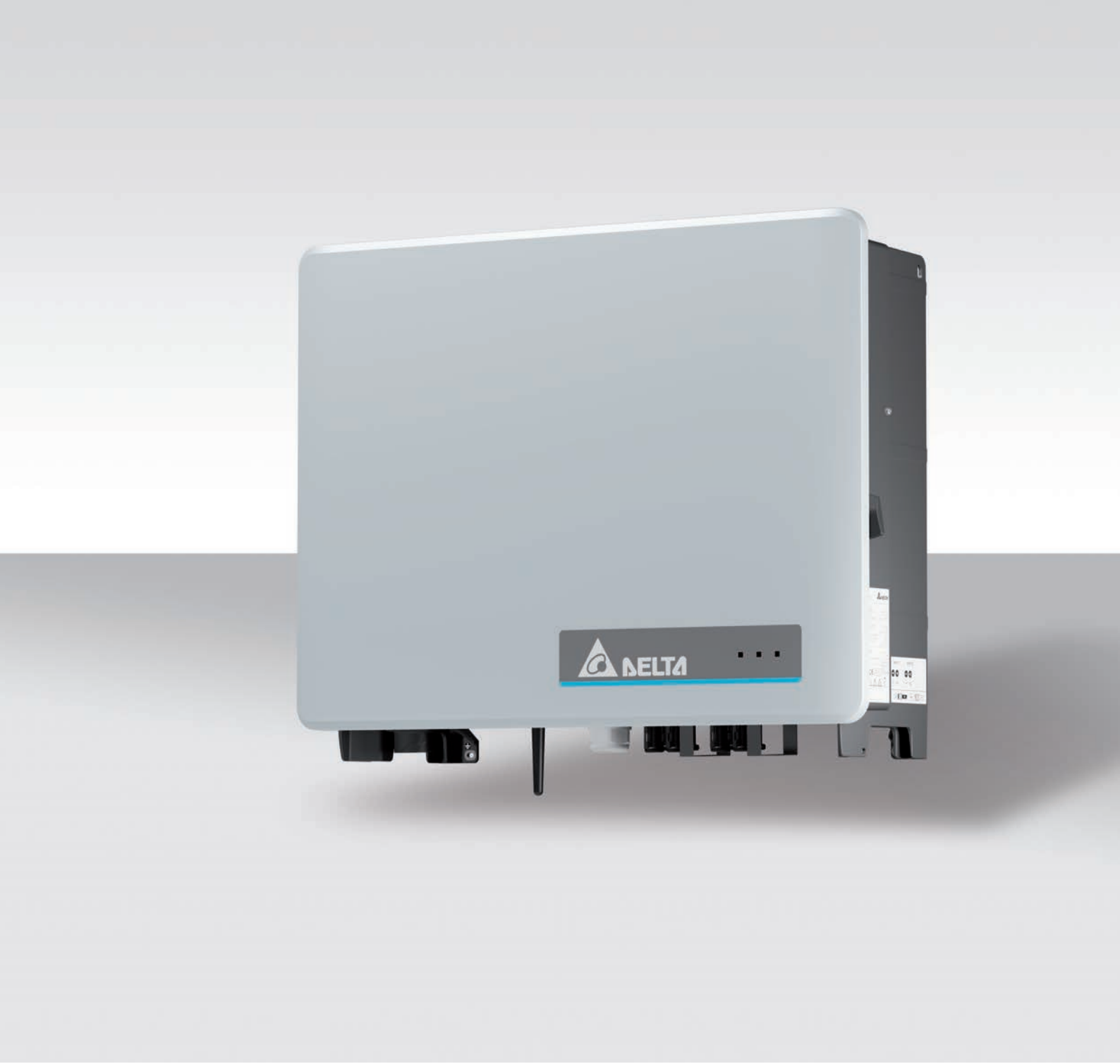


Installations- und Betriebsanleitung

Solar-Wechselrichter
M15A_220 / M20A_220
Produktversion 0

Belgien Deutschland Österreich Schweiz

Dieses Handbuch gilt für die Wechselrichtermodelle

- M15A_220 (Delta-Teilenummer RPI153M220100, Produktversion 0)
- M20A_220 (Delta-Teilenummer RPI203M220100, Produktversion 0)

und der DSS Software Version 6.0 oder höher

Die Delta-Teilenummer und die Produktversion stehen auf dem Typenschild des Wechselrichters (siehe Abschnitt „ Identifizierung des Produkts und der Produktversion“, S. 2.

Delta überarbeitet kontinuierlich seine Handbücher, um Ihnen vollständige Informationen für die Installation und den Betrieb seiner Wechselrichter zur Verfügung zu stellen. Vor Beginn der Installationsarbeiten deshalb **immer** unter solarsolutions.delta-emea.com prüfen, ob eine neuere Version der Installationskurzanleitung bzw. des Installations- und Betriebshandbuchs verfügbar ist.

© Copyright – Delta Electronics (Netherlands) B.V. – Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Delta Electronics reproduziert werden. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen dürfen für keine Zwecke verwendet werden, die nicht direkt mit der Verwendung des Wechselrichters verbunden sind.

Dieses Handbuch ist für die Verwendung durch Elektroinstallateure bestimmt, die für die Installation und Inbetriebnahme von netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind.

Alle Informationen und Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Alle Übersetzungen dieses Handbuchs, die nicht von Delta Electronics (Netherlands) B.V. autorisiert sind, müssen mit dem Vermerk „Übersetzung der Originalbetriebsanleitung“ versehen werden.

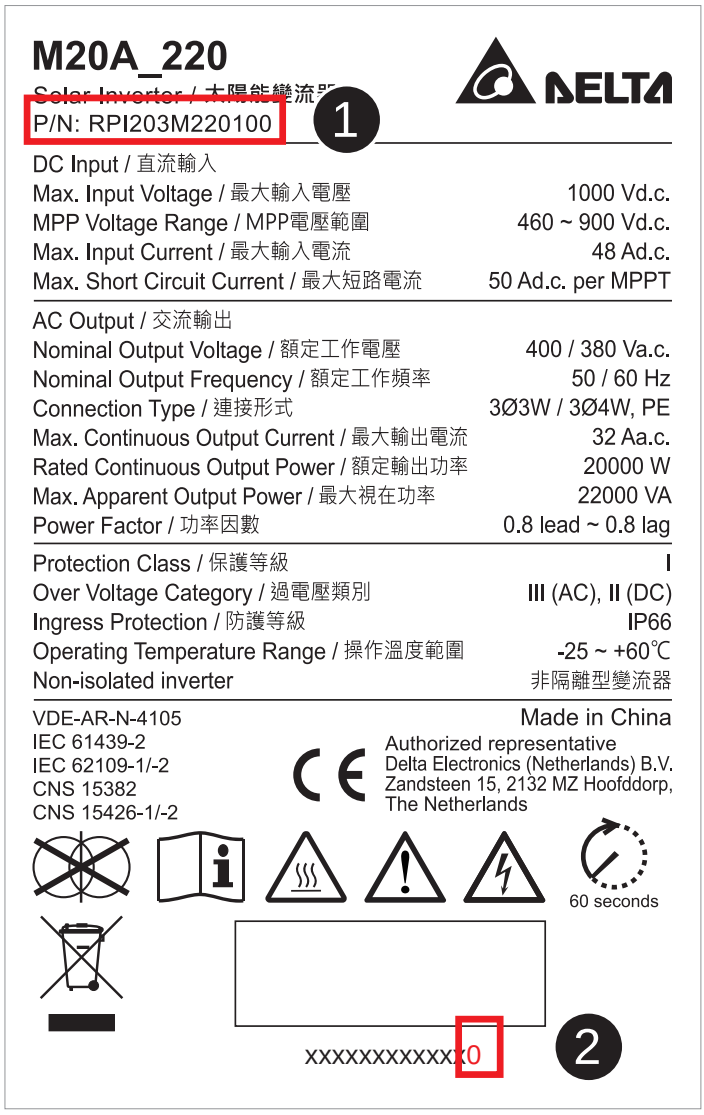
Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Tscheulinstraße 21
79331 Teningen
Deutschland

Autorisierter Repräsentant für dieses Produkt in der EU:
Delta Electronics (Netherlands) B.V.
Zandsteen 15
2132 MZ Hoofddorp
Niederlande

Hinweise zu den Versionen dieses Handbuchs

Version	Datum	Änderungen
1.0	2021-11-05	Erstausgabe für die Produktversion 0

Identifizierung des Produkts und der Produktversion



Produktversion	Identifizierung des Produkts und der Produktversion
0	❶ Delta-Teilenummer ❷ Der letzte Buchstabe der Seriennummer steht für die Produktversion.

Inhaltsverzeichnis

1. Über dieses Handbuch . . . 7
1.1 Zweck dieses Handbuchs . . . 7
1.2 Zielgruppe dieses Handbuchs . . . 7
1.3 Warnhinweise und Warnsymbole . . . 7
1.4 Schreib- und Kennzeichnungskonventionen . . . 8

2. Grundlegende Sicherheitsanweisungen . . . 9

3. Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 11

4. Produktübersicht . . . 12
4.1 Lieferumfang . . . 12
4.1.1 Wechselrichter . . . 12
4.2 Übersicht Komponenten und Anschlüsse . . . 14
4.3 LEDs . . . 15
4.4 Netzanschluss (AC) . . . 16
4.4.1 AC-Buchse . . . 16
4.4.2 AC-Überspannungsableiter . . . 16
4.5 DC-seitige Komponenten . . . 17
4.5.1 DC-Anschlussfeld . . . 17
4.5.2 DC-Trennschalter . . . 18
4.5.3 DC-Überspannungsableiter . . . 19
4.6 Kommunikationsanschluss . . . 20
4.7 Erdung des Wechselrichtergehäuses . . . 21
4.7.1 Erdung des Wechselrichtergehäuses . . . 21
4.8 Kühlsystem . . . 22
4.9 Montageoptionen . . . 23
4.10 Typenschild und Kennzeichnungen . . . 24
4.10.1 M15A . . . 24
4.10.2 M20A . . . 26

5. Installation planen . . . 29
5.1 Montageort . . . 29
5.1.1 Anforderungen an Wand, Boden und Montagesystem . . . 29
5.1.2 Einbauhöhe . . . 29
5.1.3 Einbaulage . . . 29
5.1.4 Außeninstallationen . . . 29
5.1.5 Heben und Transport des Wechselrichters . . . 29
5.1.6 Montageabstände und Luftzirkulation . . . 30
5.2 Kennlinien . . . 31
5.2.1 Kennlinien M15A . . . 31
5.2.2 Kennlinien M20A . . . 34
5.3 Abmessungen . . . 37
5.4 Netzanschluss (AC) planen . . . 38
5.4.1 Wichtige Sicherheitshinweise . . . 38
5.4.2 Fehlerstrom-Schutzschalter . . . 38
5.4.3 Integrierte Fehlerstrom-Überwachungseinheit . . . 38
5.4.4 AC-Überspannungsableiter . . . 38
5.4.5 Zulässige Erdungssysteme . . . 38
5.4.6 Erdung des Wechselrichters planen . . . 39
5.4.7 Zulässige Netzspannungen . . . 40
5.4.8 Auswahl des AC-Kabels . . . 40

5.5 Anschluss der Solarmodule (DC) planen . . . 42
5.5.1 Sicherheitshinweise . . . 42
5.5.2 Polarität der DC-Spannung . . . 42
5.5.3 Anordnung der DC-Eingänge am DC-Anschlussfeld . . . 43
5.5.4 Funktionsweise der integrierten Strangüberwachung . . . 43
5.5.5 Verwendung von Strangsicherungen . . . 44
5.5.6 Vorgaben für die DC-Kabel . . . 44
5.6 Gerätekommunikation und Anlagenüberwachung planen . . . 45
5.6.1 Einleitung . . . 45
5.6.2 Komponenten der Kommunikationskarte . . . 45
5.6.3 Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses . . . 46
5.6.4 Anschluss eines Datenloggers über RS485 . . . 46
5.6.5 Anschluss eines DC1 Datenkollektors von Delta . . . 47
5.6.6 Anschluss eines externen Alarmgeräts . . . 48
5.6.7 Anschluss eines Rundsteuerempfängers . . . 49
5.6.8 Externe Abschaltung . . . 50
5.6.9 Anschluss eines PC . . . 51
5.7 Netz- und Anlagenschutz . . . 52

6. Inbetriebnahme planen . . . 53
6.1 Einleitung . . . 53
6.2 Inbetriebnahmemöglichkeiten . . . 53
6.2.1 Delta Service Software (DSS) . . . 53
6.2.2 Smartphone mit Punkt-zu-Punkt-Verbindung zum Wechselrichter via Wi-Fi . . . 53
6.2.3 DeltaSolar App mit DC1 Datenkollektor von Delta . . . 53

7. Installation . . . 54
7.1 Sicherheitshinweise . . . 54
7.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte für Installation und Inbetriebnahme . . . 55
7.3 Wechselrichter montieren . . . 56
7.4 Wechselrichtergehäuse erden . . . 58
7.5 Kommunikationskarte anschließen . . . 60
7.5.1 Anschlüsse auf der Kommunikationskarte . . . 60
7.5.2 Kommunikationskabel einziehen . . . 61
7.5.3 Einen Datenlogger über RS485 anschließen . . . 62
7.5.4 Anschluss eines DC1 Datenkollektors über RS485 . . . 64
7.5.5 Ein externes Alarmgerät anschließen . . . 65
7.5.6 Rundsteuerempfänger anschließen . . . 66
7.5.7 Externe Abschaltung (EPO) anschließen . . . 67
7.5.8 Einen PC über RS485 anschließen (optional) . . . 67
7.5.9 Kommunikationskarte wieder einsetzen . . . 68
7.6 Netz (AC) anschließen . . . 69
7.6.1 Umgang mit Aluminiumleitern bei den Installationsarbeiten . . . 69
7.6.2 AC-Stecker verdrahten . . . 70
7.6.3 AC-Kabel anschließen . . . 71
7.7 Solarmodule (DC) anschließen . . . 72

