

# **Enphase Mikrowechselrichter Modell M215™**

(M215-60-230)



## Kontaktdaten Konzernzentrale

Enphase Energy Inc. 1420 N. McDowell Blvd. Petaluma, CA 94954

USA

Phone: +1 707-763-4784 http://www.enphase.com info@enphaseenergy.com

## Kontakt

**Enphase Energy SAS** Hub Business 2

**BP 128** 

69125 Lyon Aéroport Saint Exupéry - France

Tel: +33 (0)4 74 98 29 56 Fax: +33 (0)4 74 98 38 15 http://www.enphase.com/fr sas@enphaseenergy.com

#### Informazioni di contatto

**Enphase Energy Srl** Via Volta, 98 20832 Desio (MB) - Italia +39 0362 308854 +39 0362 331718 http://www.enphase.com/it informazioni@enphaseenergy.com support.italy@enphaseenergy.com

#### Contact

Enphase Energy UK LTD Fairbourne Drive, Atterbury Milton Keynes, MK10 9RG United Kingdom

Phone: +44 (0) 1908 828 928 http://www.enphase.com/uk info@enphaseenergy.com



## Weitere Informationen

Garantieinformationen finden Sie unter <a href="http://www.enphase.com/warranty">http://www.enphase.com/warranty</a>.

Produktinformationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Alle Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Copyright © 2013 Enphase Energy. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

vvicntige Sicherneitsinformationen	4
Bitte zuerst lesen	4
Sicherheitsvorschriften	4
Das Enphase Mikrowechselrichtersystem	5
Funktionsweise des Mikrowechselrichters	6
Systemüberwachung	6
Optimale Zuverlässigkeit	
Einfache Konstruktion	
Installation des Enphase Mikrowechselrichters	7
Kompatibilität und Kapazität	7
Elektrische Kompatibilität	
Kapazität	7
Erforderliches Werkzeug und Kleinteile	
Enphase Ausrüstungsteile	8
Sonstiges	
Unterdrückung von Blitzüberspannungen	
Installationsschritte	
Schritt 1 – Wechselspannung am Stromnetzanschluss messen	
Schritt 2 – Verbindungsdose für AC-Abzweigleitung installieren	
Schritt 3 – Enphase Engage Kabel verlegen	
Schritt 4 – Mikrowechselrichter an der Montageschiene anbringen	
Schritt 5 – Engage Kabel fixieren	
Schritt 6 – Mikrowechselrichter anschließen	
Schritt 7 – Nicht verwendetes Ende des Engage Kabels terminieren	15
Schritt 8 – Engage Kabel an AC-Verbindungsdose anschließen	16
Schritt 9 – Installationsplan ausfüllen	17
Enphase Installationsplan verwenden	
Alternativ: Eigenen Plan erstellen	
Schritt 10 – PV-Module anschließen	
Schritt 11 – Virtuelles Feld erstellen	
Inbetriebnahme und Betrieb	
System in Betrieb nehmen	
Bedienungsanleitung	
Fehlersuche	
LED-Zustandsanzeigen und Fehlerberichte	
LED bei Inbetriebnahme	
LED-Anzeigen nach Inbetriebnahme	
Gemeldete Störungen	
Fehlersuche bei nicht funktionierenden Mikrowechselrichtern	
Trennen des Mikrowechselrichters vom PV-Modul	
Installieren eines Ersatz-Mikrowechselrichters	
Technische Daten	
Technische Überlegungen	
Technische Daten	
Enphase Installationsplan	
Beispielschema – M215, 230 V AC, einphasig	
Beispielschema – M215, dreiphasig	29

# Wichtige Sicherheitsinformationen

#### Bitte zuerst lesen

Dieses Handbuch enthält wichtige Anleitungen zur Installation und Wartung des Enphase M215™ Mikrowechselrichters.

Um das Risiko eines Stromschlags zu reduzieren und eine sichere Installation und Bedienung des Enphase Mikrowechselrichters zu gewährleisten, wird in diesem Dokument mit den folgenden Sicherheitssymbolen auf gefährliche Bedingungen und wichtige Sicherheitsvorschriften hingewiesen.



**WARNUNG!** Weist auf eine Situation hin, bei der ein Nichtbefolgen der Anweisungen ein Sicherheitsrisiko darstellt oder zu Störungen des Geräts führen kann. Gehen Sie äußerst vorsichtig vor und befolgen Sie die Anweisungen genauestens.



**HINWEIS**: Verweist auf Informationen, die für den optimalen Systembetrieb besonders wichtig sind. Die Anweisungen sind sorgfältig zu befolgen.

## Sicherheitsvorschriften

- Verwenden Sie das Enphase System nicht in anderer Weise, als vom Hersteller angegeben.
   Andernfalls besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen oder Geräteschäden.
- Führen Sie sämtliche Elektroinstallationen gemäß allen örtlich geltenden Elektronormen aus.
- Beachten Sie, dass Enphase Mikrowechselrichter nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal installiert oder ausgetauscht werden dürfen.
- Versuchen Sie nicht, den Enphase Mikrowechselrichter zu reparieren. Er enthält keine vom Anwender zu wartenden Teile. Verlangen Sie bei Störungen bitte eine Rücksendenummer (Return Merchandise Authorization, RMA) beim Kundendienst von Enphase, um das Austauschverfahren einzuleiten. Wenn der Enphase Mikrowechselrichter beschädigt oder geöffnet wird, verfällt die Gerätegarantie.
- Falls das AC-Anschlusskabel auf dem Mikrowechselrichter beschädigt ist, schliessen Sie das Gerät nicht an. Entsorgen Sie das Gerät.
- Lesen Sie vor der Installation oder Verwendung des Enphase Mikrowechselrichters alle Anweisungen und Warnhinweise in der technischen Beschreibung, auf dem Enphase Mikrowechselrichtersystem und auf der PV-Anlage.
- Holen Sie für die Installation die entsprechende Genehmigung von den zuständigen Behörden ein.
- Beachten Sie, dass es sich bei dem Gehäuse des Enphase Mikrowechselrichters um den Kühlkörper handelt. Unter normalen Betriebsbedingungen liegt die Temperatur 15 °C über der Umgebungstemperatur. Unter extremen Bedingungen kann der Mikrowechselrichter jedoch eine Temperatur von 80 °C erreichen. Gehen Sie bei der Arbeit mit Mikrowechselrichtern vorsichtig vor, um das Verbrennungsrisiko zu minimieren.
- Trennen Sie das PV-Modul NICHT vom Enphase Mikrowechselrichter, ohne vorher den Wechselstrom auszuschalten.
- Beachten Sie, dass der M215 mit einer am Installationsort einstellbaren Spannung und Frequenzschwellwerten arbeitet, die eingestellt werden müssen, bevor das System Strom erzeugen kann. Diese Einstellungen dürfen nur von einem zugelassenen Installateur mit der Genehmigung und gemäß den Anforderungen der für Elektroinstallationen zuständigen örtlichen Behörden vorgenommen werden.

# Das Enphase Mikrowechselrichtersystem

Das Enphase Mikrowechselrichtersystem ist das technologisch fortschrittlichste Wechselrichtersystem der Welt für netzverbundene Anwendungen. In diesem Handbuch werden die sichere Installation und der Betrieb des Enphase Mikrowechselrichters ausführlich beschrieben.

Das Enphase Mikrowechselrichtersystem besteht aus den folgenden drei Hauptelementen:

- Enphase M215 Mikrowechselrichter
- Kommunikations-Gateway Enphase Envoy™
- webbasierte Überwachungs- und Analysesoftware Enphase Enlighten™

Dieses integrierte System maximiert den Energieertrag, erhöht die Systemzuverlässigkeit und vereinfacht die Konstruktion, Installation und Verwaltung.



