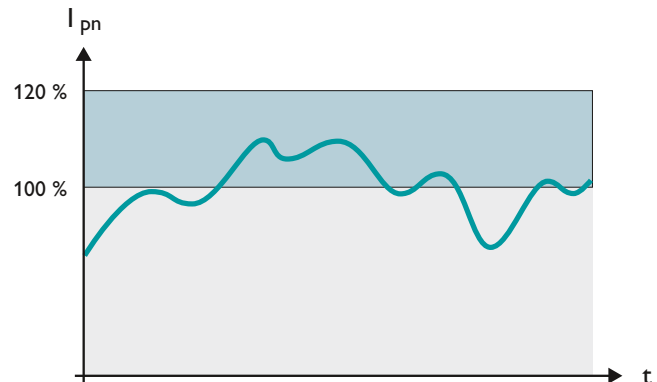
PACT-Stromwandler haben erheblich größere Luft- und Kriechstrecken und werden mit 12 kV stückgeprüft. Dies sorgt für erhöhte Sicherheit.

In der EN 50178 bezieht sich die angegebene Spannung auf Phase/Neutraleiter, sodass die Bemessungsisolationsspannung der üblichen 720-V-Wandler hier nur 416 V (L-N) beträgt. PACT-Stromwandler erlauben in Systemanwendungen sogar den Einsatz bis 1.000 V (L-N).

Stromspitzen sicher erfassen

Mit PACT-Stromwandlern erfassen Sie sicher größere Stromspitzen ohne Gefahr von Beschädigung. Denn die Stromwandler sind ausgelegt für einen dauerhaften Nennstrom von 120 % der primären Bemessungsstromstärke.

Das bedeutet: Ein PACT-Stromwandler mit einer angegebenen Bemessungsleistung von 10 VA leistet beim 1,2-fachen Bemessungsstrom tatsächlich 14,4 VA – und das dauerhaft.

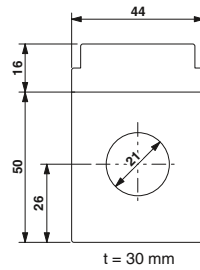


PACT-Stromwandler erfassen auch größere Stromspitzen sicher

Produktübersicht PACT-Stromwandler



50 ... 500 A



Typ Art.-Nr. **PACT MCR-V1-21-44** [2277268](#)

Technische Daten

Rundleitermaß $\varnothing$ 21 mm

Schienenmaße (maximal)

Sekundärstrom I_{sn} 1 A / 5 A

Genauigkeitsklasse C05 = 0,5 / C10 = 1

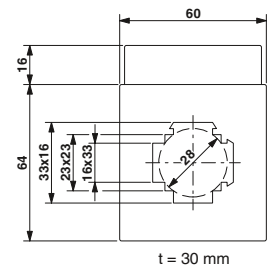
Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	100 ... 200 A	1,25 ... 5 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	50 ... 500 A	1,25 ... 10 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	100 ... 200 A	1,25 ... 3,75 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	50 ... 400 A	1,25 ... 10 VA

Eichfähige Variante Art.-Nr. **PACT MCR-V1C-21-44** [2277420](#)



50 ... 750 A



Typ Art.-Nr. **PACT MCR-V2-3015-60** [2277271](#)

Technische Daten

Rundleitermaß $\varnothing$ 28 mm

Schienenmaße (maximal) 30 x 15 mm

20 x 20 mm

Sekundärstrom I_{sn} 1 A / 5 A

Genauigkeitsklasse C05 = 0,5 / C10 = 1

Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	100 ... 400 A	1,25 ... 5 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	50 ... 750 A	1,25 ... 7,5 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	200 ... 400 A	2,5 ... 10 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	60 ... 750 A	1,25 ... 15 VA

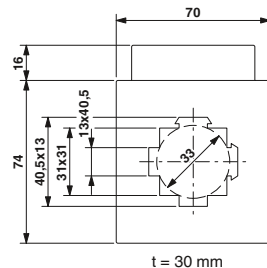
Eichfähige Variante Art.-Nr. **PACT MCR-V2C-3015-60** [2277433](#)

Schnellbefestigung Art.-Nr. **PACT FAST-MNT-W16-L40** [2276638](#)

Schnellbefestigung Art.-Nr. **PACT FAST-MNT-W16-L65** [2276641](#)



100 ... 1.000 A



Typ Art.-Nr. **PACT MCR-V2-4012-70** [2277284](#)

Technische Daten

Rundleitermaß $\varnothing$ 33 mm

Schienenmaße (maximal) 40 x 12 mm

2 x 30 x 10 mm

Sekundärstrom I_{sn} 1 A / 5 A

Genauigkeitsklasse C05 = 0,5 / C10 = 1

Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	125 ... 600 A	1,25 ... 10 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	100 ... 600 A	1,25 ... 10 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	150 ... 600 A	1,25 ... 10 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	100 ... 1.000 A	2,5 ... 15 VA

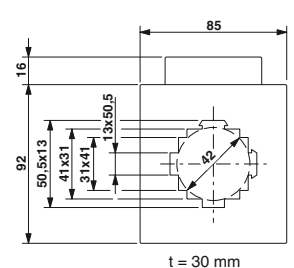
Eichfähige Variante Art.-Nr. **PACT MCR-V2C-4012-70** [2277446](#)

Schnellbefestigung Art.-Nr. **PACT FAST-MNT-W13-L40** [2276612](#)

Schnellbefestigung Art.-Nr. **PACT FAST-MNT-W13-L65** [2276625](#)