8. Inbetriebnahme . . . 74
8.1 Allgemeines Voraussetzungen für die Inbetriebnahme . . . 74
8.2 Inbetriebnahme mit einem Windows-PC und der Delta Service Software (DSS) . . . 74
8.3 Inbetriebnahme mit der DeltaSolar App . . . 74
8.3.1 Direktverbindung zwischen Smartphone und Wechselrichter . . . 74
8.3.2 Mobilgerät über DC1 Datenkollektor mit Wechselrichter verbunden . . . 74
8.4 Inbetriebnahme abschließen . . . 74

Inhaltsverzeichnis

9. Fehlermeldungen und Fehlerbehebung . . . 75
9.1 Statusanzeigen der LEDs . . . 76
9.2 Fehler . . . 77
9.3 Warnungen . . . 78
9.4 Störungen . . . 80

10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten . . . 82
10.1 Sicherheitsanweisungen . . . 82
10.2 Vorgehensweise . . . 84

11. Komponenten austauschen oder reinigen, Zubehör installieren . . . 88
11.1 Allgemeine Hinweise . . . 89
11.2 DC-Überspannungsableiter austauschen . . . 90
11.3 AC-Überspannungsableiter austauschen . . . 93

12. Wechselrichter nach Arbeiten wieder in Betrieb nehmen . . . 96
12.1 Sicherheitsanweisungen . . . 96
12.2 Vorgehensweise . . . 98

13. Wechselrichter austauschen . . . 101
13.1 Sicherheitshinweise . . . 101
13.2 Besondere Hinweise zum Austausch . . . 102
13.3 Reihenfolge der Arbeitsschritte . . . 103
13.4 Benötigte Werkzeuge . . . 104
13.5 Den Wechselrichter spannungsfrei schalten . . . 105
13.6 Kommunikationskarte ausbauen . . . 107
13.7 Wechselrichter demontieren und verpacken . . . 108

14. Außerbetriebnahme . . . 110
14.1 Sicherheitshinweise . . . 110
14.2 Benötigte Werkzeuge . . . 111
14.3 Den Wechselrichter spannungsfrei schalten . . . 112
14.4 Kommunikationskarte ausbauen . . . 114
14.5 Wechselrichter demontieren . . . 115

15. Entsorgung . . . 117

16. Technische Daten . . . 118

1. Über dieses Handbuch

1.1 Zweck dieses Handbuchs

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Wechselrichters und unterstützt Sie bei der Installation, der Inbetriebnahme und dem Betrieb des Wechselrichters.

Lesen Sie dieses Handbuch, **bevor** Sie an dem Wechselrichter arbeiten.

Befolgen Sie stets die Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen in diesem Handbuch. Damit stellen Sie sicher, dass der Wechselrichter sicher installiert, in Betrieb genommen und betrieben werden kann.

Bewahren Sie dieses Handbuch an einem sicheren Platz in der Nähe des Wechselrichters auf, damit es bei Arbeiten am Wechselrichter schnell verfügbar ist.

Delta Electronics ist nicht für Schäden verantwortlich, die dadurch entstehen, dass die Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen dieses Handbuchs nicht befolgt wurden.

1.2 Zielgruppe dieses Handbuchs

Dieses Handbuch ist an Installateure gerichtet, die für die Installation, Inbetriebnahme und den Betrieb von Solar-Wechselrichtern in netzgebundenen Solaranlagen ausgebildet und zugelassen sind.

1.3 Warnhinweise und Warnsymbole

In diesem Handbuch werden folgende Warnhinweise und Warnsymbole verwendet, um potenzielle Gefahren und Maßnahmen zur Reduzierung dieser Gefahren zu beschreiben.

Befolgen Sie stets die Anweisungen, die in diesen Warnhinweisen gegeben werden.

Warnstufen

GEFAHR

Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, **immer** zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod **führt**.

WARNUNG

Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu schweren Verletzungen oder zum Tod **führen kann**.

VORSICHT

Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittleren Verletzungen **führen kann**.

ACHTUNG

Weist auf mögliche **Sachschäden** hin, die durch den Wechselrichter an anderen Sachen verursacht werden können.

Ein Hinweis enthält Informationen zur effizienten Verwendung des Wechselrichters.

Falls es erforderlich ist, werden die Warnhinweise durch Warnsymbole ergänzt, mit denen auf die Quelle der Gefahr hingewiesen wird.

Hohe elektrische Spannungen oder Ströme

Heiße Oberflächen

Hohes Gewicht

Allgemeine Gefahr

Zusätzlich gibt es Symbole zur Verwendung von Schutzausrüstung.

Sicherheitshandschuhe tragen

1.4 Schreib- und Kennzeichnungskonventionen

In diesem Handbuch werden bestimmte Inhalte besonders gekennzeichnet.

Kennzeichnung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden müssen, sind nummeriert. Nummerierte Handlungsanweisungen müssen **immer** in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

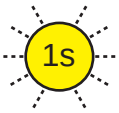
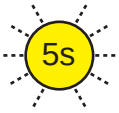
1. Erster Arbeitsschritt
   → Hier wird gegebenenfalls das Ergebnis des Arbeitsschritts beschrieben. Dies dient als Kontrolle, ob der Arbeitsschritt korrekt durchgeführt wurde.
2. Zweiter Arbeitsschritt
3. Dritter Arbeitsschritt

☑ Die Handlung ist abgeschlossen.

Wenn eine Handlungsanweisung nur aus einem einzigen Arbeitsschritt besteht oder wenn die Arbeitsschritte in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können, werden die Arbeitsschritte wie folgt gekennzeichnet:

► Arbeitsschritt
► Arbeitsschritt

Kennzeichnung der LEDs des Wechselrichters

LEDs	***ALARM*** LED
	LED ist aus.
	LED blinkt normal (1s AN, 1s AUS).
	LED blinkt schnell (0,25s AN, 0,25s AUS).
	LED blinkt langsam (5s AN, 10s AUS).
	LED leuchtet konstant.

2. Grundlegende Sicherheitsanweisungen

Eine Beschreibung zum Aufbau von Warnhinweisen und der verwendeten Warnsymbole finden Sie im Abschnitt „1.3 Warnhinweise und Warnsymbole“, S. 7.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an.

- ► Wenn der Wechselrichter an einem Ort installiert ist, zu dem Kinder oder andere schutzbedürftige Personen Zutritt haben, dann bewahren Sie den Sechskantschlüssel zum Öffnen der Fronttür nicht am oder in der Nähe des Wechselrichters auf.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstrom auf.

- ► Das Erdungskabel **immer zuerst** anschließen, dann AC- und DC-Kabel.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Bei offener Tür ist Schutzgrad IP66 nicht mehr gewährleistet.

- ► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.

- ► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

WARNUNG

Heiße Oberflächen
Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen.

- Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.

ACHTUNG

Verwendung von Aluminiumkabeln
► Immer die geltenden Vorgaben und Regeln zur Verwendung von Aluminiumkabeln beachten. Ausführliche Informationen finden Sie in der vollständigen Installations- und Betriebsanleitung.

ACHTUNG

Arbeiten bei Frost
Bei Frost kann die Gummidichtung der Fronttür am Gehäuse festfrieren, beim Öffnen einreißen und somit undicht werden.

► Die Gummidichtung vor dem Öffnen der Fronttür mit etwas Warmluft auftauen.

► Fronttür langsam öffnen.

- Um die Sicherheitsanforderungen aus der IEC 62109-5.3.3 zu erfüllen und Personen- bzw. Sachschäden zu vermeiden, muss der Wechselrichter gemäß den Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen dieses Handbuchs installiert und betrieben werden. Delta Electronics ist nicht für Schäden verantwortlich, die dadurch entstehen, dass die Sicherheitsanweisungen und Arbeitsanweisungen dieses Handbuchs nicht befolgt wurden.
- Der Wechselrichter darf nur durch Elektroinstallateure, die für die Installation und Inbetriebnahme von netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind, installiert und in Betrieb genommen werden.
- Alle Reparaturarbeiten am Wechselrichter müssen durch Delta Electronics ausgeführt werden. Anderenfalls erlischt die Garantie.
- Warnhinweise, Warnsymbole und sonstige Kennzeichnungen, die von Delta Electronics am Wechselrichter angebracht wurden, dürfen nicht entfernt werden.
- Um die Gefahr eines Störlichtbogens zu vermeiden, keine Kabel abziehen, wenn der Wechselrichter unter Last steht.
- Um Schäden durch Blitzeinschläge vorzubeugen, die in Ihrem Land geltenden Bestimmungen befolgen.
- Um Schutzgrad IP65 sicherzustellen, alle externen Anschlüsse ausreichend abdichten. Ungenutzte Anschlüsse mit den mitgelieferten Abdeckkappen verschließen.
- Die Abdeckungen im Inneren des Wechselrichters brauchen für die Standardinstallation **nicht** entfernt werden. Alle für die Standardinstallation benötigten Anschlüsse sind auch mit angebrachten Abdeckungen zugänglich.
- An die RS485-Schnittstellen dürfen nur Geräte nach SELV (EN 60950) angeschlossen werden.

3. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter darf nur für den vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Wechselrichters ist wie folgt definiert:

- Verwendung in stationären Solaranlagen, die an das öffentliche Stromnetz angeschlossen sind. Zur Umwandlung des Gleichstroms, der von den Solarmodulen der Solaranlage erzeugt wird, in Wechselstrom, der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird.
- Verwendung unter Einhaltung der vom Hersteller geforderten Leistungswerte und Umgebungsbedingungen.

Folgende Verwendungen gelten als nicht bestimmungsgemäß:

- Verwendung im Inselbetrieb, das heißt, ohne Verbindung zum öffentlichen Stromnetz. Der Wechselrichter verfügt über Funktionen, die einen Inselbetrieb verhindern.
- Verwendung in mobilen Solaranlagen.

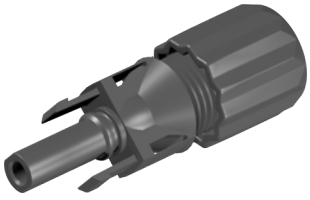
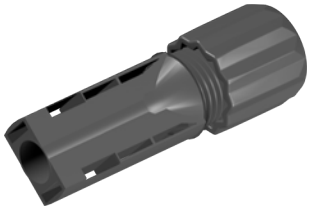
4. Produktübersicht

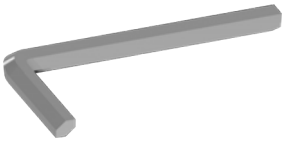
4.1 Lieferumfang

- ► Vor Beginn der Installationsarbeiten den Lieferumfang auf Vollständigkeit und alle Komponenten auf Beschädigungen prüfen.
- ► Keine beschädigten Komponenten verwenden.

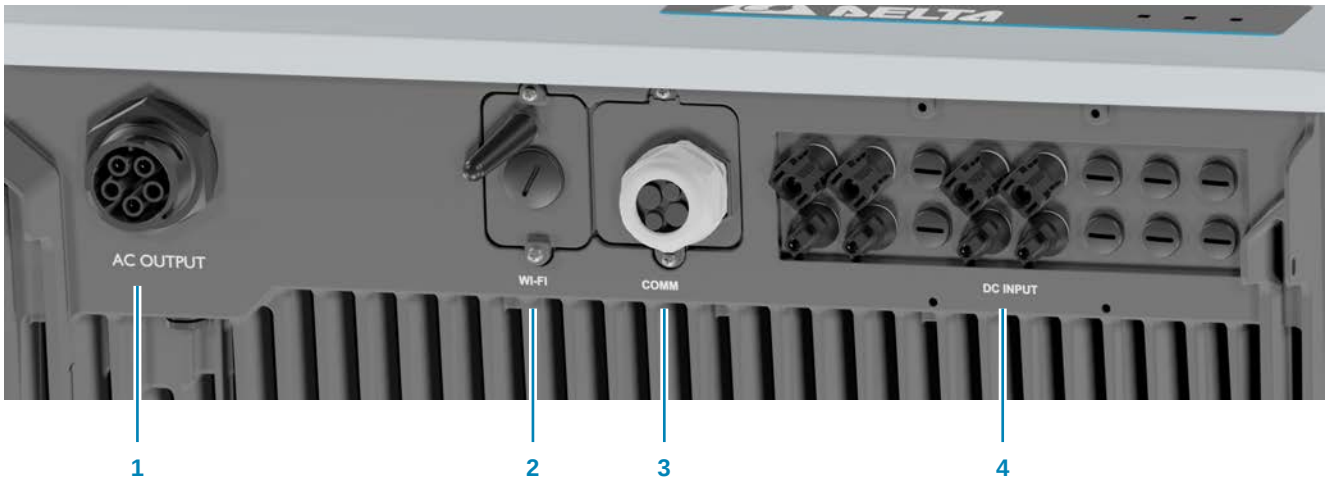
- ► Die Verpackung aufbewahren.