#### 1 Enphase Mikrowechselrichter

- Werden unter dem PV-Modul installiert
- Maximieren den Energieertrag
- Übertragen die Energie als Wechselstrom vom PV-Modul bis zum Verteilerkasten
- Senden Leistungsdaten über die Wechselstromkabel

#### Envoy Kommunikations-Gateway

- · Wird an eine Netzsteckdose angeschlossen
- Erfasst Daten mit Hilfe der Wechselstromkabel
- Übermittelt Daten über einen Breitbandrouter zum Internet
- Erfasst Daten und übermittelt diese in 5 Minuten Intervallen zu Enlighten

#### 3 Enphase Enlighten Monitoring

- Stellt webbasierte Überwachung und Analyse zur Verfügung
- Ermöglicht das Einsehen der Leistungsdaten mit jedem beliebigen Webbrowser

## Funktionsweise des Mikrowechselrichters

Der Enphase Mikrowechselrichter maximiert die Energiegewinnung aus Solarmodulfeldern. Jeder Enphase Mikrowechselrichter wird einzeln an ein PV-Modul im Modulfeld angeschlossen. Dank dieser Konfiguration kontrolliert und steuert ein unabhängiger Maximum Power Point Tracker (MPPT) jedes PV-Modul. Dadurch kann die maximale Leistung aus jedem PV-Modul in das Stromnetz eingespeist werden – unabhängig von der Leistung der anderen PV-Module im Solarmodulfeld. Obwohl also einzelne PV-Module im Solarmodulfeld durch Schatten, Verschmutzungen, Ausrichtung oder PV-Modulfehlanpassung beeinträchtigt sein können, gewährleistet der Enphase Mikrowechselrichter eine Spitzenleistung für das angeschlossene PV-Modul. Das Ergebnis ist maximale Energiegewinnung aus Ihrem PV-System.

#### Systemüberwachung

Nachdem Sie das Envoy Kommunikations-Gateway installiert und eine Ethernet-Verbindung mit Ihrem Breitband-Router oder Modem hergestellt haben, beginnen die Enphase Mikrowechselrichter automatisch, Daten an den Enphase Enlighten Webserver zu senden. Die Enlighten Software zeigt aktuelle und vergangene Trends zur Systemleistung und informiert Sie über den Status des PV-Systems.

## Optimale Zuverlässigkeit

Mikrowechselrichtersysteme sind weitaus zuverlässiger als herkömmliche Wechselrichter. Durch die dezentrale Verteilung eines Mikrowechselrichtersystems wird verhindert, dass der Ausfall einer Komponente den Ausfall der gesamten PV-Anlage verursacht. Enphase Mikrowechselrichter sind eigens für den Betrieb mit voller Leistung bei Umgebungstemperaturen bis zu 65 °C (150 °F) konzipiert. Das Gehäuse des Mikrowechselrichters wurde für die Außeninstallation entwickelt und entspricht der Schutzklasse IP67:

Definition des Schutzfaktors IP67: Vollständig gegen Staubeinwirkung und bei Eintauchen in Flüssigkeit geschützt.

#### **Einfache Konstruktion**

PV-Systeme mit Enphase Mikrowechselrichtern lassen sich problemlos installieren. Strangberechnungen sind nicht erforderlich. Sie können einzelne PV-Module in beliebiger Kombination aus Anzahl, Art, Alter und Ausrichtung installieren. Die Installation umständlicher herkömmlicher Wechselrichter ist nicht erforderlich. Jeder Mikrowechselrichter lässt sich schnell auf die Montageschiene direkt unter dem jeweiligen PV-Modul montieren. Niederspannungs-DC-Kabel verbinden das PV-Modul direkt mit dem darunter liegenden Mikrowechselrichter, wodurch das Risiko, mit der gefährlich hohen Gleichspannung in Berührung zu kommen, vermieden wird.

# Installation des Enphase Mikrowechselrichters

Befolgen Sie die in diesem Abschnitt genannten Anweisungen zur Installation der Enphase M215™ Mikrowechselrichter.



**WARNUNG**: Der Enphase Mikrowechselrichter darf nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal an das Stromnetz angeschlossen werden.



**WARNUNG**: Bei der Installation dieses Geräts besteht die Gefahr eines Stromschlags. Normalerweise geerdete Schutzleiter können in einem Fehlerfall ungeerdet sein und somit unter Spannung stehen.

## Kompatibilität und Kapazität

Die Enphase M215 Mikrowechselrichter sind elektrisch kompatibel mit den meisten PV-Modulen mit 60 Zellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie in diesem Handbuch unter "Technische Daten" auf Seite 24.



**WARNUNG**: Der M215 darf nur an PV-Module mit 60 Zellen angeschlossen werden.

Eine Liste mit <u>elektrisch</u> kompatiblen PV-Modulen und erprobten Montageschienensystemen finden Sie auf der Enphase Website (http://www.enphase.com/support/downloads). Um die mechanische Kompatibilität zu gewährleisten, achten Sie unbedingt darauf, bei Ihrem Händler die richtigen Steckverbinder für Mikrowechselrichter und für das PV-Modul zu bestellen.

## Elektrische Kompatibilität

Modelinummer	Kompatibel mit PV-Modultyp	Typ des PV- Modulsteckverbinders
M215-60-230-S22	60 Zellen	MC-4-Steckverbindung mit 2 Verriegelungen

#### Kapazität

Maximale Anzahl von M215 Mikrowechselrichtern pro 20 A AC-Abzweigleitung		
Art der Stromversorgung	Max. M215s pro AC-Abzweigleitung	
230 V einphasig	17	
400 V dreiphasig	27	

## **Erforderliches Werkzeug und Kleinteile**

Neben den Mikrowechselrichtern, PV-Modulen, Montageschienen und der zugehörigen Hardware benötigen Sie Folgendes:

#### **Enphase Ausrüstungsteile**

- Kommunikations-Gateway Enphase Envoy™
- Engage™ Kabel, nach Bedarf



**HINWEIS:** Bestellen Sie den richtigen Engage Kabeltyp. Verwenden Sie 5G 2,5 Engage Kabel an Standorten mit dreiphasiger Stromversorgung und 3G 2,5 Engage Kabel an Standorten mit einphasiger Stromversorgung. Überprüfen Sie die Beschriftung auf den Abzweig-Steckverbindern, um den Spannungstyp zu bestimmen.

- Verschlusskappen, nach Bedarf (für nicht verwendete Steckverbinder am Engage Kabel)
- Abschlüsse, nach Bedarf (am Ende jeder AC-Abzweigleitung erforderlich)
- Enphase-Trennwerkzeug (es können Phillips Schraubenzieher Nr. 2 und 3 verwendet werden)

#### **Sonstiges**

- AC-Verbindungsdose
- Kabelverschraubung oder andere Zugentlastung (eine pro AC-Abzweigleitung)
- Potentialausgleichsleiter (Erdleiter)
- Drehmomentschlüssel, Stecknüsse, Schraubenschlüssel für Hardwaremontage
- Einstellbarer Schraubenschlüssel oder Maulschlüssel (für Kabelabschlüsse)
- Werkzeug f
  ür Verriegelungssystem der PV-Modulsteckverbinder
- Handspiegel (um die Kontrollleuchten an der Unterseite der Mikrowechselrichter zu kontrollieren)
- Laptop oder anderer Computer zum Einrichten des Envoys

## Unterdrückung von Blitzüberspannungen

Der Schutz vor Blitzschlag und daraus resultierender Überspannung entspricht der Norm BS 7671. Es wird vorausgesetzt, dass die PV-Module gemäß den entsprechenden Normen installiert werden und dass der Mikrowechselrichter Teil eines umfassenden Blitzschutzsystems ist, das der Norm BS 7671 entspricht.

In manchen Gebieten ist die statistische Häufigkeit von Blitzeinschlägen in der Nähe von PV-Anlagen so hoch, dass ein zusätzlicher Blitzschutz als Teil des Enphase Systems installiert werden muss. Gemäß einer Risikoanalyse kann in einigen Gebieten ein Überspannungsschutz gemäß den örtlichen Bestimmungen erforderlich sein.

#### Installationsschritte

Die Installation des Enphase Mikrowechselrichtersystems erfolgt in mehreren Schritten. Jeder der nachfolgend aufgeführten Schritte wird auf den nächsten Seiten ausführlich beschrieben.

Schritt 1 – Wechselspannung am Stromnetzanschluss messen

Schritt 2 – Verbindungsdose für AC-Abzweigleitung installieren

Schritt 3 - Enphase Engage Kabel verlegen

**Schritt 4** – Mikrowechselrichter an der Montageschiene anbringen

Schritt 5 - Enphase Engage Kabel fixieren

Schritt 6 - Mikrowechselrichter anschließen

Schritt 7 – Nicht verwendetes Ende des Engage Kabels terminieren

Schritt 8 - Engage Kabel an AC-Verbindungsdose anschließen

Schritt 9 - Installationsplan ausfüllen

Schritt 10 - PV-Module anschließen

Schritt 11 - Virtuelles Feld erstellen



**WARNUNG**: Sie müssen alle Installationsvorgänge wie in den folgenden Abschnitten beschrieben abgeschlossen haben, bevor Sie die Enphase Mikrowechselrichter an das Stromnetz anschließen und den/die Wechselstromkeis(e) unter Spannung setzen.