100 ... 1.500 A



Typ Art.-Nr. **PACT MCR-V2-5012-85** [2277297](#)

Technische Daten

Rundleitermaß $\varnothing$ 42 mm

Schienenmaße (maximal) 50 x 12 mm

2 x 40 x 10 mm

Sekundärstrom I_{sn} 1 A / 5 A

Genauigkeitsklasse C05 = 0,5 / C10 = 1

Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	150 ... 1.250 A	1,25 ... 10 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	100 ... 1.250 A	1,25 ... 15 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	150 ... 1.000 A	1,25 ... 10 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	100 ... 1.500 A	1,25 ... 15 VA

Eichfähige Variante Art.-Nr. **PACT MCR-V2C-5012-85** [2277459](#)

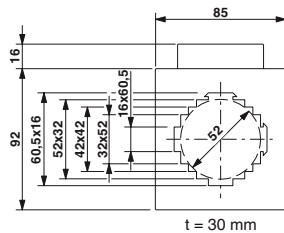
Schnellbefestigung Art.-Nr. **PACT FAST-MNT-W13-L40** [2276612](#)

Schnellbefestigung Art.-Nr. **PACT FAST-MNT-W13-L65** [2276625](#)

Produktübersicht PACT-Stromwandler



200 ... 1600 A



t = 30 mm

Typ	Art.-Nr.	PACT MCR-V2-6015-85	2277336
-----	----------	---------------------	---------

Technische Daten

Rundleitermaß	Ø 52 mm
Schienenmaße (maximal)	60 x 15 mm
	2 x 50 x 10 mm
	40 x 40 mm
Sekundärstrom I_{sn}	1 A / 5 A
Genauigkeitsklasse	C05 = 0,5 / C10 = 1

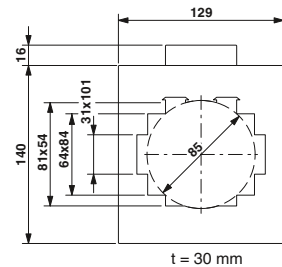
Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	300 ... 1.000 A	1,25 ... 2,5 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	300 ... 1.250 A	2,5 ... 3,75 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	400 ... 1.600 A	1,25 ... 15 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	200 ... 1.600 A	2,5 ... 15 VA

Eichfähige Variante	Art.-Nr.	PACT MCR-V2C-6015-85	2277462
Schnellbefestigung	Art.-Nr.	PACT FAST-MNT-W16-L40	2276638
Schnellbefestigung	Art.-Nr.	PACT FAST-MNT-W16-L65	2276641



800 ... 3000 A



t = 30 mm

Typ	Art.-Nr.	PACT MCR-V2-10020-129	2277378
-----	----------	-----------------------	---------

Technische Daten

Rundleitermaß	Ø 85 mm
Schienenmaße (maximal)	2 x 100 x 10 mm
	80 x 64 mm
Sekundärstrom I_{sn}	1 A / 5 A
Genauigkeitsklasse	C05 = 0,5 / C10 = 1

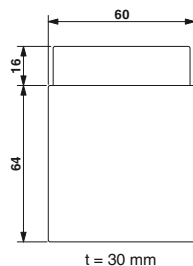
Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	1.000 ... 3.000 A	2,5 ... 15 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	1.000 ... 3.000 A	10 ... 30 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	1.000 ... 4.000 A	5 ... 25 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	800 ... 3.000 A	10 ... 30 VA

Eichfähige Variante	Art.-Nr.	PACT MCR-V2C-10020-129	2277514
---------------------	----------	------------------------	---------



1 ... 40 A



t = 30 mm

Typ	Art.-Nr.	PACT MCR-V3-60	2277417
-----	----------	----------------	---------

Technische Daten

Rundleitermaß	—
Schienenmaße (maximal)	—
Sekundärstrom I_{sn}	1 A / 5 A
Genauigkeitsklasse	C05 = 0,5 / C10 = 1

Primärer Bemessungsstrom und Bemessungsleistung

	I_{pn}	S_n
I_{sn} : 1 A / Kl.: 0,5	1 ... 40 A	2,5 ... 5 VA
I_{sn} : 1 A / Kl.: 1	5 ... 40 A	2,5 ... 5 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 0,5	5 ... 40 A	2,5 ... 5 VA
I_{sn} : 5 A / Kl.: 1	5 ... 40 A	2,5 ... 5 VA

AC/DC-Strommessumformer – Strommessung für alle Kurvenformen

Mit den MCR-Strommessumformern messen Sie Gleich- und Wechselströme jeder Kurvenform. Wählen Sie zwischen variabel einstellbaren Geräten für die genaue Abbildung kleiner Messbereiche bis 55 A oder kompakten Geräten mit abgestuften Messbereichen zur Messung hoher Ströme bis 600 A.

Für hohe Ströme

Strommessumformer
bis 600 A AC/DC



Ihre Vorteile:

- Dezentraler Einsatz durch kompakte Abmaße
- Variabel montierbar auf der Tragschiene oder auf der Montageplatte
- Einfache Verdrahtung dank steckbarer COMBICON-Anschlussklemmen
- Für isolierte Leiter bis 32 mm Durchmesser

Flexible Signalanpassung

Strommessumformer bis
55 A AC/DC



Ihre Vorteile:

- Schnelle Grundkonfiguration über DIP-Schalter
- Erweiterte Konfiguration und Diagnosemöglichkeiten per Software
- Optimale Abbildung des Messbereichs dank programmierbarer Ober- und Untergrenzen
- Grenzwertalarmierung durch Relais- oder Transistorausgang

Produktübersicht MCR-Strommessumformer für Gleich- und Wechselströme

Die MCR-S-...-UI(-SW)-DCI-Strommessumformer erfassen Gleich-, Wechsel- und verzerrte Ströme von 0 ... 11 A und 0 ... 55 A.