4.1.1 Wechselrichter

Teil	Anzahl	Beschreibung
Wechselrichter	1	
Montageplatte	1	Zum Einhängen des Wechselrichters
DC-Stecker für DC+	4	DC-Stecker Amphenol H4 für 4/6 mm² (H4C**F**C4D●MS) 
DC-Stecker für DC–	4	DC-Stecker Amphenol H4 für 4/6 mm² (H4C**M**C4D●MS) 
Montageschlüssel für DC-Stecker	2	Zum Lösen der DC-Stecker Amphenol H4 von den DC-Anschlüssen des Wechselrichters

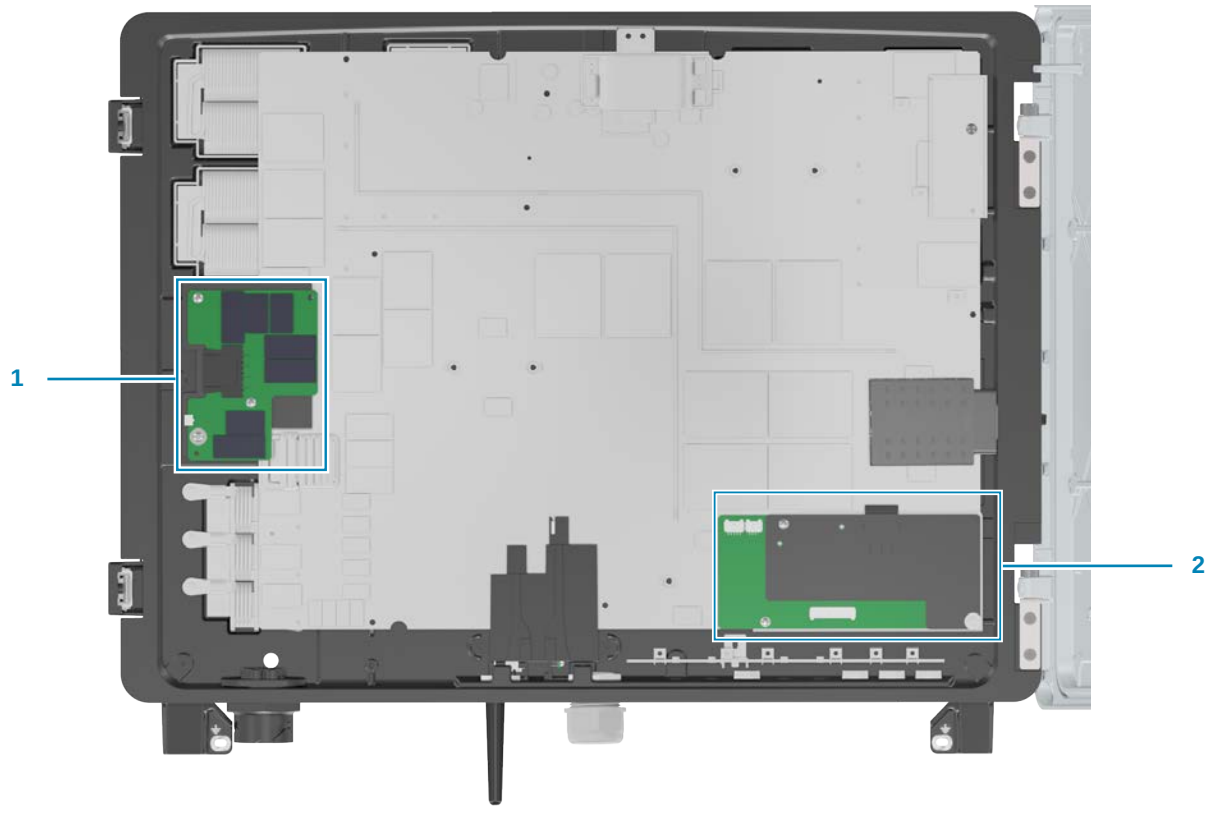
Teil	Anzahl	Beschreibung
AC-Stecker	1	Zum Anschließen des Wechselrichters an das Netz.
Sechskantschlüssel für AC-Stecker		Zum Festdrehen der Leiter des AC-Kabels. 
Wi-Fi-Antenne	1	Über die Wi-Fi-Antenne kann der Wechselrichter mit einem PC oder Smartphone verbunden werden.
Sechskantschlüssel für Tür	1	Zum Lösen der Türschrauben und zum Absichern der offenen Tür gegen Zuschlagen. Der Schlüssel ist an der oberen Türverriegelung angebracht.
Installationsanleitung	1	Installationsanleitung in mehreren Sprachen.
Sicherheitsanweisungen	1	Sicherheitsanweisungen in mehreren Sprachen.

4.2 Übersicht Komponenten und Anschlüsse



1 AC-Anschluss
2 Wi-Fi-Karte
3 Kommunikationsanschluss
4 DC-Anschlussfeld

Abb. 4.1: Übersicht elektrische Anschlüsse



1 DC-Überspannungsableiter Typ 2
2 AC-Überspannungsableiter Typ 2

Abb. 4.2: Übersicht interne Komponenten

Der Wechselrichter braucht für die Installation nicht geöffnet werden!

4.3 LEDs

GRID	Netz	LED: grün
ALARM	Alarm	LED: rot / gelb
COMM.	Kommunikation	LED: rot / gelb / grün

Tab. 4.1.: Verwendung und Farbe der LEDs

	LED ist aus.
1s	LED blinkt normal (1s AN, 1s AUS).
0,25s	LED blinkt schnell (0,25s AN, 0,25s AUS).
5s	LED blinkt langsam (5s AN, 10s AUS).
	LED leuchtet konstant.

Tab. 4.2.: Bedeutung der LED-Symbole, die in dieser Anleitung verwendet werden

Statusanzeige Betrieb

GRID	ALARM		Erläuterung
Grün	Rot	Gelb	
1s			Countdown (Wechselrichter startet).
			Wechselrichter ist mit dem Netz verbunden und arbeitet normal.
			Fehler. Abschaltung durch externes Signal.
	1s		Warnung. Wechselrichter speist weiterhin ein.
	1s		Warnung. Wechselrichter speist nicht mehr ein.
			Fehler Solaranlage. Wechselrichter speist nicht mehr ein.
		1s	Warnung Solaranlage. Wechselrichter speist weiterhin ein.
		5s	Kein DC. Erscheint auch, wenn beide DC-Trennschalter offen sind.
1s	1s		Firmware wird gerade aktualisiert.
1s		1s	Standby-Modus.
0,25s		0,25s	PV-Leistung prüfen.
	1s	1s	Systemsperre.

Tab. 4.3.: Bedeutung der LED-Anzeigen am Wechselrichter

4.4 Netzanschluss (AC)

Verwandte Themen

„5.4 Netzanschluss (AC) planen“, S. 38
„7.6 Netz (AC) anschließen“, S. 69

4.4.1 AC-Buchse

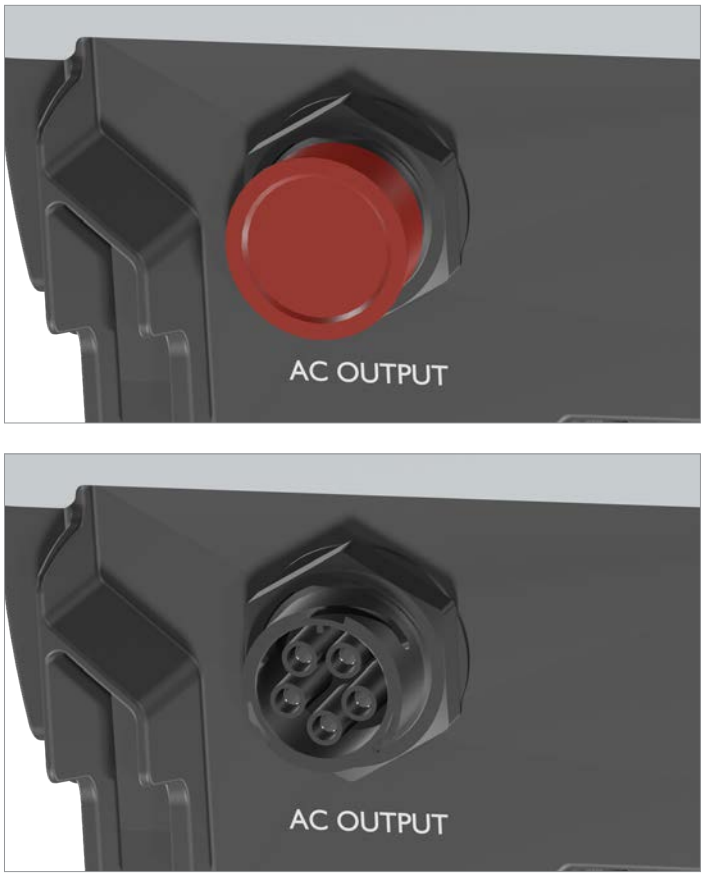


Abb. 4.3: AC-Buchse

Der AC-Anschluss ist für Netze mit und ohne Neutralleiter geeignet.

Der AC-Stecker ist im Lieferumfang enthalten.

4.4.2 AC-Überspannungsableiter

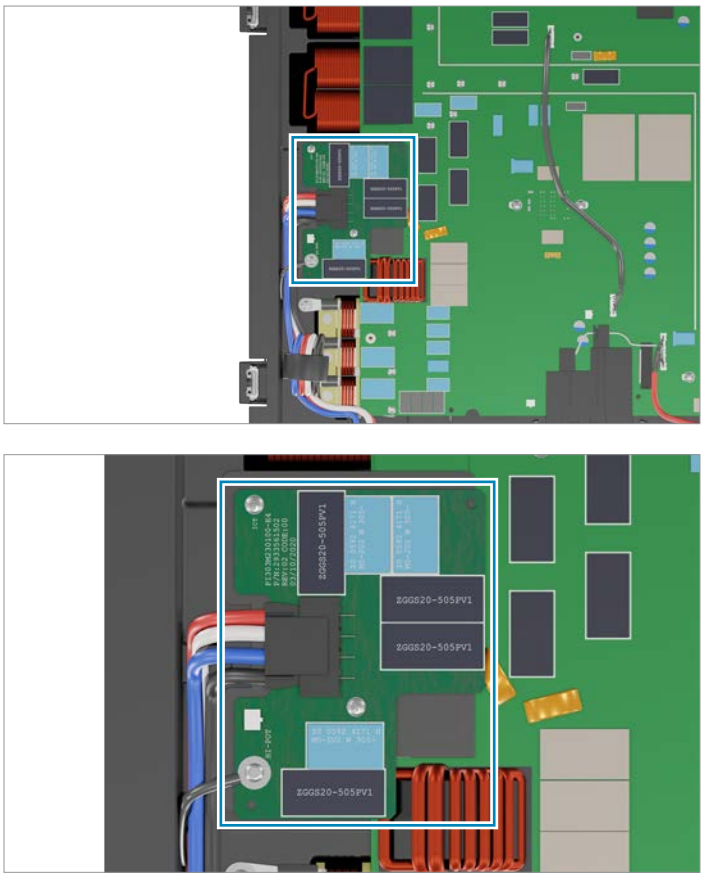


Abb. 4.4: AC-Überspannungsableiter

Der Wechselrichter hat austauschbare AC-Überspannungsableiter Typ 2 (EN 61463-11).

Verwandte Themen

„11.3 AC-Überspannungsableiter austauschen“, S. 93

4.5 DC-seitige Komponenten

Verwandte Themen

„5.5 Anschluss der Solarmodule (DC) planen“, S. 42
„7.7 Solarmodule (DC) anschließen“, S. 72

4.5.1 DC-Anschlussfeld

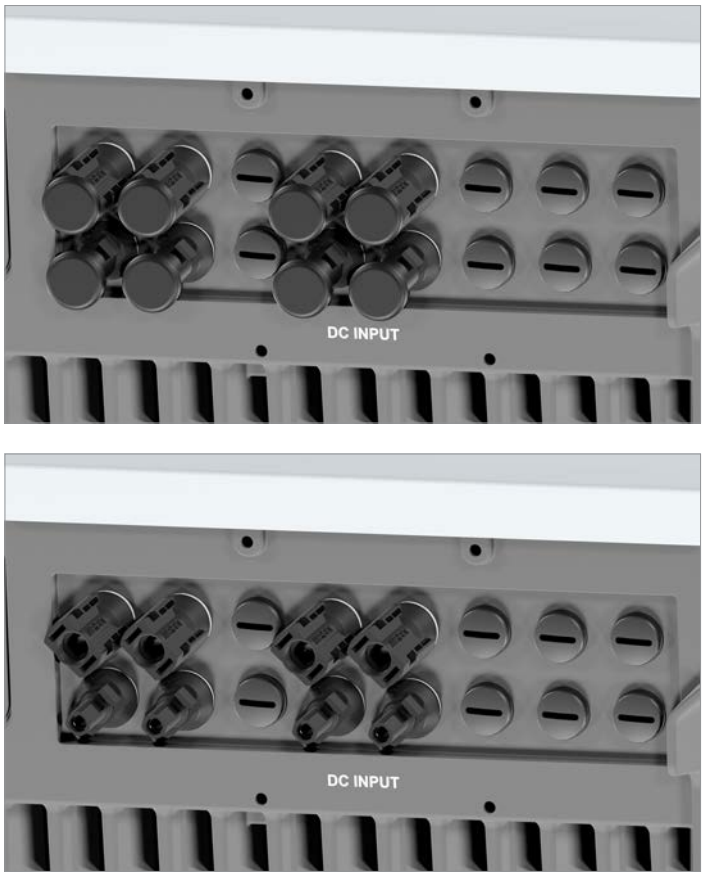


Abb. 4.5: DC-Anschlussfeld

Das DC-Anschlussfeld hat 4 Paar DC-Steckverbinder (2 MPP-Tracker mit je 2 Paar DC-Steckverbindern).

Steckertyp:

- DC+: Amphenol H4 für 4/6 mm² (Amphenol-Bestellnummer H4C**F**C4D●MS)
- DC–: Amphenol H4 für 4/6 mm² (Amphenol-Bestellnummer H4C**M**C4D●MS)

4 Paar DC-Stecker sind im Lieferumfang enthalten.

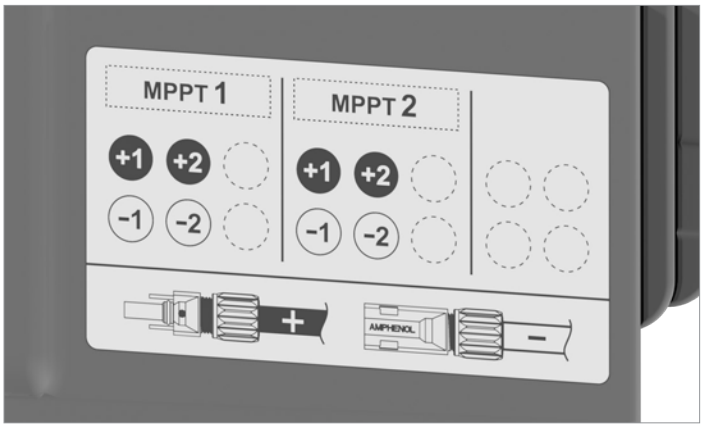


Abb. 4.6: Zuordnung der DC-Steckverbinder zu den MPP-Trackern

Die Zuordnung der einzelnen DC-Steckverbinder zu den Modulsträngen ist auf einem Etikett dargestellt.