**HINWEIS**: Die Enphase Mikrowechselrichter speisen den Strom erst ein, nachdem das Envoy Kommunikations-Gateway installiert wurde und alle vorhandenen Mikrowechselrichter vom Envoy erkannt wurden. Zudem muss das Netzprofil konfiguriert sein, und das Envoy muss diese Einstellungen gegenüber den Mikrowechselrichtern bekannt gemacht haben. Anweisungen zum Vorgehen finden Sie im *Envoy Installationsund Bedienungshandbuch* unter <a href="http://www.enphase.com/support">http://www.enphase.com/support</a>.

## Schritt 1 - Wechselspannung am Stromnetzanschluss messen

Messen Sie die AC-Netzspannung am Stromnetzanschluss, um sicherzustellen, dass die Spannung im zulässigen Bereich liegt. Die zulässigen Bereiche entnehmen Sie der folgenden Tabelle.

Einphasige Stromversorgung		Dreiphasige Stro	mversorgung
L1 zu N	207 bis 253 V AC	L1 zu L2 zu L3	360 bis 440 V AC
		L1, L2, L3 zu N	207 bis 253 V AC



**HINWEIS**: Stellen Sie sicher, dass das verwendete Engage Kabel mit dem Stromnetzanschluss am Standort kompatibel ist. Verwenden Sie das 5G 2,5 Engage Kabel an Standorten mit dreiphasiger Stromversorgung und das 3G 2,5 Engage Kabel an Standorten mit einphasiger Stromversorgung. Überprüfen Sie die Beschriftung auf den Abzweig-Steckverbindern, um den Spannungstyp zu bestimmen.

## Schritt 2 – Verbindungsdose für AC-Abzweigleitung installieren



**GEFAHR**: Stromschlaggefahr. Bei der Installation dieses Geräts besteht die Gefahr eines Stromschlags. Installieren Sie den AC-Verbindungsdose erst, nachdem Sie die Wechselstromversorgung des Enphase Systems deaktiviert haben.



**WARNUNG**: Verwenden Sie nur Elektrosystemkomponenten, die für feuchte Standorte zugelassen sind.



**WARNUNG**: Die auf Seite 7 in diesem Handbuch angegebene maximale Anzahl an Mikrowechselrichtern in einer AC-Abzweigleitung darf NICHT überschritten werden. Schützen Sie jede AC-Abzweigleitung mit einem Schutzschalter für maximal 20 A.

**a.** Verwenden Sie einen entsprechenden Drahtquerschnitt, um Spannungsverluste auszugleichen. Wählen Sie den richtigen Leitungsdurchmesser basierend auf dem Abstand des ersten Mikrowechselrichters in der AC-Abzweigleitung bis hin zum Schutzschalter im Verteilerkasten.

Alle Komponenten der Systemverdrahtung müssen berücksichtigt werden, einschließlich des internen Spannungsverlustes innerhalb des Engage Kabels. Normalerweise müssen drei Drahtabschnitte und mehrere Drahtabschlüsse quantifiziert werden. Zudem wird an jedem Schutzschalter ein gewisser Widerstand wirksam. Da alle diese Widerstände in Reihe angeordnet sind, addieren sie sich. Da durch jeden Widerstand der gleiche Strom fließt, entspricht der Spannungsgesamtverlust dem Gesamtstrom multipliziert mit dem Gesamtwiderstand. Bei einem einphasigen System entspricht der Gesamtwiderstand dem zweifachen unidirektionalen Widerstand. Bei einem dreiphasigen System müssen alle drei Netzströme und Widerstände berechnet werden.

Die Standardrichtlinien für Spannungsverluste in Speiseleitern und AC-Abzweigleitungen sind möglicherweise unzureichend falls die maximal zulässige Anzahl an Mikrowechselrichter pro Abzweigung verwendet wird. Die Ursache dafür liegt in dem hohen Spannungsanstieg in der AC-Abzweigleitung.

Weitere Informationen dazu finden Sie in der technischen Anleitung für *Voltage Drop Calculations* (Spannungsverlustberechnung) unter <a href="http://www.enphase.com/support">http://www.enphase.com/support</a>.

- **b.** Installieren Sie an geeigneter Stelle auf der Montageschiene eine entsprechende Verbindungsdose. Sie können die Abzweigleitung entweder zentral einspeisen oder Sie installieren eine Verbindungsdose an jedem Ende einer PV-Modulreihe.
- **c.** Stellen Sie eine AC-Verbindung von der Verbindungsdose zurück zum Stromnetzanschluss her. Ausrüstung und Praktiken müssen den lokalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.

## Schritt 3 – Enphase Engage Kabel verlegen

Das Engage Kabel besteht aus einem durchgehenden für den Außenbereich zugelassenen Kabel mit einem Drahtquerschnitt von 2,5 mm² und integrierten Steckverbindern für Mikrowechselrichter. Diese Steckverbinder sind entlang dem Engage Kabel in Abständen vormontiert, um Platz für die Breite der PV-Module zu bieten. Die Mikrowechselrichter werden direkt in die Steckverbinder eingesteckt, und das Engage Kabel wird in der Verbindungsdose angeschlossen, welche den Strom direkt bis zum Trennschalter weiter leitet.

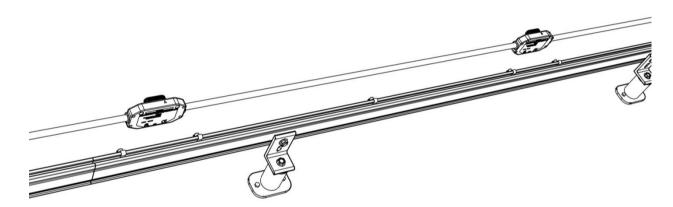


HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen Kabeltyp verwenden. Verwenden Sie das 5G 2,5 Engage Kabel an Standorten mit dreiphasiger Stromversorgung und das 3G 2,5 Engage Kabel an Standorten mit einphasiger Stromversorgung. Überprüfen Sie die Beschriftung auf den Abzweig-Steckverbindern, um den Spannungstyp zu bestimmen.

**a.** Verlegen Sie das Engage Kabel entlang seinem geplanten Verlaufsweg, und positionieren Sie die Steckverbinder so, dass sie an den PV-Modulen ausgerichtet sind.



**WARNUNG**: Planen Sie die AC-Abzweigungen so, dass die auf Seite 7 in diesem Handbuch angegebene maximale Anzahl an Mikrowechselrichtern pro Abzweigleitung nicht überschritten wird. Schützen Sie jede AC-Abzweigleitung mit einem Schutzschalter für maximal 20 A.





**HINWEIS**: Viele PV-Module haben eine zentrale Versteifungsstrebe. Positionieren Sie die Steckverbinder und Mikrowechselrichter in diesem Fall **nicht** genau in der Mitte des PV-Moduls. Positionieren Sie die Abzweig-Steckverbinder stattdessen so, dass sie nicht mit den Versteifungsstreben interferieren.

b. Die PV-Modulbreiten sind je nach Hersteller verschieden. Am Engage Kabel befinden sich zwischen den Steckverbindern in regelmäßigen Abständen Leerräume für die breitesten PV-Module, die mit Enphase Mikrowechselrichtern kompatibel sind. Falls schmalere PV-Module verwendet werden, muss das überschüssige Kabel unter Umständen in geeigneten Abständen in Schleifen gelegt werden.

## Schritt 4 – Mikrowechselrichter an der Montageschiene anbringen

- a. Markieren Sie die ungefähre Mitte jedes PV-Moduls an der Montageschiene.
- Legen Sie die Position des Mikrowechselrichters unter Berücksichtigung des DC-Verbindungsdoses der PV-Module oder anderer Hindernisse fest.
  - Stellen Sie sicher, dass der Mikrowechselrichter nicht mit den PV-Modulrahmen oder der Versteifungsstrebe interferiert.
  - Stellen Sie sicher, dass der Steckverbinder vom Mikrowechselrichter bequem bis zum Steckverbinder am Engage Kabel reicht.
- **c.** Lassen Sie zwischen Unterseite des Mikrowechselrichters und anderen Objekten einen Mindestabstand von 1,9 cm. (0,75 Zoll). Lassen Sie zudem 1,3 cm (0,50 Zoll) Abstand zwischen der Rückseite des PV-Moduls und der Oberseite des Mikrowechselrichters.