- Effektivwertmessung
- 3-Wege-Trennung

Weitere Informationen zur Stromerfassung und Echteffektivwertbildung finden Sie auf Seite 23.



für Gleich-, Wechsel- und verzerrte Ströme, 0 ... 11 A, programmierbar und konfigurierbar



für Gleich-, Wechsel- und verzerrte Ströme, 0 ... 55 A, programmierbar und konfigurierbar

Konfigurierbar, mit Schaltausgang	Art.-Nr.	MCR-S-1-5-UI-SW-DCI	2814650	MCR-S-10-50-UI-SW-DCI	2814663
Standardartikel, mit Schaltausgang	Art.-Nr.	MCR-S-1-5-UI-SW-DCI-NC	2814731	MCR-S10-50-UI-SW-DCI-NC	2814744
Konfigurierbar, ohne Schaltausgang	Art.-Nr.	MCR-S-1-5-UI-DCI	2814634	MCR-S-10-50-UI-DCI	2814647
Standardartikel, ohne Schaltausgang	Art.-Nr.	MCR-S-1-5-UI-DCI-NC	2814715	MCR-S10-50-UI-DCI-NC	2814728

Technische Daten

Strommessung	0 ... 11 A AC/DC (programmierbar, konfigurierbar)	0 ... 55 A AC/DC (programmierbar, konfigurierbar)
Frequenzbereich	15 ... 400 Hz	15 ... 400 Hz
Anschlussart	Schraubanschluss	Durchsteckanschluss, Ø 10,5 mm
Ausgangssignal (Stromausgang)	0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA	0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA
Ausgangssignal (Spannungsausgang)	0 ... 5 V/1 ... 5 V/0 ... 10 V/2 ... 10 V/-5 ... 5 V/-10 ... 10 V	0 ... 5 V/1 ... 5 V/0 ... 10 V/2 ... 10 V/-5 ... 5 V/-10 ... 10 V
Versorgungsspannung U_B	20 ... 30 V DC	20 ... 30 V DC
Übertragungsfehler maximal	< 0,5 % (vom Bereichsnennwert unter Nennbedingungen)	< 0,5 % (vom Bereichsnennwert unter Nennbedingungen)
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C ... +60 °C	-20 °C ... +60 °C

Die MCR-SL-CUC-...-Strommessumformer erfassen Gleich-, Wechsel- und verzerrte Ströme von 0 ... 600 A.

- Universelle Strommessung, kein Shunt erforderlich
- 3-Wege-Trennung

Weitere Informationen zur Stromerfassung und Echteffektivwertbildung finden Sie auf der Seite 23.



für Gleich-, Wechsel- und verzerrte Ströme, 0 ... 300 A, Spannungsausgang



für Gleich-, Wechsel- und verzerrte Ströme, 0 ... 600 A, Stromausgang

Eingangsstrombereich: 0 ... 100 A	Art.-Nr.	MCR-SL-CUC-100-U	2308108	MCR-SL-CUC-100-I	2308027
Eingangsstrombereich: 0 ... 200 A	Art.-Nr.	MCR-SL-CUC-200-U	2308205	MCR-SL-CUC-200-I	2308030
Eingangsstrombereich: 0 ... 300 A	Art.-Nr.	MCR-SL-CUC-300-U	2308302	MCR-SL-CUC-300-I	2308043
Eingangsstrombereich: 0 ... 400 A	Art.-Nr.			MCR-SL-CUC-400-I	2308072
Eingangsstrombereich: 0 ... 500 A	Art.-Nr.			MCR-SL-CUC-500-I	2308085
Eingangsstrombereich: 0 ... 600 A	Art.-Nr.			MCR-SL-CUC-600-I	2308098

Technische Daten

Strommessung	0 ... 100 A, 200 A, 300 A	0 ... 100 A, 200 A, 300 A, 400 A, 500 A, 600 A
Frequenzbereich	20 ... 6.000 Hz	20 ... 6.000 Hz
Anschlussart	Kabelumbau, Ø 32 mm	Kabelumbau, Ø 32 mm
Ausgangssignal	0 ... 10 V	4 ... 20 mA
Versorgungsspannung U_B	20 ... 30 V DC	20 ... 30 V DC
Übertragungsfehler maximal	< ± 1 % (vom Endwert)	< ± 1 % (vom Endwert)
Umgebungstemperaturbereich	-40 °C ... +65 °C	-40 °C ... +65 °C

AC-Strommessumformer – für sinus- und nicht-sinusförmige Wechselströme

Mit den MCR-Strommessumformern erfassen Sie auch verzerrte Wechselströme und wandeln diese in ein analoges Normsignal um. Hierzu gibt es zwei Produktfamilien: einstellbar mit variablem Versorgungskonzept oder mit klappbarem Rogowski-Sensor für einfaches Installieren und Nachrüsten.