4.5.2 DC-Trennschalter

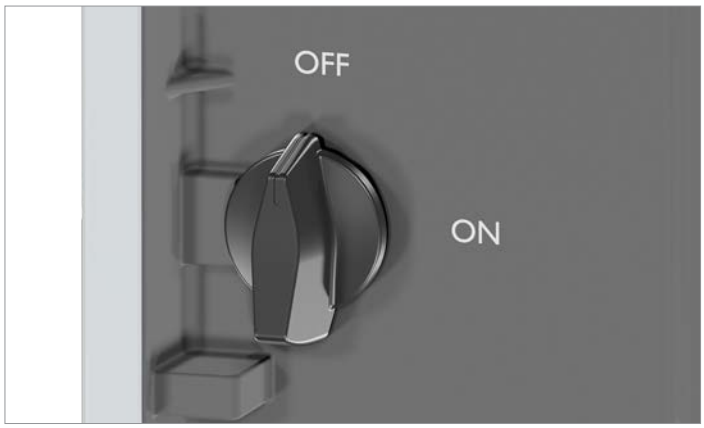


Abb. 4.7: DC-Trennschalter

Der DC-Trennschalter ist ein mechanischer Trennschalter und trennt alle DC-Strings.

Deutschland: Der DC-Trennschalter erfüllt die Vorschriften der VDE 0100-712.

Frankreich: Der DC-Trennschalter erfüllt die Vorschriften der UTE 15-712-1.

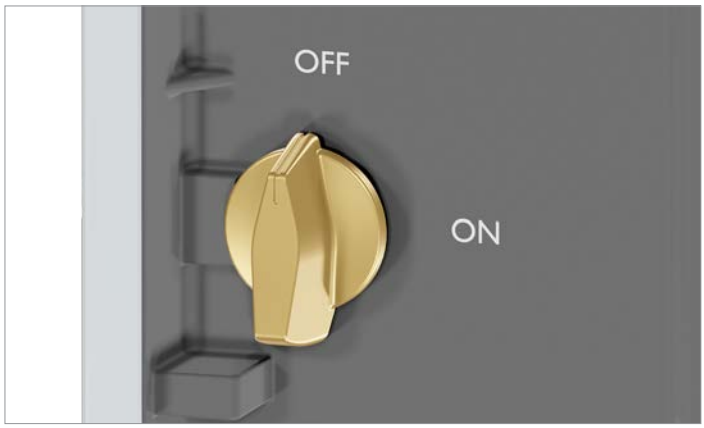


*Abb. 4.8: Der DC-Trennschalter in Position **OFF (AUS)** = die Verbindung zu den Solarmodulen ist getrennt*

Die Verbindung zwischen Wechselrichter und Solarmodulen ist **getrennt**, wenn der DC-Trennschalter in Position ***OFF (AUS)*** steht.

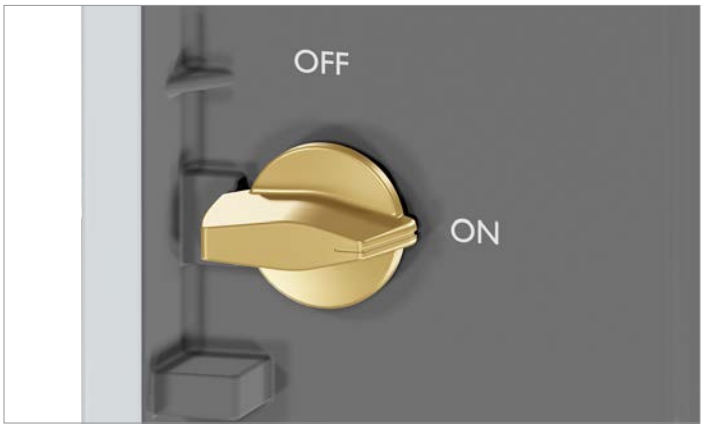


*Abb. 4.9: Der DC-Trennschalter in der Position **ON (EIN)** = die Verbindung zu den Solarmodulen ist geschlossen*

Die Verbindung zwischen Wechselrichter und Solarmodulen ist **geschlossen**, wenn der DC-Trennschalter in Position ***ON (EIN)*** steht.

4.5.3 DC-Überspannungsableiter

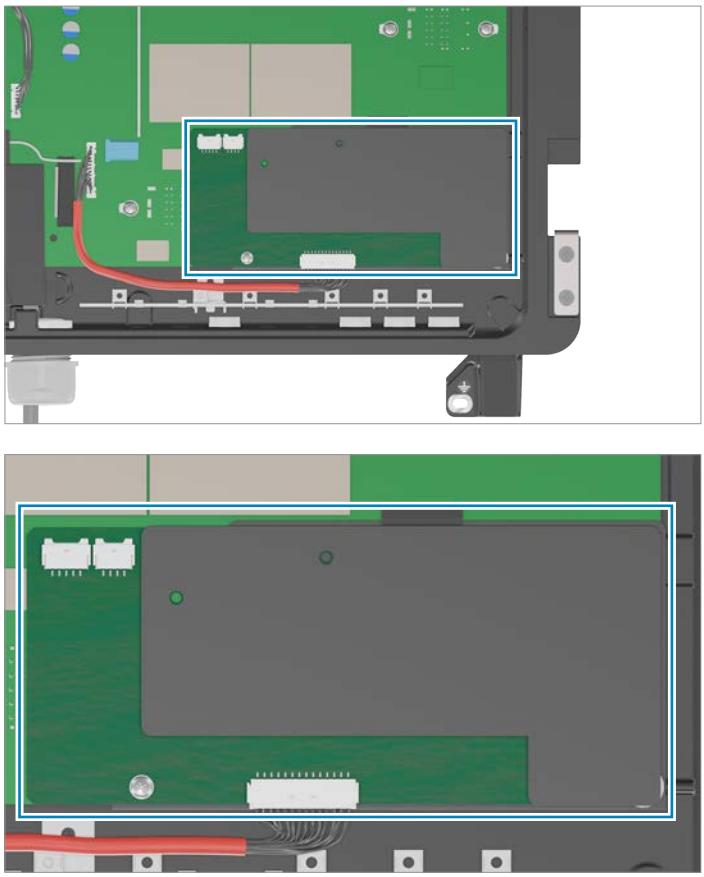


Abb. 4.10: DC-Überspannungsableiter

Der Wechselrichter hat austauschbare DC-Überspannungsableiter Typ 2 (EN 50539-11).

Verwandte Themen

„11.2 DC-Überspannungsableiter austauschen“, S. 90

4.6 Kommunikationsanschluss

Verwandte Themen

„5.6 Gerätekommunikation und Anlagenüberwachung planen“, S. 45

„5.7 Netz- und Anlagenschutz“, S. 52

„6. Inbetriebnahme planen“, S. 53

„7.5 Kommunikationskarte anschließen“, S. 60

Abb. 4.11: Wi-Fi-Karte und Kommunikationskarte

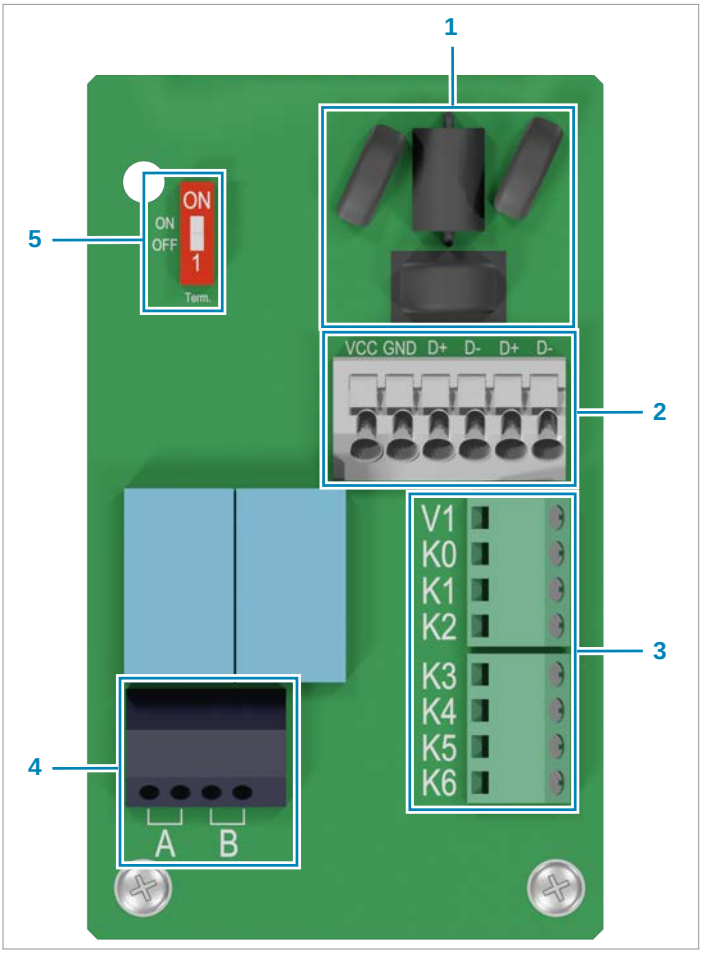


Abb. 4.12: Komponenten der Kommunikationskarte

1 Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI)
2 RS485 (Klemmenblock) + VCC + GND
3 Digitale Eingänge und externe Abschaltung (Klemmenblock)
4 2 x potenzialfreie Kontakte (Klemmenblock)
5 DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

Anschluss	Anschlusstyp
2 x RS485 (DATA+ und DATA–)	Klemmenblock
1 x VCC (12 V, 0,5 A)	Klemmenblock
6 x digitale Eingänge	Klemmenblock
2 x potenzialfreie Kontakte	Klemmenblock
1 x externe Abschaltung (EPO)	Klemmenblock

Tab. 4.4.: Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

Kabeltyp	Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6)
Kabeldurchmesser	7,2 bis 10 mm
Drahtquerschnitt	0,25 bis 1,5 mm^2

Tab. 4.5.: Spezifikation des Kommunikationskabels

4.7 Erdung des Wechselrichtergehäuses

Verwandte Themen

„5.4.6 Erdung des Wechselrichters planen“, S. 39
„7.4 Wechselrichtergehäuse erden“, S. 58

4.7.1 Erdung des Wechselrichtergehäuses

Es gibt mehrere Möglichkeiten, das Wechselrichtergehäuse zu erden.

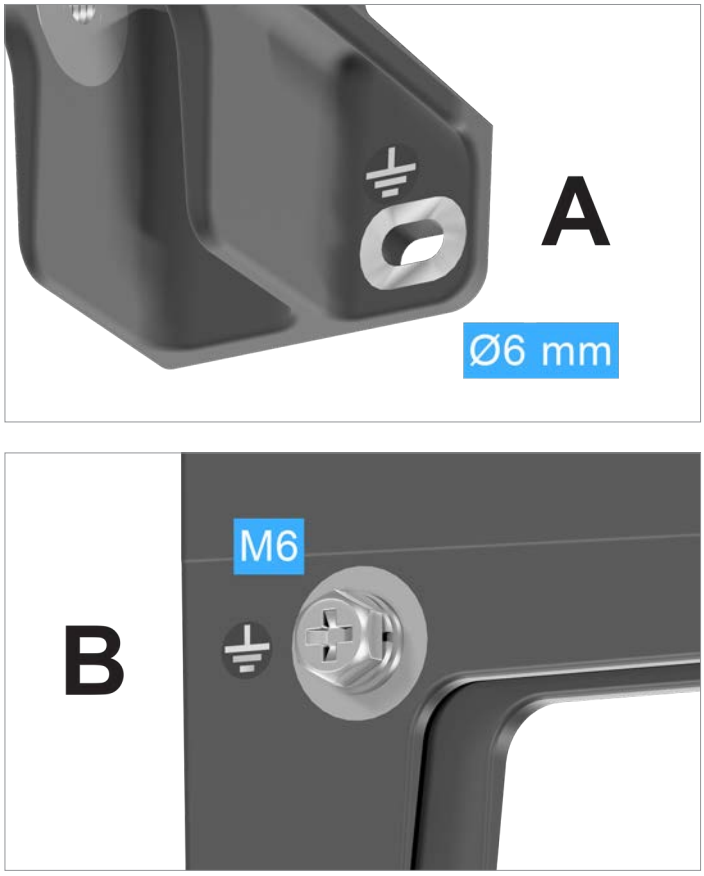


Abb. 4.13: Erdungsanschlüsse am linken Fuß des Wechselrichters

Abb. 4.14: Erdungsanschlüsse am rechten Fuß des Wechselrichters

Hinweis zu Variante B: M6-Schraube, Federring und Unterlegscheibe sind am Wechselrichter montiert. Eine Zahnscheibe ist nicht erforderlich.

4.8 Kühlsystem

Verwandte Themen

„5.1 Montageort“, S. 29
„11.2 DC-Überspannungsableiter austauschen“, S. 90

Die Kühlung des Wechselrichters erfolgt durch natürliche Konvektion.

Abb. 4.15: Kühlrippen an der Rückseite des Wechselrichters

4.9 Montageoptionen

Der Wechselrichter kann hängend montiert werden. Dafür wird eine Montageplatte mit dem Wechselrichter geliefert.