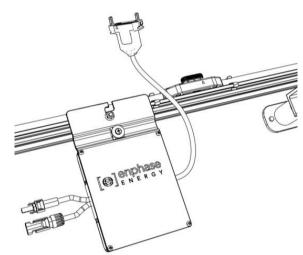


**WARNUNG**: Befestigen Sie den Mikrowechselrichter nicht an einer Stelle mit lang andauernder direkter Sonnenlichteinwirkung (d. h. der Mikrowechselrichter sollte vom PV-Modul abgedeckt sein).

d. Befestigen Sie alle Mikrowechselrichter mit dem geeigneten Werkzeug an den entsprechenden Stellen. Die silberne Seite zeigt dabei nach oben, die schwarze Seite nach unten. Die Kontrollleuchten an der Unterseite des Mikrowechselrichters zeigen Richtung Dach.



HINWEIS: Es wird davon abgeraten, den Mikrowechselrichter mit der schwarzen Seite nach oben zu montieren, da dies zur Ansammlung von Feuchtigkeit zwischen der Kappe und dem Gehäuse des Mikrowechselrichters führen kann. Wenn Sie den M215 angewinkelt montieren, stellen Sie sicher, dass der



Winkel keine Ansammlung von Wasser in den Aussparungen des Mikrowechselrichters ermöglicht.

- **e.** Ziehen Sie die Befestigungen der Mikrowechselrichter mit den nachfolgend angegebenen Drehmomenten fest.
  - 6 mm (1/4 Zoll) Befestigungsmaterial 5 Nm (45 Zoll-lbs)
  - 8 mm (5/16 Zoll) Befestigungsmaterial 9 Nm (80 Zoll-lbs)



**HINWEIS**: Wegen des Risikos einer Kaltverschweißung des Gewindes wird von der Verwendung eines Akkuschraubers zum Festziehen der Schrauben abgeraten.

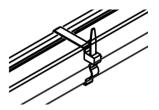
- f. Wenn Sie das Gehäuse des Mikrowechselrichters mit einem Potentialausgleichsleiter (Erdleiter) erden, befestigen Sie diesen an der Erdungsschraube des Mikrowechselrichters.
- g. Ziehen Sie die 10/32-Erdungsklemmschraube mit mindestens 2 Nm (20 Zoll-lbs) fest. Jeder Enphase Mikrowechselrichter verfügt über eine Erdungsklemme, die einen Leiter mit einem Querschnitt von 10 bis 16 mm² aufnehmen kann. Sie können die Montageschiene und das PV-Modul auch mittels einer Quetschverbindung mit diesem Leiter erden.



**HINWEIS**: Neutralleiter und Schutzleiter sind im innern des Mikrowechselrichters nicht miteinander verbunden.

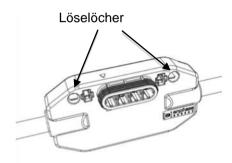
## Schritt 5 - Engage Kabel fixieren

**a.** Befestigen Sie das Engage Kabel mit Kabelklemmen oder Kabelbindern an der Montageschiene.





**HINWEIS**: Im Abzweig-Steckverbinder am Kabel befinden sich zwei Löselöcher. Diese sind **nicht** zur Montage gedacht, sondern dienen zum Abtrennen des Steckverbinders. **Sorgen Sie dafür, dass diese Löselöcher sauber und zugänglich bleiben.** 



**b.** Fixieren Sie das überschüssige Kabel in Schleifen, so dass das Engage Kabel **nicht** mit dem Dach in Berührung kommt.

Das Kabel kann auf verschiedene Arten fixiert werden. Sie können z. B. Kabelbinder oder Klemmen an einer Seite des Steckverbinders anbringen. Nehmen Sie eine oder zwei zusätzliche Klemmen, Kabelbinder oder andere Haltemittel, um das Kabel zwischen den Steckverbindern zu fixieren.

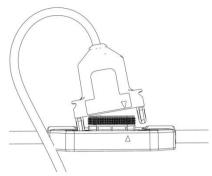
#### Schritt 6 - Mikrowechselrichter anschließen

in der AC-Abzweigleitung.

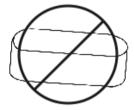
- a. Entfernen Sie die temporäre Versandkappe vom Engage Kabel und entsorgen Sie sie. Schließen Sie dann den Mikrowechselrichter an. Jeder Steckverbinder besitzt zwei Einrastverriegelungen. Achten Sie beim Einrasten der Steckverbinder auf zwei Klickgeräusche. Stellen Sie sicher, dass beide Verriegelungen eingerastet sind.
- sicher, dass **beide** Verriegelungen eingerastet sind. **b.** Wiederholen Sie den Schritt für alle Mikrowechselrichter
- c. Decken Sie alle nicht verwendeten Steckverbinder mit einer Verschlusskappe ab. Achten Sie beim Einrasten der Verschlusskappen auf zwei Klickgeräusche. Stellen Sie sicher, dass beide Verriegelungen eingerastet sind.



HINWEIS: Decken Sie nicht verwendete Steckverbinder nicht mit der Versandkappe ab. Die Versandkappe bietet keinen adäquaten Schutz vor Umwelteinflüssen. Die Enphase Verschlusskappen sind erforderlich, damit das System den Vorschriften entspricht und vor dem Eindringen von Feuchtigkeit geschützt ist.







Enphase Verschlusskappen sind nach IP67 klassifiziert. Die Codebuchstaben "IP" in "IP67" stehen für "Ingress Protection" und zeigen die Dichtigkeit gegen Staub und Flüssigkeiten an. Diese spezifische Klassifizierung nach IP67 zeigt an, dass diese Verschlusskappe den Steckverbinder vor allen Staupartikeln und bei Eintauchen in Flüssigkeit schützt.



**WARNUNG**: Stellen Sie sicher, dass die Verschlusskappen an **allen** nicht verwendeten AC-Steckverbindern angebracht sind. Nicht verwendete AC-Steckverbinder stehen unter Spannung, wenn das System vom Stromnetz mit Strom versorgt wird. **Verschlusskappen dürfen nicht wiederverwendet werden.** 



**HINWEIS**: Verwenden Sie zum Entfernen einer Verschlusskappe das Enphase Trennwerkzeug oder einen Phillips-Schraubenzieher Nr. 3. Verschlusskappen dürfen nicht wiederverwendet werden.

Kappe

## Schritt 7 – Nicht verwendetes Ende des Engage Kabels terminieren

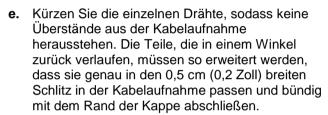
Terminieren Sie das nicht verwendete Ende des Engage Kabels wie nachfolgend beschrieben.

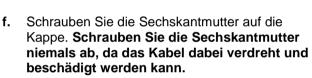
 Entfernen Sie 60 mm (2,5 Zoll) des Kabelmantels des nichtverwendeten Endes des Engage Kabels.

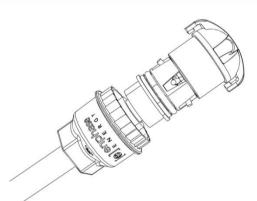
mutter

Sechskant

- **b.** Schieben Sie die Sechskantmutter über das Engage Kabel.
- c. Stecken Sie das Engage Kabel vollständig in die Kabelaufnahme (bis zum Anschlag).
- **d.** Biegen Sie die einzelnen Drähte rückwärts in die Aussparungen der Kabelaufnahme, so dass sie sich in abgeknickter Position befinden.







Kabelaufnahme

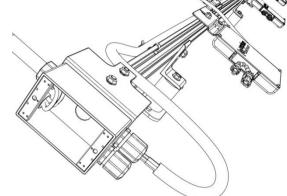
- **g.** Halten Sie die Kappe mit dem Enphase Trennwerkzeug oder führen Sie einen Schraubenzieher Nr. 2 ein.
- h. Ziehen Sie die Sechskantmutter mit einem Schraubenschlüssel der Größe 22 mm (7/8 Zoll) fest, bis der Verriegelungsmechanismus einrastet UND das Kabel fest sitzt.
- i. Befestigen Sie das Kabel mit Kabelbindern oder einer Kabelklemme an der Montageschiene, so dass das Engage Kabel und der Abschluss das Dach nicht berühren.
- j. Stellen Sie sicher, dass alle Kabel unter dem PV-Modul verlaufen.