Bequem installierbar

Strommessumformer
bis 200 A



Ihre Vorteile:

- Unterbrechungsfreie Installation durch klappbaren Sensor
- Strommessung ohne Shunt dank Rogowski-Sensor
- Einfache Verdrahtung dank steckbarer Anschlussklemmen
- Montierbar auf der Tragschiene oder auf der Montageplatte

Einstellbar und flexibel versorgt

Strommessumformer
bis 12 A



Ex n



Ihre Vorteile:

- Einstellung des Ein- und Ausgangssignals per DIP-Schalter
- Weltweit einsetzbare Varianten mit Weitbereichseingang
- 24-Volt-Versorgung über den Tragschienen-Busverbinder
- Diagnose des Betriebszustands per frontseitiger LED
- Schutz vor Störungen durch galvanische 3-Wege-Trennung

Produktübersicht MCR-Strommessumformer für Wechselströme

Die MCR-SL-CAC-...-Strommessumformer erfassen sinusförmige Wechselströme von 0 ... 1/5/12 A.

- Weitbereichsvariante von 19,2 ... 253 V AC/DC
- 3-Wege-Trennung

Die MCR-SL-S-...00-...-Strommessumformer erfassen sinus- und nicht sinusförmige Wechselströme von 0 ... 200 A.

- Effektivwertmessung (30 ... 6.000 Hz)
- Messbereichswahl per Schiebeschalter
- Loop-powered

Weitere Informationen zur Stromerfassung und Echteffektivwertbildung finden Sie auf der Seite 23.



**für sinusförmige Wechselströme
bis 0 ... 5 A/0 ... 12 A
konfigurierbar**



**für sinus- und nicht sinusförmige
Wechselströme bis 0 ... 200 A,
mit Spannungsausgang (...-U),
mit Stromausgang, loop powered (...-I-LP)**

Typ	Art.-Nr.	MACX MCR-SL-CAC-5-I	2810612	MCR-SL-S-100-U	2813457
Typ	Art.-Nr.	MACX MCR-SL-CAC-5-I-UP	2810625	MCR-SL-S-100-I-LP	2813486
Typ	Art.-Nr.	MACX MCR-SL-CAC-12-I-UP	2810638	MCR-SL-S-200-U	2813460
Typ	Art.-Nr.			MCR-SL-S-200-I-LP	2813499

Technische Daten

Strommessung	0 ... 1 A/0 ... 5 A (konfigurierbar, ...-5-I und ...-5-I-UP) 0 ... 5 A/0 ... 12 A (konfigurierbar, ...-12-I-UP)	0 ... 50/75/100 A (...-S-100-U und ...-S-100-I-LP) 0 ... 100/150/200 A (...-S-200-U und ...-S-200-I-LP)
Frequenzbereich	45 ... 65 Hz	30 ... 6.000 Hz
Anschlussart	Schraubanschluss	Kabelumbau, Ø 18,5 mm
Ausgangssignal	0 ... 20 mA/4 ... 20 mA (konfigurierbar)	0 ... 5 V/0 ... 10 V (...-U); 4 ... 20 mA (...-I-LP)
Versorgungsspannung U_B	19,2 ... 30 V DC (...-5-I) 19,2 ... 253 V AC/DC (...-UP Varianten)	20 ... 30 V DC
Übertragungsfehler maximal	< 0,5 % (vom Bereichsnennwert unter Nennbedingungen)	< 1 % (vom Endwert)
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C ... +65 °C	-20 °C ... +60 °C

Passiver Strommessumformer für sinusförmige Wechselströme von 0 ... 1 A/0 ... 5 A

- Loop-powered
- Messbereiche 1 A AC und 5 A AC umklemmbar

Der Stromwächter setzt sinusförmige Wechselströme bis 16 A AC in binäre Schaltsignale um.

- Schalterpunkt frei wählbar
- Relaiswechslerausgang
- Einstellbare Schalthysterese
- 3-Wege-Trennung
- Einstellbares Arbeits- und Ruhestromverhalten



**passiver Strommessumformer für
sinusförmige Wechselströme
0 ... 1 A/0 ... 5 A loop-powered**



**Stromwächter
für sinusförmige Wechselströme
0 ... 16 A AC**

Typ	Art.-Nr.	MCR-SLP-1-5-UI-0	2814359	MCR-SL-S-16-SP-24	2864464
-----	----------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------

Technische Daten

Strommessung	0 ... 1 A/0 ... 5 A (umklemmbar)	0 ... 16 A AC
Frequenzbereich	45 ... 60 Hz	45 ... 65 Hz
Anschlussart	Schraubanschluss	Durchsteckanschluss, Ø 4,2 mm
Ausgangssignal	0 ... 10 V/0 ... 20 mA	Relaisausgang: 1 Wechsler
Ansprechverzögerung	–	typ. 0,1 ... 10 s (einstellbar über Poti)
Versorgungsspannung U_B	loop-powered	20 ... 30 V DC
Übertragungsfehler maximal	< 0,5 % (vom Endwert)	< 0,5 % (vom Endwert)
Umgebungstemperaturbereich	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +65 °C

PV-String-Überwachung – Sonnenstrom effizient nutzen

Fehler erkennen – Effizienz steigern:

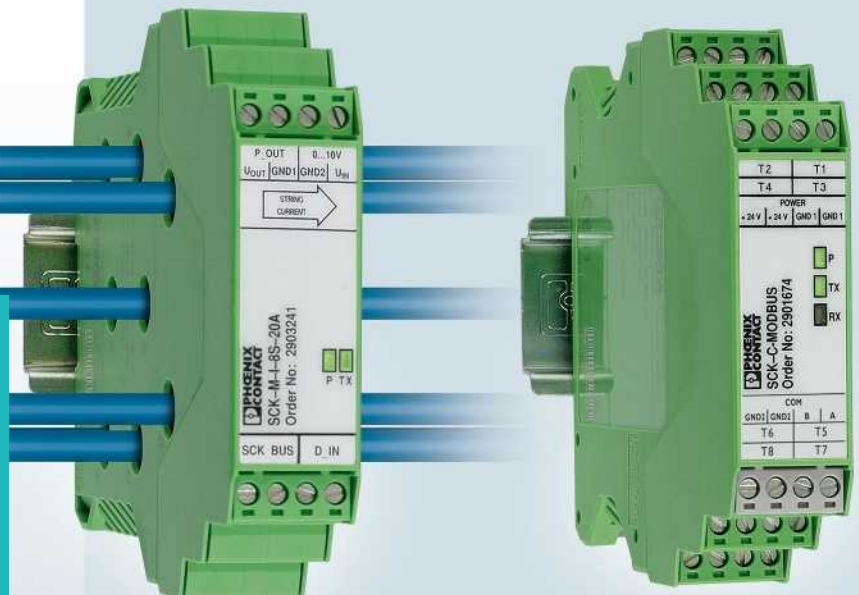
Photovoltaikanlagen sollen in möglichst kurzer Zeit maximale Energieerträge erzielen.

SOLARCHECK informiert Sie zuverlässig über den Zustand Ihrer Photovoltaikanlage. Damit reagieren Sie unmittelbar auf Störungen einzelner Stränge und ergreifen gezielte Gegenmaßnahmen.



Ihre Vorteile:

- Geringer Kosten- und Verdrahtungsaufwand, da kein zusätzliches Netzteil im Geräteschlusskasten erforderlich
- Flexibilität im Design von String-Boxen durch 4- und 8-kanalige Varianten
- Platzsparende Installation durch kompakte Bauform
- Einfache Integration in Überwachungssysteme durch Modbus/RTU-Kommunikation
- Überwachung von Fernmeldekontakten durch zusätzlichen digitalen Eingang
- Flexible Erweiterung dank optionaler Spannungsmessung bis 1.500 V DC





Kommunikationsmodul

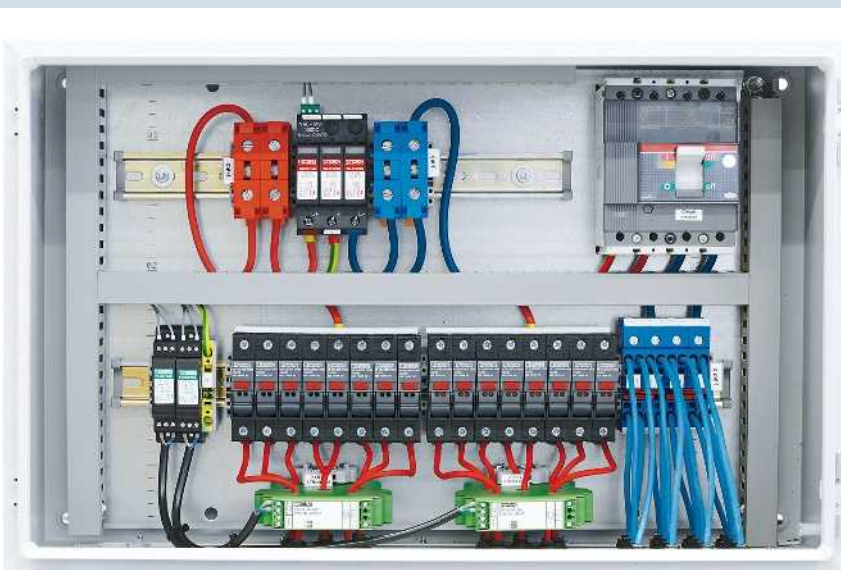
Das Kommunikationsmodul sammelt die Werte der Messmodule und gibt sie als Modbus-Slave an Ihr zentrales Leitsystem weiter. Gleichzeitig dient es zur Versorgung der Messmodule im Feld. Das Kommunikationsmodul integrieren Sie als Modbus/RTU-Teilnehmer einfach in ein bestehendes Netzwerk.

Strommessmodule

In einem nur 22,5 mm schmalen Messmodul werden mit Hilfe von Hall-Sensoren berührungslos die Kenngrößen Ihrer PV-Anlagen ermittelt und an das Kommunikationsmodul weitergeleitet. Es stehen 4- und 8-kanalige Varianten zur Verfügung.

Spannungsmessmodul

Mit dem Spannungsmessmodul messen Sie Gleichspannungen bis zu 1.500 V. Das Modul ist sowohl für Messungen in geerdeten als auch isolierten PV-Systemen geeignet. Nutzen Sie die Spannungsmessung auch außerhalb des Überwachungssystems flexibel als einfaches Analoggerät.