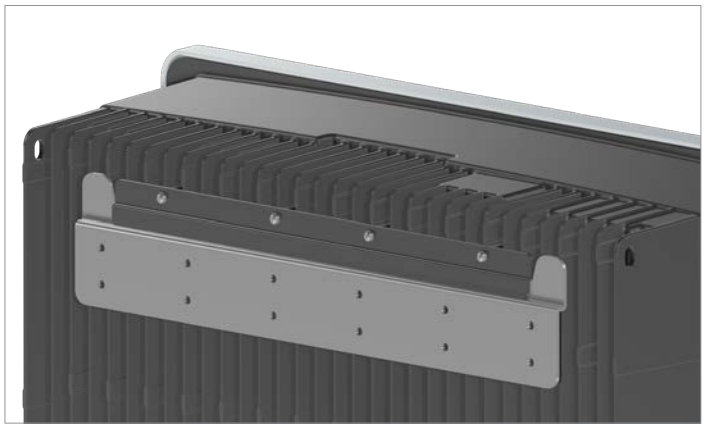


Abb. 4.16: Montageplatte

Am linken und rechten Fuß befindet sich jeweils ein Montageloch, um den Wechselrichter an der Wand oder dem Montagesystem festzuschrauben.

Abb. 4.17: Montagelöcher

4.10 Typenschild und Kennzeichnungen

4.10.1 M15A

Abb. 4.18: Typenschild M15A am Wechselrichter

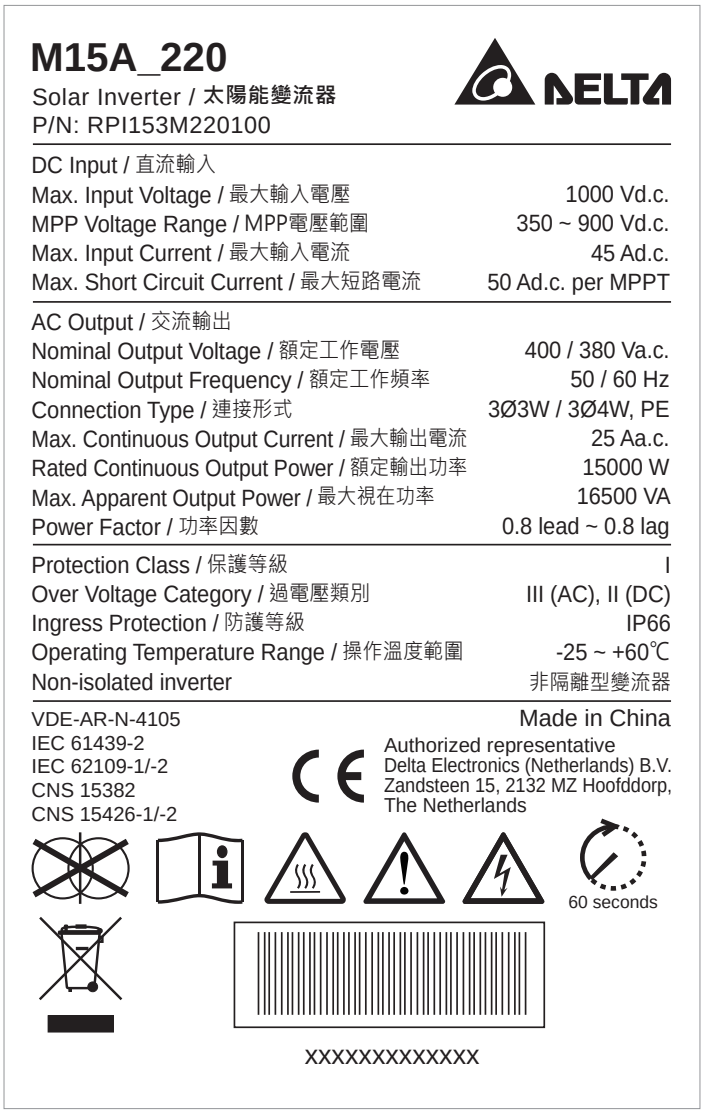


Abb. 4.19: Typenschild M15A

Informationen auf dem Typenschild

Information auf dem Typenschild	Bedeutung
M15A_220	Delta-Modellname
P/N: RPI153M220100	Delta-Teilenummer
DC INPUT	DC-Eingang
Max. Input Voltage: 1000 V d.c.	Maximale Eingangsspannung
MPP Voltage Range 350 ~ 900 V d.c.	MPP-Eingangsspannungsbereich
Max. Input Current: 45 A d.c.	Maximaler DC-Eingangsstrom gesamt
Max. Short Circuit Current: 50 A d.c. per MPPT	Maximaler DC-Kurzschlussstrom pro MPP-Tracker
AC OUTPUT	AC-Ausgang
Nominal Output Voltage: 400 / 380 V a.c.	Nennausgangsspannung
Nominal Output Frenqency: 50 / 60 Hz	Nennfrequenz
Connection Type: 3Ø3W / 3Ø4W, PE	Der Wechselrichter kann an 3-Phasen-Netze ohne Neutralleiter (3P3W, 3 Phasen + PE) und 3-Phasen-Netze mit Neutralleiter (3P4W, 3 Phasen + N + PE) angeschlossen werden.
Max. Continuous Output Current: 25 A a.c.	Maximaler Ausgangsstrom
Rated Continuous Output Power: 15000 W	Nennausgangsleistung
Max. Apparent Output Power: 16500 VA	Maximale Scheinleistung
Power factor: 0.8 lead ~ 0.8 lag	Einstellbereich des Leistungsfaktors cos φ
Protection Class: I	Schutzklasse nach EN 61140
Over Voltage Category: III (AC), II (DC)	Überspannungskategorie für AC und DC gemäß EN 50539-11
Ingress Protection: IP66	Schutzart gemäß EN 60529
Operating Temperature Range: -25 ~ +60°C	Betriebstemperaturbereich
Non-isolated inverter	Der Wechselrichter hat keine galvanische Trennung.
Made in China	Das Gerät wurde in China hergestellt.
VDE-AR-N 4105	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach VDE-AR-N 4105.
IEC 61439-2	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach IEC61439-2.
IEC 62109-1/-2	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach IEC 62109-1/-2.
CNS 15382	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach CNS 15382.
CNS 15426-1/-2	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach CNS 15426-1/-2.
CE	CE-Kennzeichnung. Mit dieser Kennzeichnung erklärt Delta, dass der Wechselrichter die Bestimmungen der anzuwendenden EU-Richtlinien erfüllt.

4.10.2 M20A

Abb. 4.20: Typenschild M20A am Wechselrichter

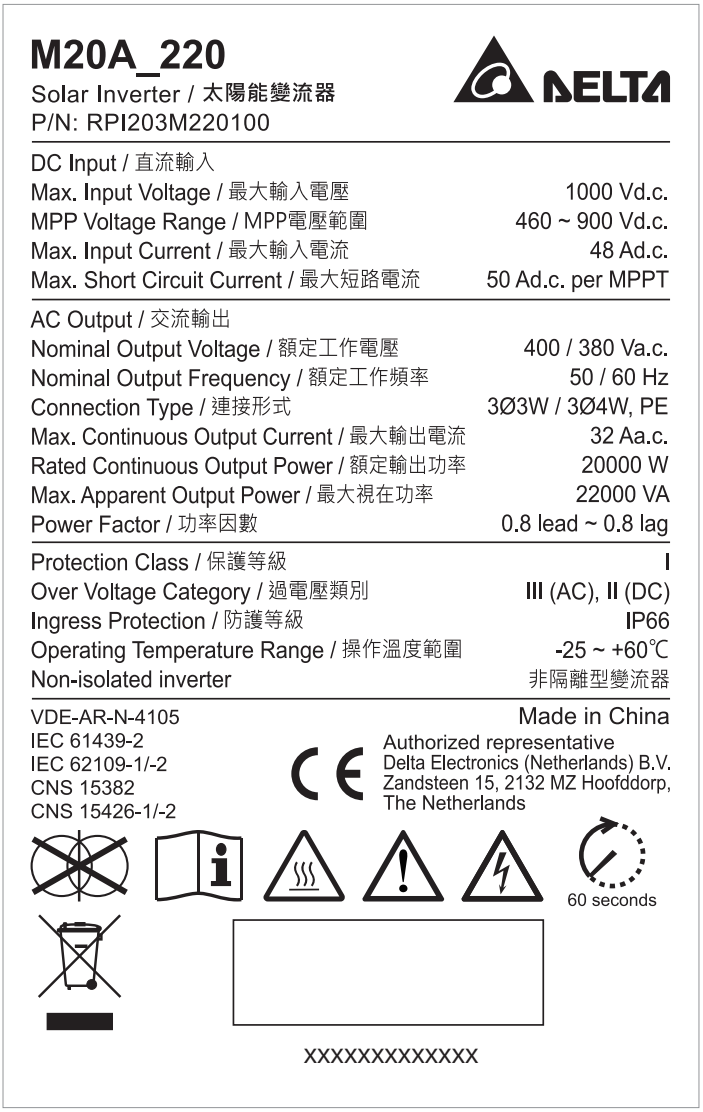


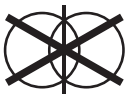
Abb. 4.21: Typenschild M20A

Informationen auf dem Typenschild

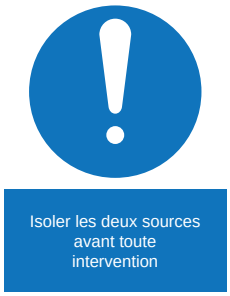
Information auf dem Typenschild	Bedeutung
M20A_220	Delta-Modellname
P/N: RPI203M220100	Delta-Teilenummer
DC INPUT	DC-Eingang
Max. Input Voltage: 1000 V d.c.	Maximale Eingangsspannung
MPP Voltage Range 460 ~ 900 V d.c.	MPP-Eingangsspannungsbereich
Max. Input Current: 50 A d.c.	Maximaler DC-Eingangsstrom gesamt
Max. Short Circuit Current: 50 A d.c. per MPPT	Maximaler DC-Kurzschlussstrom pro MPP-Tracker
AC OUTPUT	AC-Ausgang
Nominal Output Voltage: 400 / 380 V a.c.	Nennausgangsspannung
Nominal Output Frenqency: 50 / 60 Hz	Nennfrequenz
Connection Type: 3Ø3W / 3Ø4W, PE	Der Wechselrichter kann an 3-Phasen-Netze ohne Neutralleiter (3P3W, 3 Phasen + PE) und 3-Phasen-Netze mit Neutralleiter (3P4W, 3 Phasen + N + PE) angeschlossen werden.
Max. Continuous Output Current: 32 A a.c.	Maximaler Ausgangsstrom
Rated Continuous Output Power: 20000 W	Nennausgangsleistung
Max. Apparent Output Power: 22000 VA	Maximale Scheinleistung
Power factor: 0.8 lead ~ 0.8 lag	Einstellbereich des Leistungsfaktors cos φ
Protection Class: I	Schutzklasse nach EN 61140
Over Voltage Category: III (AC), II (DC)	Überspannungskategorie für AC und DC gemäß EN 50539-11
Ingress Protection: IP66	Schutzart gemäß EN 60529
Operating Temperature Range: -25 ~ +60°C	Betriebstemperaturbereich
Non-isolated inverter	Der Wechselrichter hat keine galvanische Trennung.
Made in China	Das Gerät wurde in China hergestellt.
VDE-AR-N 4105	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach VDE-AR-N 4105.
IEC 61439-2	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach IEC61439-2.
IEC 62109-1/-2	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach IEC 62109-1/-2.
CNS 15382	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach CNS 15382.
CNS 15426-1/-2	Der Wechselrichter erfüllt die Anforderungen nach CNS 15426-1/-2.
CE	CE-Kennzeichnung. Mit dieser Kennzeichnung erklärt Delta, dass der Wechselrichter die Bestimmungen der anzuwendenden EU-Richtlinien erfüllt.

4 Produktübersicht

Typenschild und Kennzeichnungen

Symbol	Bedeutung
	Dieser Wechselrichter hat keine Netztrennung durch einen Transformator.
	Vor Arbeiten am Wechselrichter das mitgelieferte Handbuch lesen und die darin enthaltenen Anweisungen befolgen.
	Das Gehäuse des Wechselrichters kann im Betrieb sehr heiß werden.
	Das Gehäuse des Wechselrichters muss geerdet werden, wenn es von lokalen Bestimmungen gefordert wird.
	Lebensgefahr durch Stromschlag Wenn der Wechselrichter in Betrieb ist, entsteht im Inneren eine potenziell lebensgefährliche Spannung, die noch bis zu 60 Sekunden nach Trennung von der Stromversorgung erhalten bleibt.
	WEEE-Kennzeichnung Den Wechselrichter nicht über den Hausmüll entsorgen, sondern entsprechend den für Elektroschrott geltenden Entsorgungsvorschriften Ihres Landes oder Ihrer Region.

Für Frankreich

Warnhinweis	Beschreibung
	Für Frankreich: Warnhinweis gemäß UTE 15712-1 Attention Présence de deux sources de tension - Réseau de distribution - Panneaux photovoltaiques
	**Für Frankreich: Warnhinweis gemäß UTE 15712-1** Isoler les deux sources avant toute intervention

5. Installation planen

Dieses Kapitel dient ausschließlich der **Planung** der Installationsarbeiten. Die **Ausführung** der Installationsarbeiten und die damit verbundenen Gefahren sind in „7. Installation“, S. 54 beschrieben.

5.1 Montageort

Verwandte Themen

„7.3 Wechselrichter montieren“, S. 56

5.1.1 Anforderungen an Wand, Boden und Montagesystem

- ► Der Wechselrichter kann hängend montiert werden.
- ► Der Wechselrichter ist schwer. Wand oder Montagesystem müssen das hohe Gewicht des Wechselrichters tragen können.
- ► Immer die Montageplatte verwenden, die mit dem Wechselrichter geliefert wird.
- ► Montagematerial (Dübel, Schrauben etc.) verwenden, das für die Wand oder das Montagesystem sowie das hohe Gewicht des Wechselrichters geeignet ist.
- ► Den Wechselrichter an einer schwingungsfreien Wand montieren, um Störungen zu vermeiden.
- ► Bei Einsatz des Wechselrichters in Wohngebieten oder in Gebäuden mit Tieren können mögliche Lärmemissionen störend wirken. Den Montageort daher sorgfältig wählen.
- ► Den Wechselrichter an einer feuerfesten Wand montieren.