## Schritt 8 – Engage Kabel an AC-Verbindungsdose anschließen

a. Schließen Sie das Engage Kabel mit einer geeigneten Kabelverschraubung oder einer geeigneten Zugentlastung an die Verbindungsdose der AC-Abzweigleitung an. Für das Engage Kabel ist eine Kabelverschraubung mit einem Öffnungsdurchmesser von 1,3 cm (0,5 Zoll) erforderlich.

b. Schließen Sie das Engage Kabel bei Bedarf für den Übergang zur Leitungsführung zwischen kleineren Unterfeldern an weitere AC-Verbindungsdosen an.

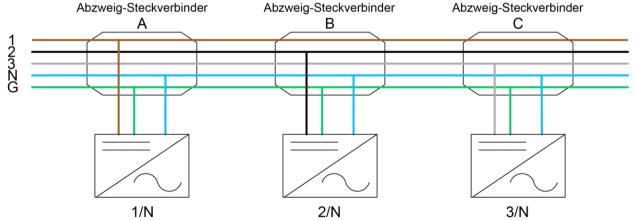
Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie den Schaltplänen auf Seite 28.



Einphasig 3G 2,5	Dreiphasig 5G 2,5	
L1 – braun	L1 – braun	
(nicht vorhanden)	L2 – schwarz	
(nicht vorhanden)	L3 – grau	
Neutralleiter – blau	Neutralleiter – blau	
Schutzleiter – grün/gelb (dient als Geräteerdung)	Schutzleiter – grün/gelb (dient als Geräteerdung)	

Die Drähte sind wie folgt gekennzeichnet: Für 400 V AC ist L1 braun ummantelt, L2 ist schwarz ummantelt, L3 ist grau ummantelt, Neutralleiter ist blau ummantelt, und der Schutzleiter ist grün/gelb ummantelt. Das Erdungskabel wird zum Erden der Mikrowechselrichter verwendet. In einphasigen Systemen sind L2 und L3 nicht vorhanden.

Die symmetrische 400-Volt-Spannung (dreiphasig) wird durch Phasenwechsel zwischen den Mikrowechselrichtern wie folgt hergestellt:



**WARNUNG**: Gehen Sie mit allen Steckverbinderkontakten so um, als stünden sie unter Spannung. Der Abzweig-Steckverbinder des 5G 2,5 Engage Kabels enthält zwei Strom führende Phasen.

## Schritt 9 – Installationsplan ausfüllen

Der Enphase Installationsplan ist eine schematische Darstellung der räumlichen Anordnung jedes Mikrowechselrichters in der PV-Anlage. Das virtuelle Feld in Enlighten wird anhand des von Ihnen erstellten Plans erstellt. Zeichnen Sie in den leeren Plan auf Seite 27 die Anordnung der Mikrowechselrichter im System ein oder erstellen Sie einen eigenen Plan, wenn ein größerer oder komplexerer Plan erforderlich ist.

#### **Enphase Installationsplan verwenden**

 Die Seriennummer des Enphase Mikrowechselrichters steht auf einem ablösbaren Etikett, das auf der Befestigungsplatte angebracht ist. Ziehen Sie das Etikett mit der Seriennummer von jedem Enphase Mikrowechselrichter ab und kleben Sie es im Enphase Installationsplan an die entsprechende Stelle (siehe Plan auf Seite 27). Bewahren Sie eine Kopie des Installationsplans für ihre Unterlagen auf.

## Alternativ: Eigenen Plan erstellen

- Zeichnen Sie mit Hilfe der Feldplanvorlage eine Draufsicht des Felds (entweder mit dem Raster auf Seite A oder mit der Freiformfläche auf Seite B). Achten Sie darauf, dass Sie ausreichend Platz zum Einkleben der Seriennummeretiketten lassen.
- Entfernen Sie beim Installieren der Mikrowechselrichter die Seriennummeretiketten neben den DC-Einspeisekabeln und kleben Sie sie in der richtigen Reihenfolge in Ihre Systemzeichnung. Bewahren Sie eine Kopie des Installationsplans für ihre Unterlagen auf.

## Schritt 10 - PV-Module anschließen

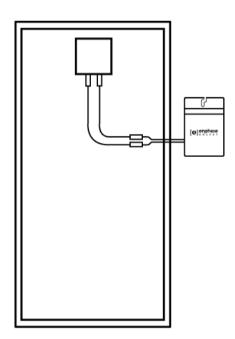


**HINWEIS**: Montieren Sie vor der Installation der PV-Module alle Mikrowechselrichter und alle AC-Steckverbinder des Systems.

- a. Bringen Sie die PV-Module über den Mikrowechselrichtern an.
- b. Verbinden Sie die Mikrowechselrichter und PV-Module vorschriftsgemäss. Wiederholen Sie diesen Schritt für alle verbleibenden PV-Module (ein Mikrowechselrichter pro Modul).



**WARNUNG**: Der M215 darf nur an PV-Module mit 60 Zellen angeschlossen werden.



## Schritt 11 - Virtuelles Feld erstellen

Wenn das System mit Energie versorgt wird und alle installierten Mikrowechselrichter vom Envoy erkannt wurden, können Sie anhand des von Ihnen erstellten Installationsplans ein virtuelles Feld in Enlighten erstellen. Nachdem das virtuelle Feld erstellt wurde, zeigt Enlighten eine Grafik der PV-Anlage an. Des Weiteren werden ausführliche Informationen zur aktuellen und bisherigen Leistung angezeigt. Weitere Informationen zur webbasierten Überwachungs- und Analysesoftware Enphase Enlighten erhalten Sie im Internet unter <a href="http://www.enphase.com/fr">http://www.enphase.com/fr</a>.

- **a.** Scannen Sie den Installationsplan und laden Sie ihn im Internet auf die Aktivierungsseite hoch.
- **b.** Erstellen Sie mithilfe des Array Builders das virtuelle Feld in Enlighten. Verwenden Sie den in Schritt 9 erstellten Installationsplan als Referenz.



**HINWEIS**: Eine Demo zum Array Builder können Sie sich unter http://enphase.com/support/videos/ ansehen.

**c.** Wenn Sie noch kein Konto haben, gehen Sie auf <a href="http://www.enphase.com/fr">http://www.enphase.com/fr</a> und klicken Sie zum Registrieren auf "Enlighten Login".

## Inbetriebnahme und Betrieb



**WARNUNG:** Der Enphase Mikrowechselrichter darf nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal an das Stromnetz angeschlossen werden.



**WARNUNG:** Stellen Sie sicher, dass alle AC- und DC-Verdrahtungen korrekt sind. Stellen Sie sicher, dass keine AC- und DC-Kabel abgequetscht oder beschädigt sind. Stellen Sie sicher, dass alle AC-Verteilerkästen ordnungsgemäß geschlossen sind.



**HINWEIS**: Holen Sie für die Installation die entsprechende Genehmigung von den zuständigen Behörden ein.



**HINWEIS:** Die Status-LED auf der Unterseite jedes Mikrowechselrichters blinkt zwei Minuten nach Anlegen der Gleichspannung sechsmal grün auf, um die normale Inbetriebnahme anzuzeigen.



**ERINNERUNG**: Die Enphase Mikrowechselrichter speisen den Strom erst ein, nachdem das Envoy Kommunikations-Gateway installiert wurde und alle vorhandenen Mikrowechselrichter vom Envoy erkannt wurden. Zudem muss das Netzprofil konfiguriert sein, und das Envoy muss diese Einstellungen gegenüber den Mikrowechselrichtern bekannt gemacht haben.

Anweisungen zum Installieren des Envoys und zum Konfigurieren des Netzprofils finden Sie im *Envoy Installations- und Bedienungshandbuch* unter <a href="http://www.enphase.com/support">http://www.enphase.com/support</a>.

## System in Betrieb nehmen

Inbetriebnahme der PV-Anlage mit Enphase Mikrowechselrichtern:

- Schalten Sie den AC-Trennschalter oder -Schutzschalter in jeder AC-Abzweigleitung der Mikrowechselrichter EIN.
- 2. Schalten Sie den AC-Netzschalter EIN.
- 3. Die Enphase Mikrowechselrichter beginnen mit der Kommunikation über die Stromleitungen an das Envoy. Je nach Anzahl der Mikrowechselrichter in der Anlage variiert die Zeitdauer, bis alle Mikrowechselrichter ihre Daten an das Envoy übertragen. Das erste Gerät sollte innerhalb von 15 Minuten erkannt werden. Nachfolgend erkennt das Envoy ca. vier Mikrowechselrichter pro Minute.
- **4.** Bevor die Mikrowechselrichter Strom erzeugen können, müssen Sie sie mit dem entsprechenden Netzprofil konfigurieren. Anweisungen zu diesem Verfahren finden Sie im *Envoy Installations- und Bedienungshandbuch* unter <a href="http://www.enphase.com/support">http://www.enphase.com/support</a>.