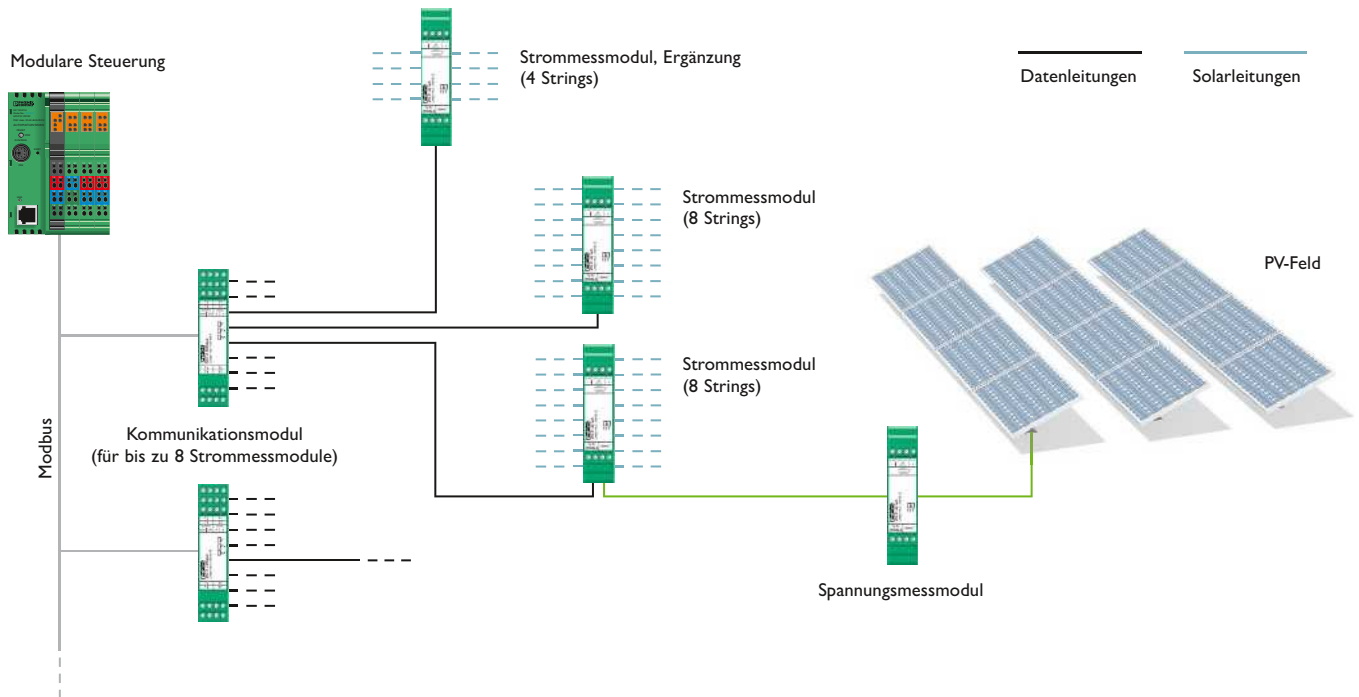
16-kanalige Strommessung platzsparend installiert

So einfach ist die PV-String-Überwachung mit SOLARCHECK

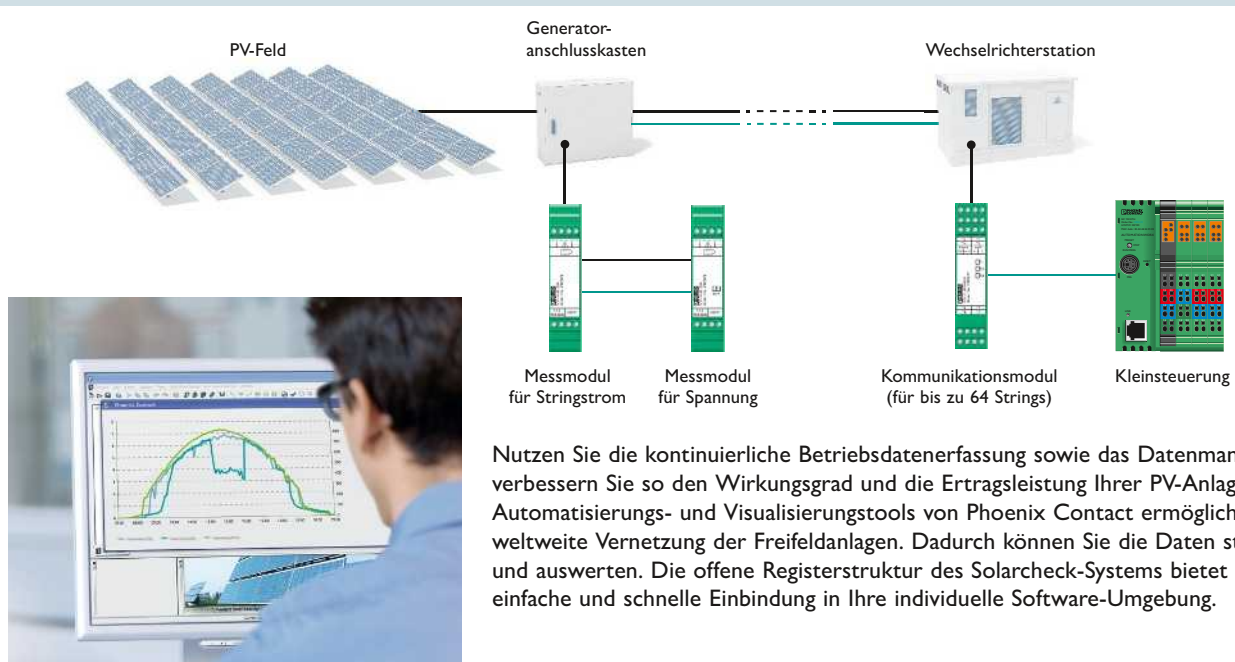
Die Stromleitungen führen Sie schnell und einfach durch die Öffnungen im Messmodul. Das 2-Leiter-Kommunikationskabel dient gleichzeitig zur Stromversorgung der Messmodule. So versorgen Sie mit einem Kommunikationsmodul bis zu acht Messmodule – ohne zusätzliche Stromversorgung. Das nur 22,5 mm schmale Messmodul bündelt die Leitungen auf engstem Raum. Das spart Platz in Ihrem Schaltschrank. Kombinieren Sie 4- und 8-kanalige Strommessmodule, um das System optimal auf Ihre Anwendung abzustimmen.