5.1.2 Einbauhöhe

- ► Den Wechselrichter so anbringen, dass die LEDs immer sichtbar sind.

5.1.3 Einbaulage

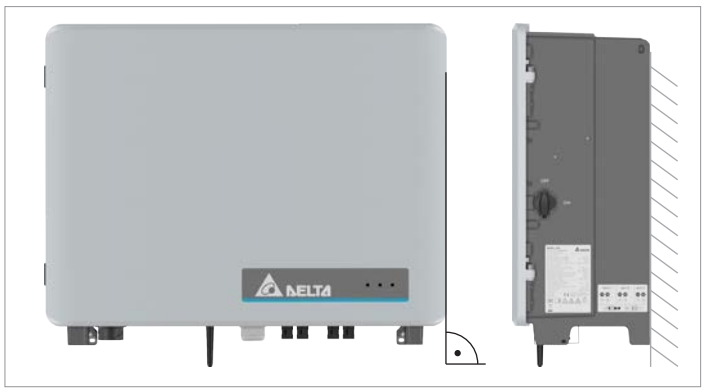


Abb. 5.1: Einbaulage

- ► Den Wechselrichter senkrecht montieren.

5.1.4 Außeninstallationen

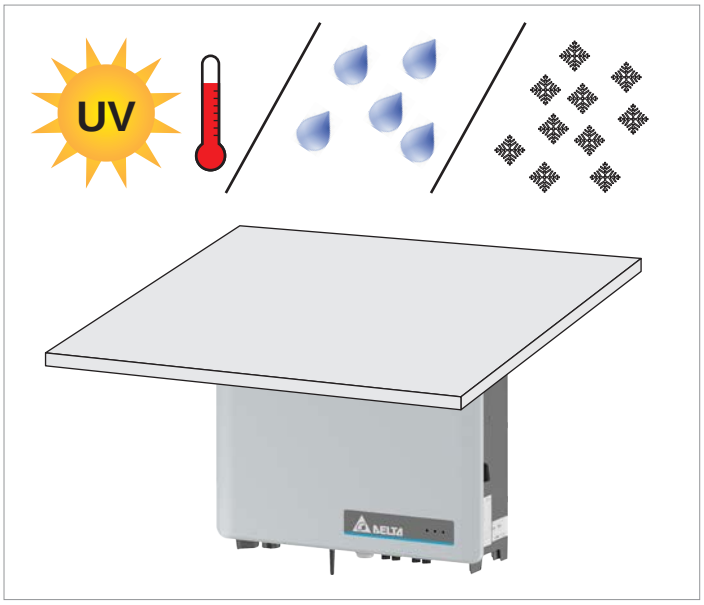


Abb. 5.2: Bei Außeninstallationen den Wechselrichter vor direkter Sonneneinstrahlung, UV-Strahlung, Regen, und Schnee schützen

Der Wechselrichter hat Schutzart IP66 und kann innen und außen installiert werden. Trotzdem sollte der Wechselrichter durch ein Dach vor direkter Sonneneinstrahlung, UV-Strahlung, Regen und Schnee geschützt werden.

Wenn sich der Wechselrichter zum Beispiel durch die Sonneneinstrahlung zu stark erhitzt, wird die Leistung des Wechselrichters reduziert. Dies ist ein normales Betriebsverhalten des Wechselrichters und ist notwendig, um die interne Elektronik zu schützen.

5.1.5 Heben und Transport des Wechselrichters

- ► Der Wechselrichter muss von mindestens 2 Personen angehoben und getragen werden.

5.1.6 Montageabstände und Luftzirkulation

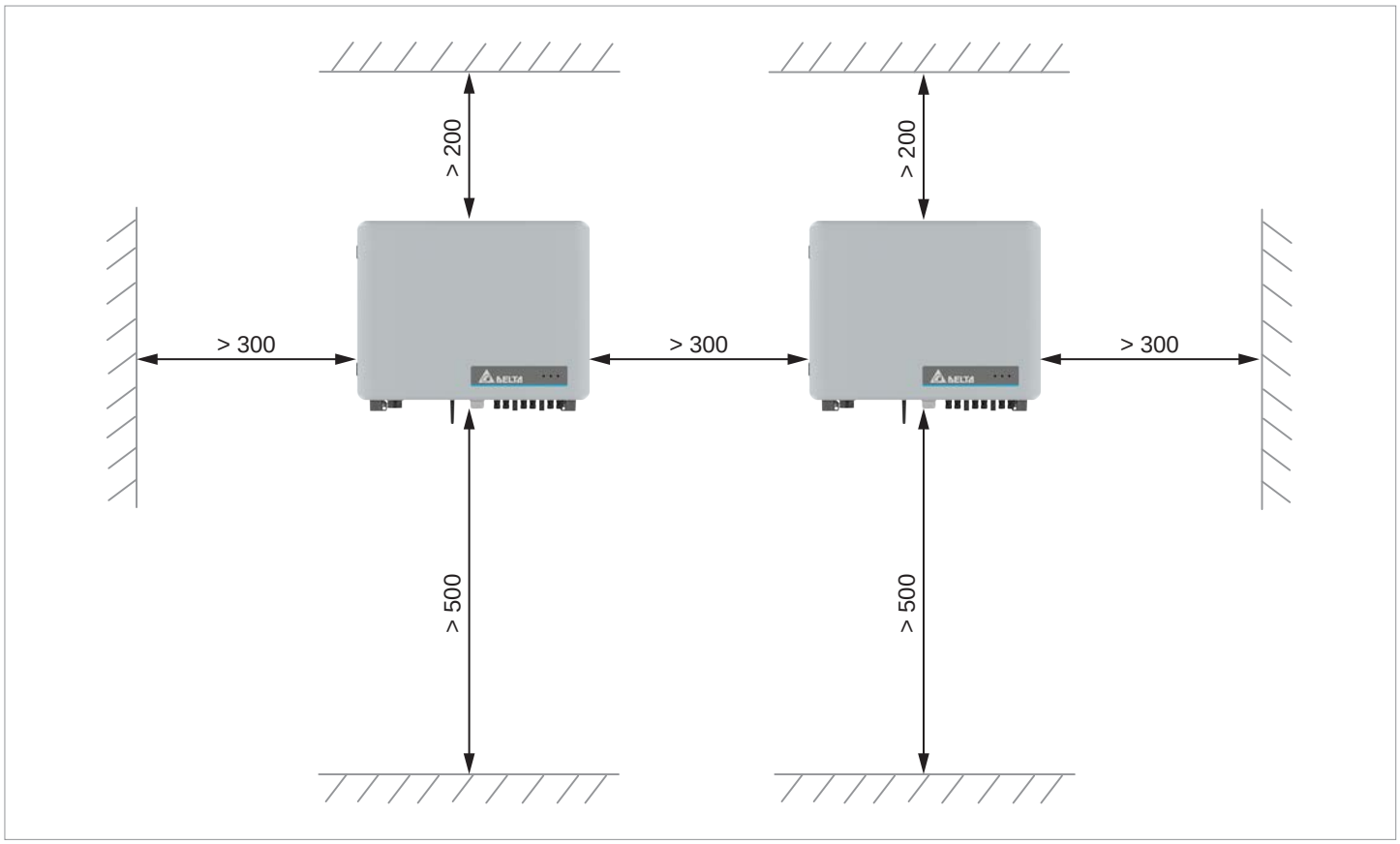


Abb. 5.3: Montageabstände (Angaben in mm)

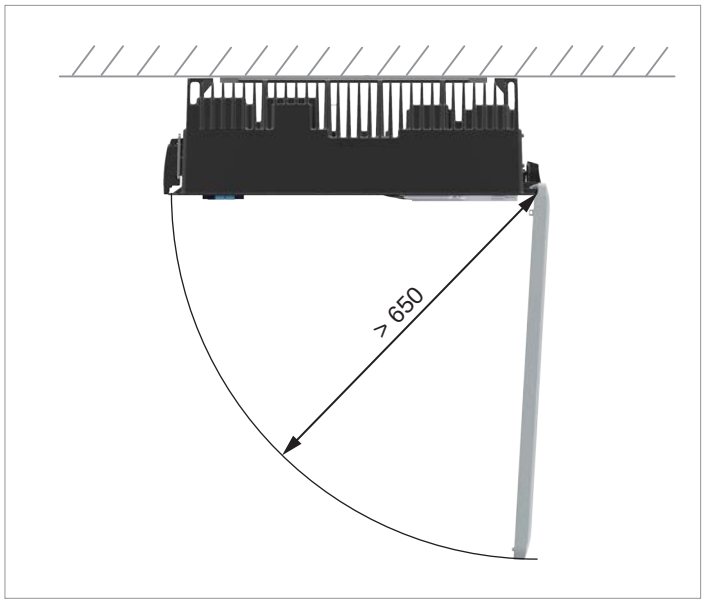


Abb. 5.4: Montageabstände (Angaben in mm)

- ► Für ausreichende Luftzirkulation sorgen. Es darf nicht zum Hitzestau um den Wechselrichter kommen.
- ► Den *Betriebstemperaturbereich ohne Abregelung* und den *Gesamtbetriebstemperaturbereich* beachten (siehe „16. Technische Daten“, S. 118).

  Wenn der *Betriebstemperaturbereich ohne Abregelung* überschritten wird, regelt der Wechselrichter die AC-Leistung ab, die in das Netz eingespeist wird.

  Wenn der *Gesamtbetriebstemperaturbereich* überschritten wird, stoppt der Wechselrichter die Einspeisung in das Netz.

  Dies ist ein normales Betriebsverhalten des Wechselrichters und notwendig, um die interne Elektronik zu schützen.
- ► Mehrere Wechselrichter so anbringen, dass sie sich nicht gegenseitig erwärmen.
- ► Den minimalen Biegeradius der verwendeten Kabel (insbesondere des AC-Kabels) beachten!
- ► Platz nach vorne für das Öffnen der Tür einplanen.

5.2 Kennlinien

5.2.1 Kennlinien M15A

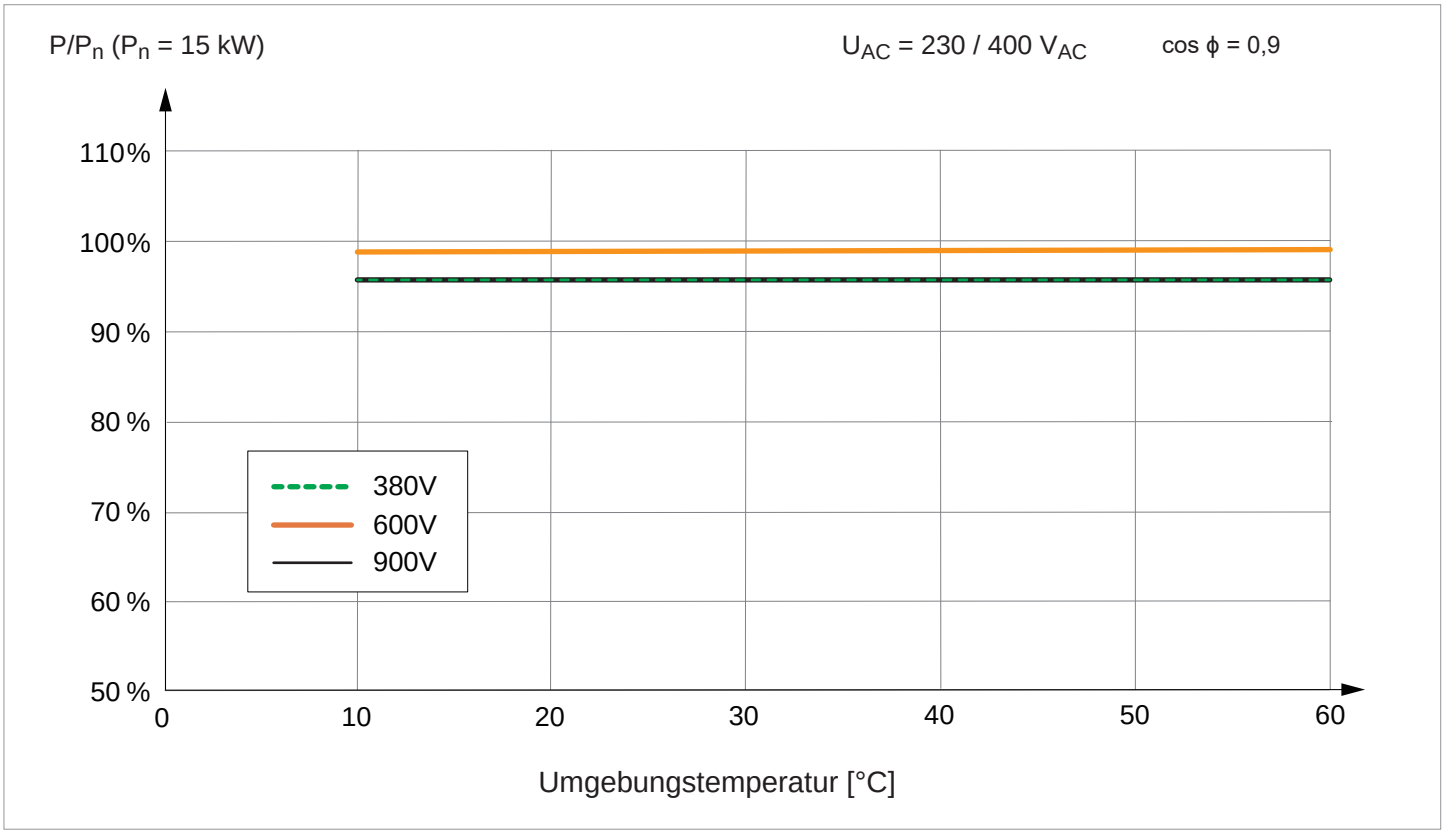


Abb. 5.5: Kennlinie „M15A Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; cos φ = 0,90“