**HINWEIS:** Wenn das Envoy nicht mit einem Netzprofil für die Mikrowechselrichter eingerichtet wurde, erzeugen letztere keine Energie. Die Mikrowechselrichter müssen im Rahmen der Inbetriebnahme mit dem entsprechenden Netzprofil konfiguriert werden.

## Bedienungsanleitung

Die Enphase Mikrowechselrichter werden mit Strom versorgt, wenn eine ausreichende Gleichspannung vom PV-Modul angelegt wird. Die Status-LED auf der Unterseite jedes Mikrowechselrichters blinkt zwei Minuten nach Anlegen der Gleichspannung sechsmal grün auf, um die normale Inbetriebnahme anzuzeigen. Unter Umständen benötigen Sie einen Handspiegel, um die Kontrollleuchten an der Unterseite der Mikrowechselrichter sehen zu können.

## **Fehlersuche**

Halten Sie sämtliche in diesem Handbuch beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen ein. Entsprechendes Fachpersonal kann die nachfolgenden Schritte zur Fehlersuche ausführen, falls die PV-Anlage nicht ordnungsgemäß arbeitet.



**WARNUNG**: Versuchen Sie nicht, den Enphase Mikrowechselrichter zu reparieren. Er enthält keine vom Anwender zu wartenden Teile. Bitte kontaktieren Sie bei Störungen den Kundendienst von Enphase und verlangen dort eine Rücksendenummer (Return Merchandise Authorization, RMA), um das Austauschverfahren einzuleiten.

## LED-Zustandsanzeigen und Fehlerberichte

#### LED bei Inbetriebnahme

Die Status-LED auf der Unterseite jedes Mikrowechselrichters blinkt zwei Minuten nach Anlegen der Gleichspannung sechsmal grün auf, um die normale Inbetriebnahme anzuzeigen.

Blinkt die Status-LED nach dem erstmaligen Anlegen des Gleichstroms an den Mikrowechselrichter sechsmal rot auf, liegt eine Störung bei der Inbetriebnahme des Mikrowechselrichters vor.

#### LED-Anzeigen nach Inbetriebnahme

Verwenden Sie einen Handspiegel, um die Kontrollleuchten an der Unterseite der Mikrowechselrichter zu kontrollieren. Die LED-Status:

- Grün blinkend: Wechselstromnetz gültig und kommuniziert mit Envoy
- Orange blinkend: Wechselstromnetz gültig, kann jedoch nicht mit Envoy kommunizieren
- Rot blinkend: Keine Energieerzeugung, Wechselstromnetz ungültig (Spannung oder Frequenz). Dies kann der Fall sein, wenn die Mikrowechselrichter noch nicht mit einem Netzprofil konfiguriert wurden.
- Dauerhaft rot leuchtend und grün blinkend: Störung für Erdungswiderstand am Gleichstromeingang aktiv, Wechselstromnetz gültig und kommuniziert mit Envoy
- Dauerhaft rot leuchtend und orange blinkend: Störung für Erdungswiderstand am Gleichstromeingang aktiv, Wechselstromnetz gültig, kann jedoch nicht mit Envoy kommunizieren
- Dauerhaft rot leuchtend: Störung für Erdungswiderstand am Gleichstromeingang aktiv und Wechselstromnetz ungültig. Dies kann der Fall sein, wenn die Mikrowechselrichter noch nicht mit einem Netzprofil konfiguriert wurden.

#### Gemeldete Störungen

Alle Störungen werden dem Envoy gemeldet. Informationen zur Fehlersuche und -behebung finden Sie im *Envoy Installations- und Bedienungshandbuch*.

#### Fehlersuche bei nicht funktionierenden Mikrowechselrichtern

Gehen Sie bei der Fehlersuche bei nicht funktionierenden Mikrowechselrichtern wie folgt vor.



**WARNUNG**: Beachten Sie, dass die Fehlersuche für das Solarmodulfeld bzw. die Enphase Mikrowechselrichter nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden darf.



**WARNUNG**: Die DC-Kabelverbindungen dürfen unter keinen Umständen getrennt werden, wenn sie unter Last stehen. Stellen Sie vor dem Abtrennen sicher, dass kein Laststrom durch die Gleichstromkabel fliesst.



**WARNUNG**: Schalten Sie immer die AC-Stromzufuhr ab, bevor Sie die PV-Modulkabel vom Enphase Mikrowechselrichter trennen. Das Abschalten der Stromzufuhr kann mit dem AC-Steckverbinder des Mikrowechselrichters erfolgen.



**WARNUNG**: Die Enphase Mikrowechselrichter werden durch Gleichstrom aus den PV-Modulen angetrieben. Stellen Sie sicher, dass zwei Minuten nachdem Sie die DC-Kabelverbindungen getrennt und wieder verbunden haben, die LED sechsmal grün aufblinkt.

- 1. Prüfen Sie die Verbindung zum Stromnetz und stellen Sie sicher, dass Versorgungsspannung und Frequenz innerhalb der zulässigen Werte liegen.
- 2. Stellen Sie sicher, dass die AC-Netzspannung am elektrischen Verteiler oder am Verbraucher sowie in den Verbindungsdosen der einzelnen AC-Abzweigleitungen innerhalb der Bereiche liegt, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind:

Einphasige Stromversorgung		Dreiphasige Stro	mversorgung
L1 zu N	207 bis 253 V AC	L1 zu L2 zu L3	360 bis 440 V AC
		L1, L2, L3 zu N	207 bis 253 V AC

- 3. Stellen Sie sicher, dass der betreffende Mikrowechselrichter mit Netzstrom versorgt wird, indem Sie erst den Wechselstrom und anschließend den Gleichstrom abstellen. Trennen Sie die Gleichstromkabel nie, wenn der Mikrowechselrichter Strom erzeugt.
- 4. Schließen Sie die DC-Modulsteckverbinder wieder an. Die Status-LED jedes Mikrowechselrichters blinkt zwei Minuten nach Anlegen der Gleichspannung sechsmal grün auf, um die normale Inbetriebnahme anzuzeigen.
- **5.** Überprüfen Sie die AC-Abzweigleitung zwischen allen Mikrowechselrichtern. Überprüfen Sie wie in den vorangehenden Schritten beschrieben, ob alle Mikrowechselrichter mit Netzstrom versorgt werden.
- **6.** Stellen Sie sicher, dass alle Trennschalter sowie die Schutzschalter für die einzelnen AC-Abzweigleitungen ordnungsgemäß funktionieren und geschlossen sind.
- 7. Überprüfen Sie, ob die Gleichspannung des PV-Moduls innerhalb der zulässigen Werte liegt, die im Abschnitt "Technische Daten" auf Seite 24 dieses Handbuchs aufgeführt sind.
- 8. Prüfen Sie die Gleichstromverbindungen zwischen Mikrowechselrichter und PV-Modul.
- **9.** Sollte das Problem weiterhin bestehen, wenden Sie sich an den Kundensupport unter support@enphase.com.



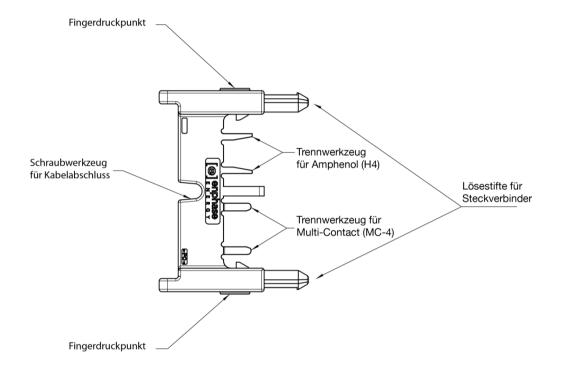
**WARNUNG**: Versuchen Sie nicht, den Enphase Mikrowechselrichter zu reparieren. Er enthält keine vom Anwender zu wartenden Teile. Bitte kontaktieren Sie bei Störungen den Kundendienst von Enphase und verlangen dort eine Rücksendenummer (Return Merchandise Authorization, RMA), um das Austauschverfahren einzuleiten.