Überwachung von Photovoltaik-Strings

Mit dem Messsystem messen Sie bis zu acht Gleichströme und einen Gleichspannungswert zur selben Zeit. Im Gesamtausbau betreiben Sie acht Messmodule an einem Kommunikationsmodul. Dabei dient die zweiadrigte Kommunikationsleitung gleichzeitig zur Energieversorgung der Messmodule. Somit ist für diesen Ausbau nur eine zentrale Stromversorgung am Kommunikationsmodul notwendig.



Automatisieren und visualisieren



Nutzen Sie die kontinuierliche Betriebsdatenerfassung sowie das Datenmanagement und verbessern Sie so den Wirkungsgrad und die Ertragsleistung Ihrer PV-Anlage. Automatisierungs- und Visualisierungstools von Phoenix Contact ermöglichen Ihnen die weltweite Vernetzung der Freifeldanlagen. Dadurch können Sie die Daten stetig erfassen und auswerten. Die offene Registerstruktur des Solarcheck-Systems bietet Ihnen eine einfache und schnelle Einbindung in Ihre individuelle Software-Umgebung.

Produktübersicht SOLARCHECK-PV-String-Überwachung

Das modulare Solarcheck-Überwachungssystem besteht aus verschiedenen Geräten zur Strom- und Spannungsmessung und einem dazugehörigen Kommunikationsmodul.



**Strommessmodul
20 A DC, 8-kanalig**



**Strommessmodul (Ergänzung),
20 A DC, 4-kanalig**

Typ	Art.-Nr.	SCK-M-I-8S-20A	2903241	SCK-M-I-4S-20A	2903242
-----	----------	-----------------------	---------	-----------------------	---------

Technische Daten					
Strommessung		0 ... 20 A		0 ... 20 A	
Rückwärtsstromerkennung		-1 A ... 0 A		-1 A ... 0 A	
Versorgungsspannung U_B		über SCK-C-MODBUS-Modul		über SCK-C-MODBUS-Modul	
Eigenstromaufnahme		45 mA		45 mA	
Temperaturkoeffizient		0,02 %/K (ab $T > 25\text{ °C}$)		0,02 %/K (ab $T > 25\text{ °C}$)	
Übertragungsfehler maximal		< 1 %		< 1 %	
Schutzart		IP20		IP20	
Umgebungstemperaturbereich		-20 ... 70 °C		-20 ... 70 °C	
Analogeingang: Spannungsbereich		0 ... 10 V		-	
Analogausgang: Spannungsbereich (Versorgung für 2903591)		24 V		-	
Analogausgang: Leitungsart		verdrillt, geschirmt		-	



**Kommunikationsmodul
RS-485 (Modbus/RTU)**



**Spannungsmessmodul
0 ... 1.500 V DC**

Typ	Art.-Nr.	SCK-C-MODBUS	2901674	SCK-M-U-1500V	2903591
-----	----------	---------------------	---------	----------------------	---------

Technische Daten					
Spannungsmessung		–		0 ... 1.500 V DC	
Analoger Ausgang: Spannungssignal		–		Analogsignal 2 ... 10 V	
Schnittstellen		RS-485 Modbus/RTU		–	
Serielle Übertragungsrate		9,6/14,4/19,2/38,4 kBit/s		–	
Versorgungsspannung U_B		24 V DC (-10 % ... +25 %)		über SCK-M-I Modul oder separat	
Eigenstromaufnahme		12 mA		35 mA	
Temperaturkoeffizient		–		< 0,03 %/K (ab $T > 25\text{ °C}$)	
Übertragungsfehler maximal		–		< 1 % (nach zusätzl. Abgleich)	
Schutzart		IP20		IP20	
Umgebungstemperaturbereich		-20 °C ... +70 °C		-20 °C ... +70 °C	

Spannungsmessumformer

Mit den MCR-Spannungsmessumformern erfassen Sie Gleich- und Wechselspannungen in unterschiedlichen Signalbereichen und setzen diese in analoge Normsignale um.



Ihre Vorteile:

- Bidirektionale Ausgangssignale
- 8 fein abgestufte Spannungsmessbereiche für optimale Messgenauigkeit
- ZERO/SPAN-Abgleich $\pm 20\%$
- Hohe Betriebssicherheit durch galvanische 3-Wege-Trennung

Produktübersicht MCR-Spannungsmessumformer

					
		für Gleichspannungen 0 ... ± 660 V DC		für sinusförmige Wechselspannungen 0 ... 660 V AC	
Typ (Schraubanschluss)	Art.-Nr.	MACX MCR-VDC	2906242	MACX MCR-VAC	2906239
Typ (Push-in-Anschluss)	Art.-Nr.	MACX MCR-VDC-PT	2906243	MACX MCR-VAC-PT	2906244
Technische Daten					
Spannungsmessbereich		bipolar: 0 ... 24/36/54/80/120/170/250/370/550 V DC		0 ... 24/36/54/80/120/170/250/370/550 V AC	
Abgleich ZERO / SPAN		± 20 % / ± 20 %		± 20 % / ± 20 %	
Frequenzbereich		–		45 ... 405 Hz	
Ausgangssignal		-10 V ... 10 V / -20 mA ... 20 mA		0 ... 10 V / 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA	
Versorgungsspannung U_B		24 V DC (19,2 ... 30 V DC)		24 V DC (19,2 ... 30 V DC)	
Übertragungsfehler maximal		< 1 % (vom Endwert)		< 1,2 % (vom Endwert), 45 ... 65 Hz < 1,5 % (vom Endwert), 65 ... 405 Hz	
Umgebungstemperaturbereich		-25 °C ... +60 °C		-25 °C ... +60 °C	