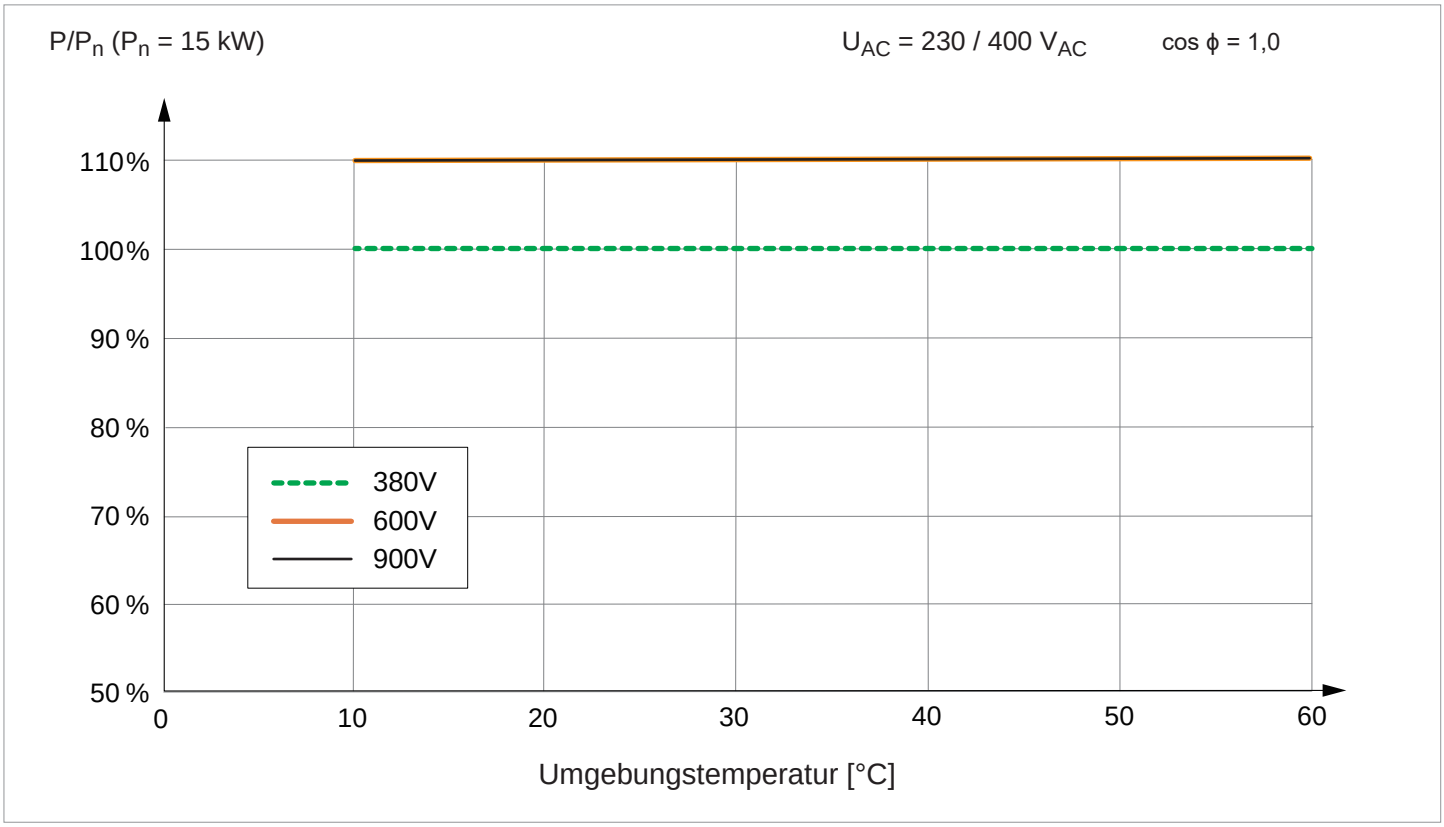


Abb. 5.6: Kennlinie „M15A Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; cos φ = 1,0“

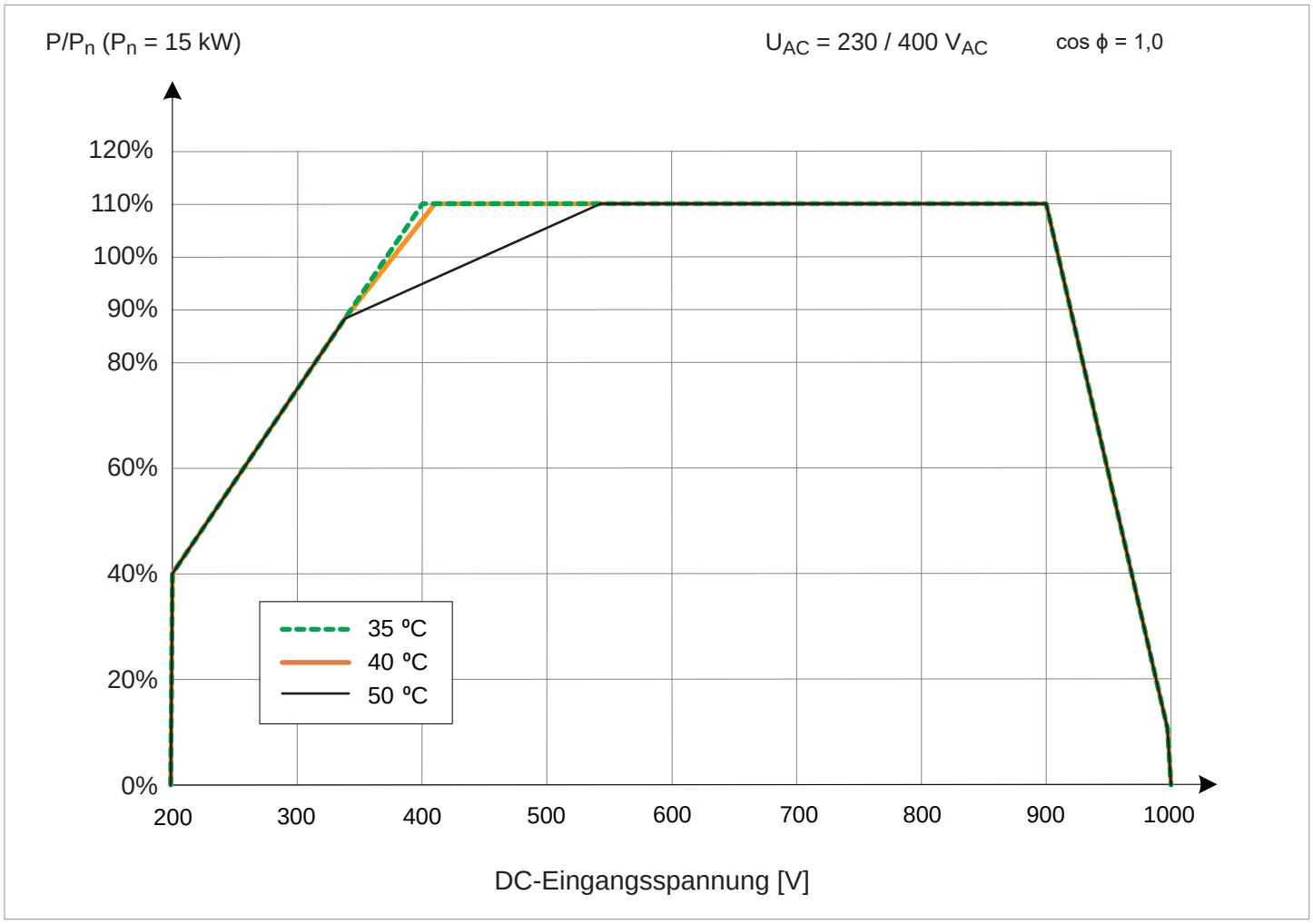


Abb. 5.7: Kennlinie „M15A Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der DC-Eingangsspannung; cos φ = 1,0