#### Trennen des Mikrowechselrichters vom PV-Modul

Führen Sie die nachfolgenden Schritte aus, um sicherzustellen, dass die Mikrowechselrichter nicht während des Betriebs von den PV-Modulen getrennt werden:

- 1. Öffnen Sie den Schutzschalter der betroffenen AC-Abzweigleitung.
- 2. Trennen Sie den Mikrowechselrichter vom Engage Kabel wie nachfolgend beschrieben:

Die Enphase AC-Steckverbinder können nur mit entsprechendem Werkzeug entfernt werden. Führen Sie zum Trennen des Mikrowechselrichters vom Engage Kabel die zwei großen Zacken des Trennwerkzeugs (siehe untenstehende Abbildung) in die beiden Löcher im Steckverbinder ein. Bewegen Sie den Steckverbinder vor und zurück und lösen Sie ihn gleichzeitig durch vorsichtiges Ziehen.



Wenn kein Trennwerkzeug verfügbar ist, führen Sie einen Phillips-Schraubenzieher Nr. 3 in das Loch ein und bewegen Sie ihn hin und her, um diese Seite des Abzweig-Steckverbinders herauszuziehen. Führen Sie den Schraubenzieher dann in das andere Loch ein und ziehen Sie den Steckverbinder vollständig heraus.

- Stellen Sie mit einer Strommesszange sicher, dass in den DC-Kabeln zwischen dem PV-Modul und dem Mikrowechselrichter kein Strom fließt.
- **4.** Beim Messen von Gleichströmen ist Vorsicht geboten, da die meisten Strommesszangen erst auf null gestellt werden müssen und mit der Zeit zu Abweichungen neigen.
- **5.** Trennen Sie die DC-Kabelsteckverbinder des PV-Moduls mithilfe des Enphase Trennwerkzeugs vom Mikrowechselrichter.
- **6.** Entfernen Sie den Mikrowechselrichter von der Montageschiene.



**WARNUNG**. Lassen Sie die AC-Steckverbinder am Engage Kabel nicht über längere Zeit freiliegen. Wenn Sie den Mikrowechselrichter nicht sofort austauschen möchten, schützen Sie alle nicht verwendeten Steckverbinder mit einer Verschlusskappe. **Verschlusskappen dürfen nicht wiederverwendet werden.** 

## Installieren eines Ersatz-Mikrowechselrichters

- 1. Stellen Sie sicher, dass der Schutzschalter der AC-Abzweigleitung geöffnet ist.
- 2. Befestigen Sie den Ersatz-Mikrowechselrichter mit dem vom Hersteller der Montageschiene empfohlenen Befestigungsmaterial. Die silberne Seite des Mikrowechselrichters zeigt dabei nach oben, die schwarze Seite nach unten.
- Ziehen Sie die Befestigungen der Mikrowechselrichter mit den nachfolgend angegebenen Drehmomenten fest.
  - 6 mm (1/4 Zoll) Befestigungsmaterial 5 Nm (45 Zoll-lbs)
  - 8 mm (5/16 Zoll) Befestigungsmaterial 9 Nm (80 Zoll-lbs)



**HINWEIS**: Wegen des Risikos einer Kaltverschweißung des Gewindes wird von der Verwendung eines Akkuschraubers zum Festziehen der Schrauben abgeraten.

**4.** Wenn Sie das Gehäuse des Mikrowechselrichters mit einem Potentialausgleichsleiter (Erdleiter) erden, befestigen Sie diesen an der Erdungsschraube des Mikrowechselrichters. Ziehen Sie die 10/32-Erdungsklemmschraube mit mindestens 2 Nm (20 Zoll-lbs) fest.



**HINWEIS**: Wegen des Risikos einer Kaltverschweißung des Gewindes wird von der Verwendung eines Akkuschraubers zum Festziehen der Erdungsklemmschraube abgeraten.

- **5.** Bringen Sie den Potentialausgleichsleiter (Erdleiter), falls verwendet, an der Erdungsschraube des Mikrowechselrichters an.
- **6.** Schließen Sie den Mikrowechselrichter an. Innerhalb der Steckverbinder befinden sich zwei Verriegelungsvorrichtungen. Achten Sie beim Einrasten der Steckverbinder auf zwei Klickgeräusche. Stellen Sie sicher, dass **beide** Verriegelungen eingerastet sind.
- 7. Bringen Sie das PV-Modul über dem Mikrowechselrichter an.
- 8. Verbinden Sie die Mikrowechselrichter und PV-Module vorschriftsgemäss.
- 9. Schliessen Sie den Schutzschalter der AC-Abzweigleitung, und prüfen Sie den Betrieb des Ersatz-Mikrowechselrichters anhand der Kontrollleuchten an der Unterseite des Mikrowechselrichters. Unter Umständen benötigen Sie zum Prüfen der Kontrollleuchte einen Handspiegel.
- 10. Starten Sie am Envoy eine Gerätesuche. Drücken Sie dazu die Menü-Taste auf dem Envoy und halten Sie sie zwei Sekunden lang gedrückt. Daraufhin wird das Envoy Menü im LCD-Fenster eingeblendet. Lassen Sie die Menü-Taste los, wenn auf dem LCD-Bildschirm die Meldung "Gerätesuche aktivieren" angezeigt wird.
  - Am Envoy wird nun eine 30-minütige Gerätesuche gestartet, um den neuen Mikrowechselrichter zu erkennen.
- **11.** Fügen Sie den neu erkannten Mikrowechselrichter mit der Array Builder-Funktion von Enlighten zum virtuellen Feld hinzu.
- **12.** Versenden Sie den alten Mikrowechselrichter an Enphase und verwenden Sie dabei den bereitgestellten Retouren-Paketschein.

## **Technische Daten**

## Technische Überlegungen

Die Enphase M215 Mikrowechselrichter sind elektrisch kompatibel mit den meisten PV-Modulen mit 60 Zellen. Stellen Sie sicher, dass die Spannungs- und Stromdaten Ihres PV-Moduls mit denen des Mikrowechselrichters übereinstimmen. Weitere Informationen finden Sie in der Liste der kompatiblen PV-Module unter http://www.enphase.com/support.



**WARNUNG:** Der Bereich der DC-Betriebsspannung des PV-Moduls muss mit dem zulässigen Eingangsspannungsbereich des Enphase Mikrowechselrichters übereinstimmen.



**WARNUNG:** Die maximale Leerlaufspannung des PV-Moduls darf die angegebene maximale Eingangsspannung des Enphase Mikrowechselrichters nicht übersteigen.

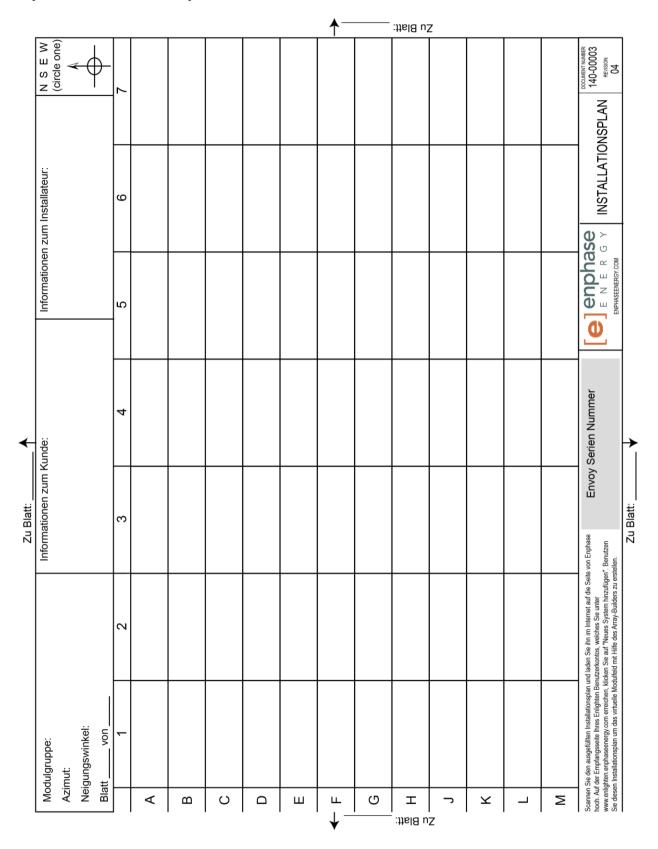
Ausgangsspannung und -strom des PV-Moduls richten sich nach Anzahl, Größe und Temperatur der PV-Zellen sowie nach der Sonneneinstrahlung auf den einzelnen Zellen. Die Ausgangsspannung des PV-Moduls ist am höchsten, wenn die Temperatur der Zellen am niedrigsten ist und sich das PV-Modul in offener Schaltung befindet (kein Betrieb). Der maximale Kurzschluss-Nennstrom des PV-Moduls muss kleiner sein als der maximale eingangsseitige DC-Kurzschluss-Nennstrom des Mikrowechselrichters bzw. mit diesem übereinstimmen.