Weitere Produkte rund um die Energie- und Strommesstechnik



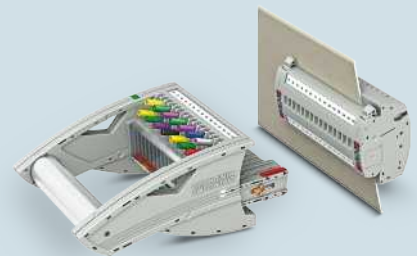
Datenlogger

Optimieren Sie Ihren Energie- und Ressourceneinsatz. Mit Stand-Alone-Datenloggern oder Software-Lösungen zum Datenloggen überwachen und protokollieren Sie den Bezug von Wasser, Druckluft und Elektrizität in Ihrer Anlage. Das zeigt Optimierungsmöglichkeiten auf und bedeutet effiziente Kostenkontrolle.



Messwandler-trennklemmen

Die kompakten Trennklemmen im CLIPLINE complete-System schützen Ihre Stromwandler sicher vor Zerstörung. Der patentierte Stecker sorgt komfortabel für einen automatischen, voreilenden Kurzschluss.



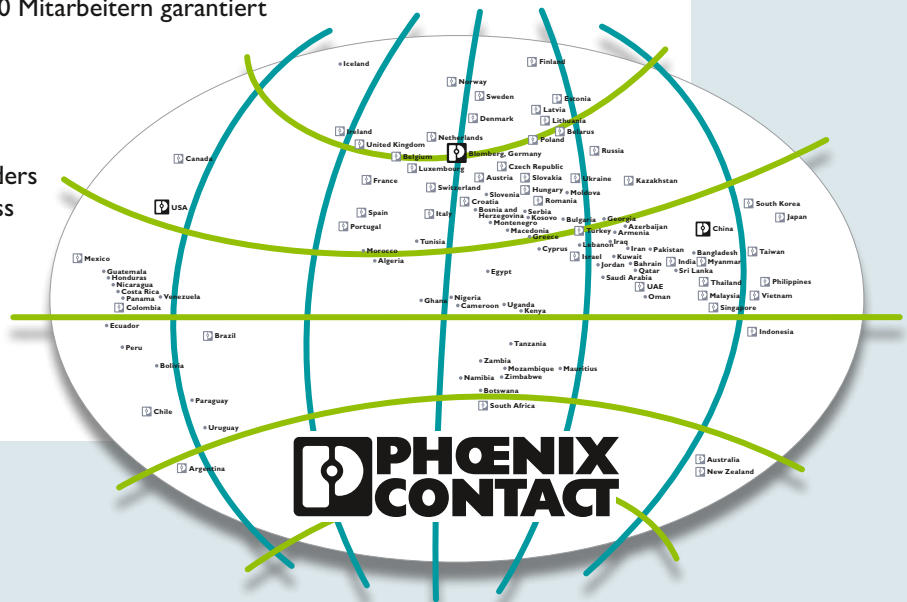
Prüfstecksystem FAME

FAME ist das modulare Prüfsystem für alle Mess- und Prüfaufgaben im Bereich der Netzschutztechnik für Mittel- und Hochspannungs-Schaltanlagen. Mit FAME führen Sie manuelle Prüfvorgänge automatisch, sicher und zeitsparend durch.

Weltweit im Dialog mit Kunden und Partnern

Phoenix Contact ist ein weltweit agierender Marktführer mit Unternehmenszentrale in Deutschland. Die Unternehmensgruppe steht für zukunftsweisende Komponenten, Systeme und Lösungen in der Elektrotechnik, Elektronik und Automation. Ein globales Netzwerk in mehr als 100 Ländern mit 16.500 Mitarbeitern garantiert die wichtige Nähe zum Kunden.

Mit einem breitgefächerten und innovativen Produktportfolio bieten wir unseren Kunden zukunftsfähige Lösungen für unterschiedliche Applikationen und Industrien. Das gilt besonders für die Bereiche Energie, Infrastruktur, Prozess und Fabrikautomation.



Unser komplettes Produktprogramm finden Sie unter:
phoenixcontact.de

(D) PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH
Flachsmarktstraße 8
32825 Blomberg, Deutschland
Tel.: +49 5235 3-12000
Fax: +49 5235 3-12999
E-Mail: info@phoenixcontact.de
phoenixcontact.de

(CH) PHOENIX CONTACT AG
Zürcherstrasse 22
8317 Tagelswangen, Schweiz
Tel.: +41 5235 45555
Fax: +41 5235 45699
E-Mail: infoswiss@phoenixcontact.com
phoenixcontact.ch

(A) PHOENIX CONTACT GmbH
Ada-Christen-Gasse 4
1100 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 68076
Fax: +43 1 68076-20
E-Mail: info.at@phoenixcontact.com
phoenixcontact.at

(L) PHOENIX CONTACT s.à r.l.
10a, z.a.i. Bourmicht
8070 Bertrange, Luxemburg
Tel.: +352 4502 35-1
Fax: +352 4502 38
E-Mail: info@phoenixcontact.lu
phoenixcontact.lu