## **Technische Daten**

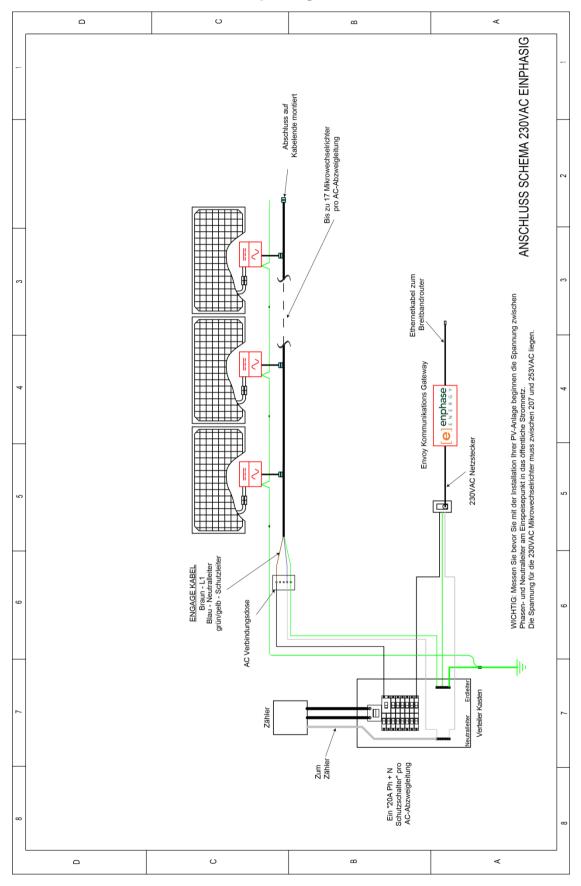
Parameter des Enphase M215 Mikrowechselrichters				
Bezug	Einheit	Min.	Richtwert	Max.
DC-Parame	eter			
Empfohlene max. Eingangsleistung	W			270
MPPT-Spannungsbereich	V	22	29	36
Betriebsbereich	V	16		36
Max. DC-Eingangsspannung	V			45
Min./Max. Startspannung	V	22		45
Max. DC-Kurzschlussstrom, eingangsseitig	Α			15
Max. DC-Eingangsstrom	Α			10,5
AC-Parame	ter			
Max. AC-Ausgangsleistung (–40 bis 65 °C)	W		215	
Ausgangsleistungsfaktor		0,95	0,99	1
AC-Nennausgangsspannung			230	
Max. AC-Ausgangsstrom, 230 V AC	Α		0,93	
Anzahl AC-Phasen			1	
Betriebsda	ten			
Max. Mikrowechselrichter pro 20 A AC-Abzweigleitung				
230 V AC		1		17
400 V AC (dreiphasig)		1		27
Klirrfaktor	%		3,0	5
Umgebungstemperaturbereich	°C	<del>-4</del> 0		65
Betriebstemperaturbereich (intern)	°C	-40		85
Lagertemperaturbereich	°C	-40		65
Wirkungsg	rad			
Gewichteter Wirkungsgrad nach EN50530 (EU)	%		95,4	
Statischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, EN 50530)	%		99,6	
Dynamischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, EN 50530), langsame Strahlungsänderungen	%		99,3	
Dynamischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, EN 50530), schnelle Strahlungsänderungen	%		99,3	
Dynamischer MPPT-Wirkungsgrad (gewichtet, EN 50530), Starten und Herunterfahren	%	99,8		
Taraverlust nachts	mW	50		

Parameter des Enphase M215 Mikrowechselrichters		
Bezug	Einheit Min. Richtwert Max	
Funktioner	n und Konformität	
Abmessungen, ohne Befestigungswinkel (Circa Angaben)	17,3 cm x 16,4 cm x 2,5 cm (6,8 Zoll x 6,45 Zoll x 1,0 Zoll)	
Gewicht	1,6 kg (3,5 lbs)	
Gehäuseschutzart	IP67	
Kühlung	Konvektiv – kein Lüfter	
Kommunikation	Stromleitung (PCL Power Line Communications)	
ADD-Verschmutzungsgrad	2	
Netzkonformität	<ul> <li>Frankreich VDE0126</li> <li>Belgien C10_11</li> <li>Italie CEI_0-21</li> <li>Luxemburg VDE0126</li> <li>Luxemburg C10_11</li> <li>Niederlande EN50438</li> <li>G83/1-1, G59/2 (Großbritannien)</li> <li>Australien AS47777</li> </ul>	
Weitere Konformität	<ul> <li>Richtlinie 2006/95/EG,</li> <li>Richtlinie 2004/108/EG,</li> <li>EN 50065-1:2001</li> <li>EN 50065-2-1:2003</li> <li>EN 50065-2-2:2003</li> <li>EN 50065-2-3:2003</li> <li>EN 61000-3-2:2006</li> <li>EN 61000-6-1:2007</li> <li>EN 61000-6-1:2007</li> <li>EN 61000-6-2:2005</li> <li>EN 61000-6-3:2007</li> <li>EN 61000-6-4:2007</li> <li>EN 62109-1:</li> <li>EN 62109-1:</li> <li>DK5940</li> <li>C10/11</li> </ul>	
Integrierter AC-Trennschalter	Der AC-Steckverbinder wurde evaluiert und für die Verwendung als Lasttrennschalter genehmigt.	
Schutzklasse	1	

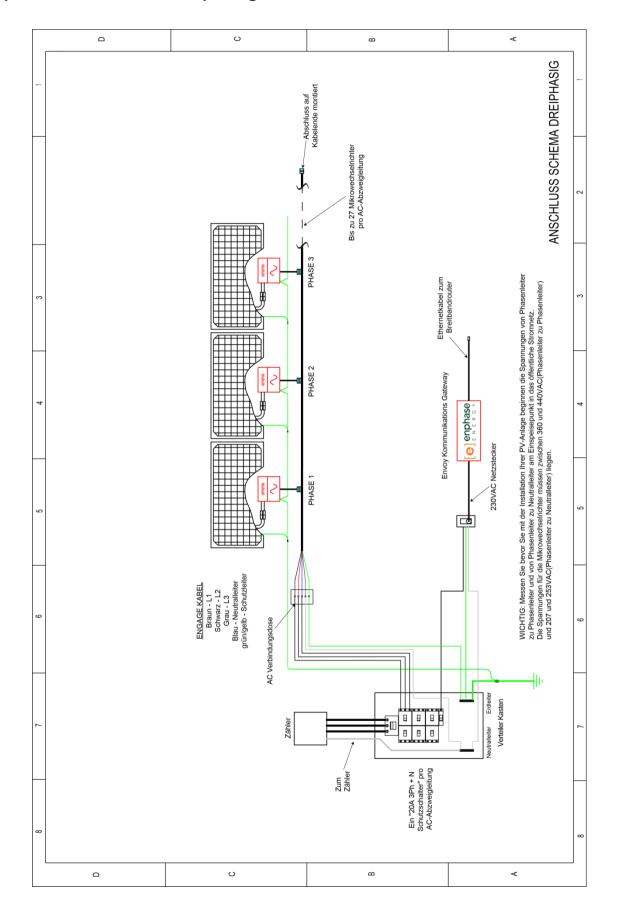
## **Enphase Installationsplan**



# Beispielschema - M215, 230 V AC, einphasig



# Beispielschema - M215, dreiphasig



## Kontaktdaten Konzernzentrale

Enphase Energy Inc. 1420 N. McDowell Blvd. Petaluma, CA 94954 USA

Phone: +1 707-763-4784 http://www.enphase.com info@enphaseenergy.com

#### Kontakt

Enphase Energy SAS Hub Business 2 BP 128

69125 Lyon Aéroport Saint Exupéry - France

Tel: +33 (0)4 74 98 29 56 Fax: +33 (0)4 74 98 38 15 http://www.enphase.com/fr sas@enphaseenergy.com

## Informazioni di contatto

Enphase Energy Srl Via Volta, 98 20832 Desio (MB) – Italia +39 0362 308854 +39 0362 331718 http://www.enphase.com/it

informazioni@enphaseenergy.com support.italy@enphaseenergy.com

## Contact

Enphase Energy UK LTD Fairbourne Drive, Atterbury Milton Keynes, MK10 9RG Großbritannien

Phone: +44 (0) 1908 828 928 http://www.enphase.com/uk info@enphaseenergy.com