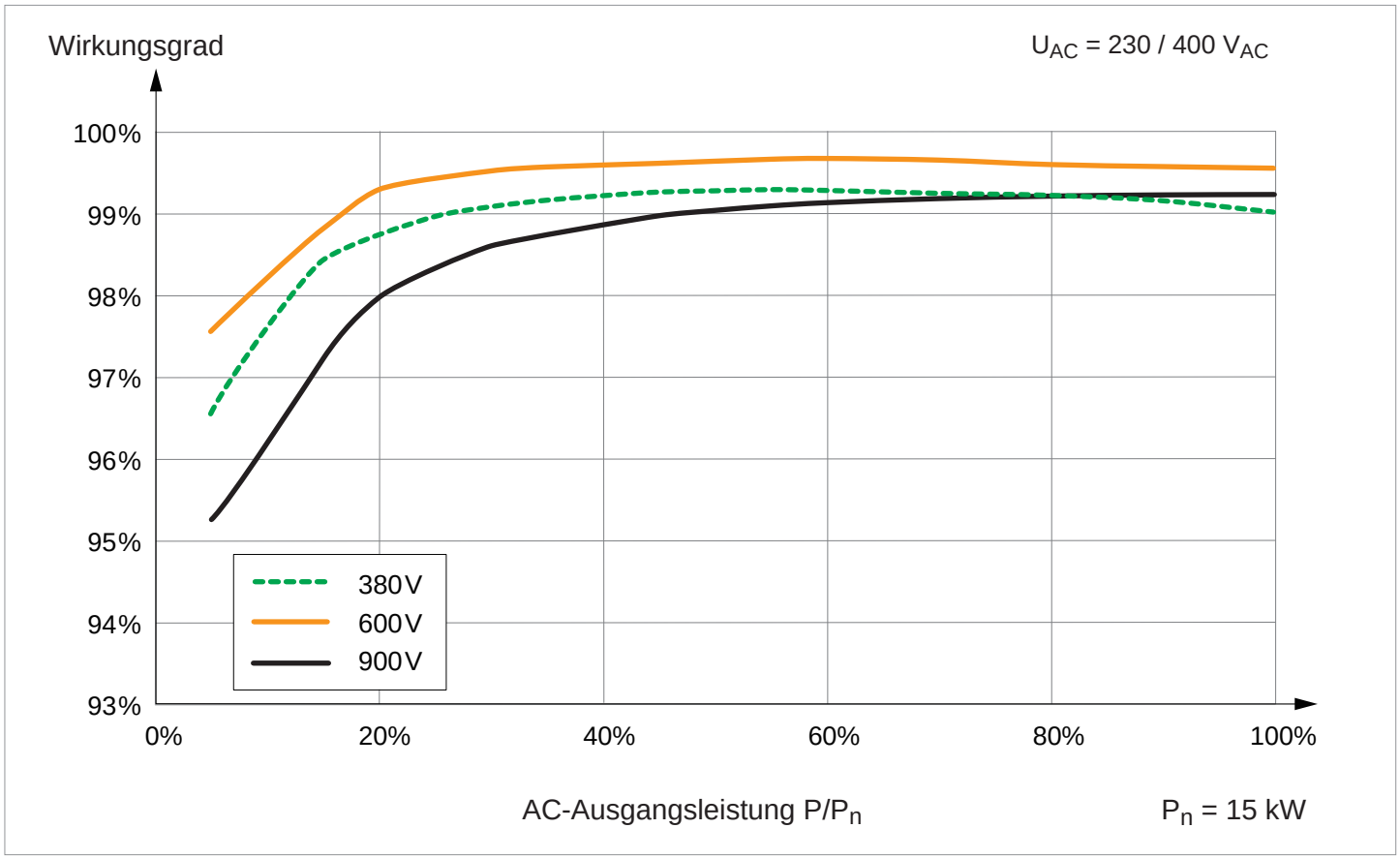


Abb. 5.8: M15A Wirkungsgrad-Kennlinie

5.2.2 Kennlinien M20A

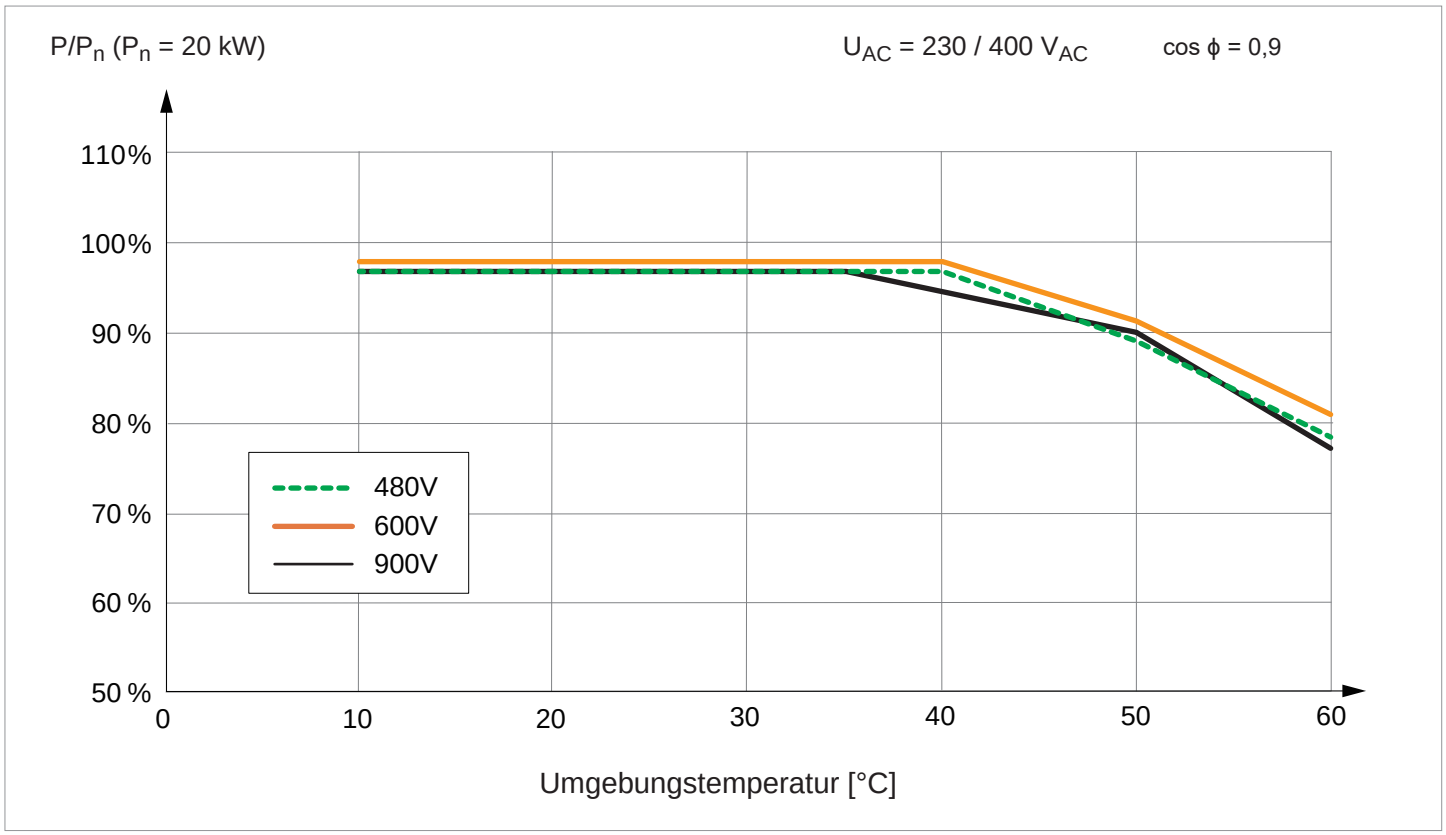


Abb. 5.9: Kennlinie „M20A Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; cos φ = 0,90“

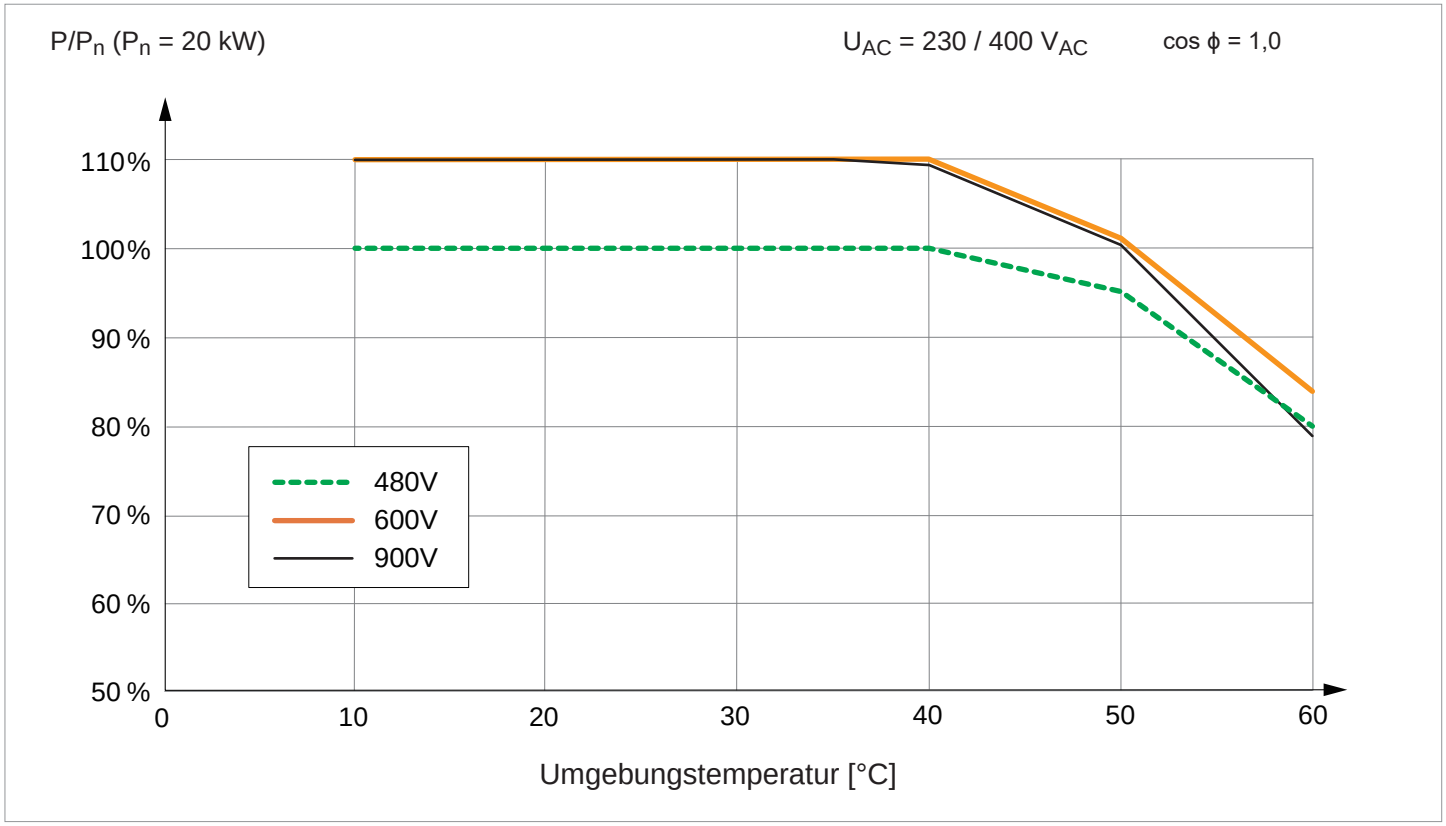


Abb. 5.10: Kennlinie „M20A Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur; cos φ = 1,0“

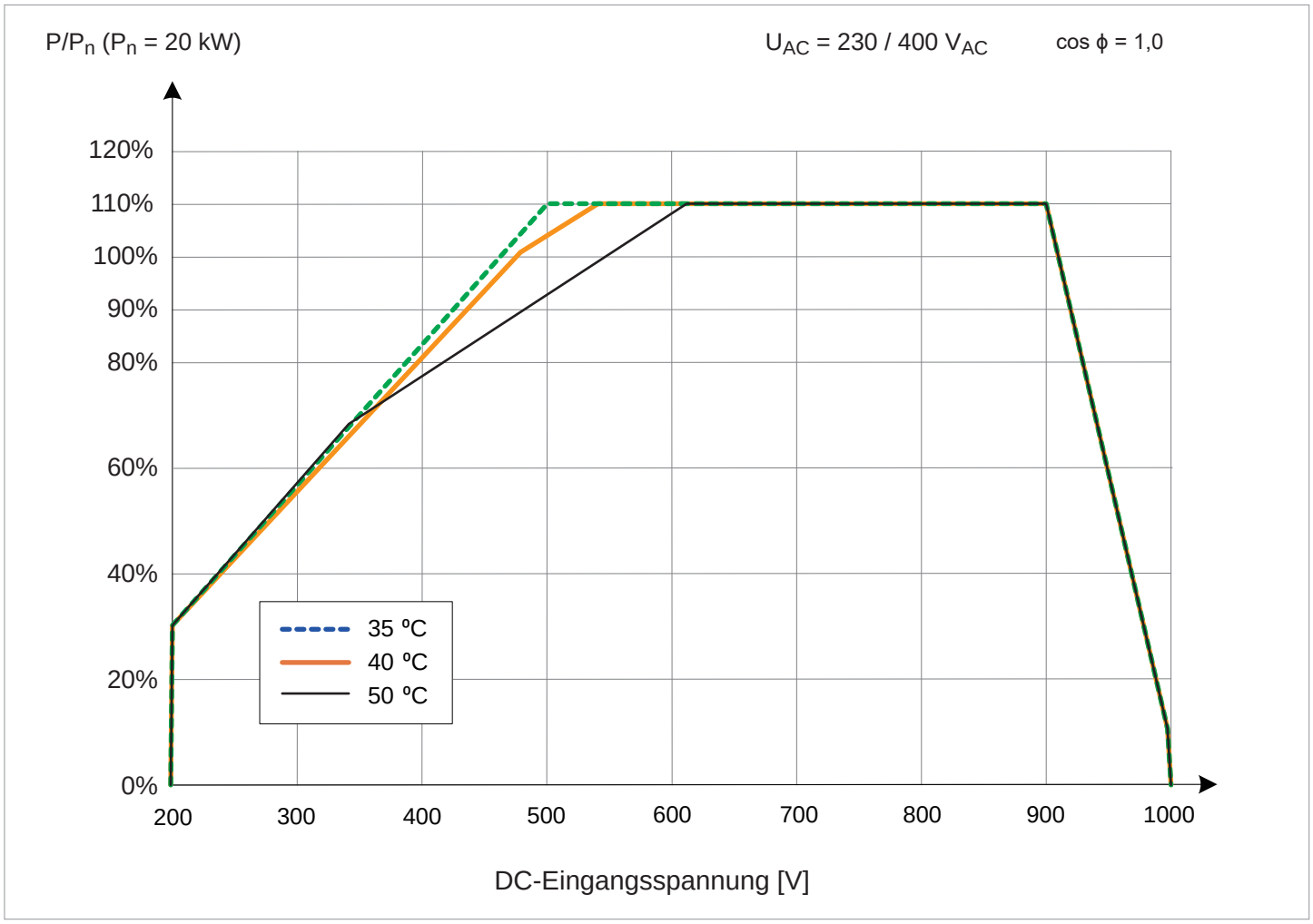


Abb. 5.11: Kennlinie „M20A Wirkleistungsregelung in Abhängigkeit von der DC-Eingangsspannung; cos φ = 1,0“

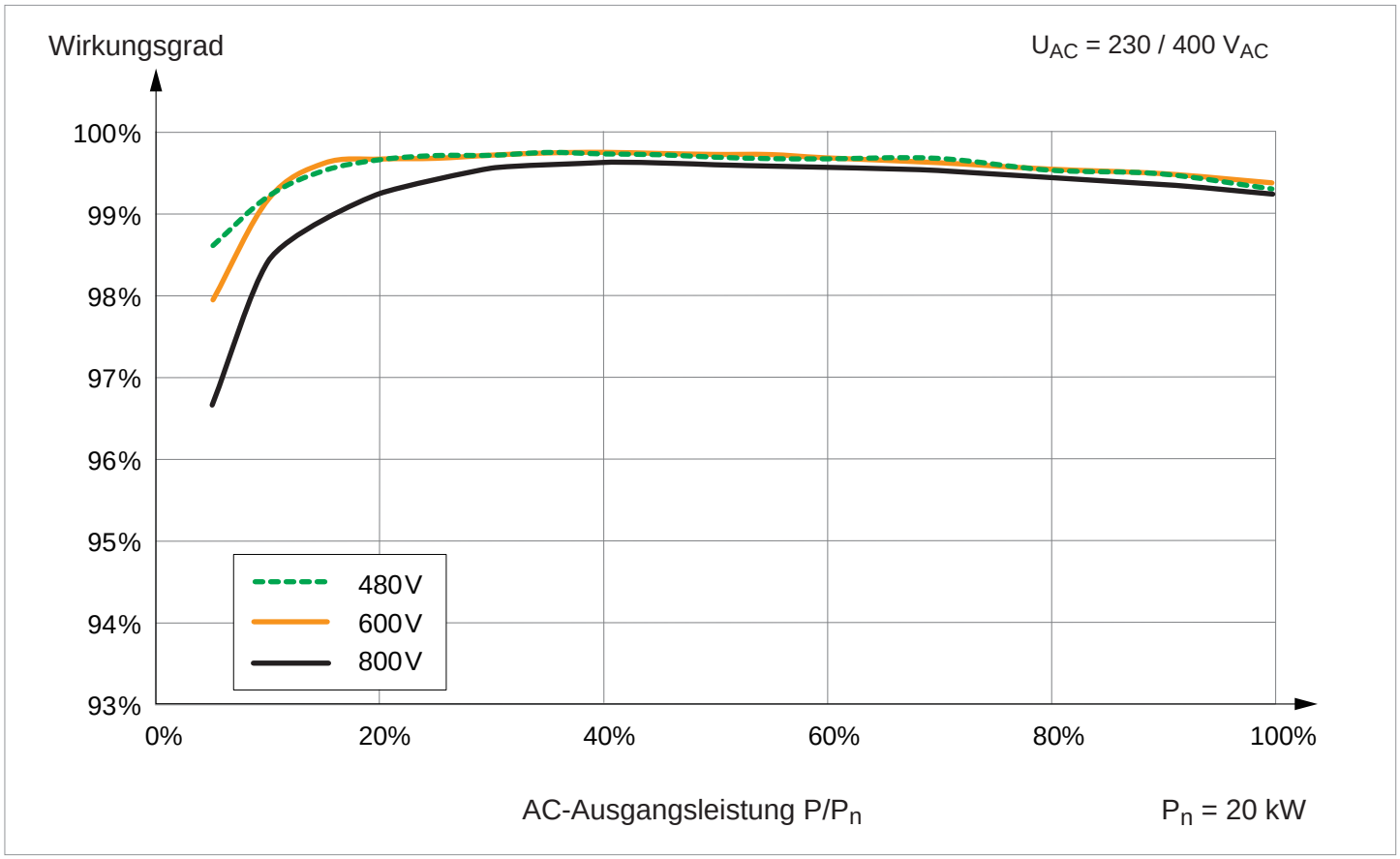


Abb. 5.12: „M20A Wirkungsgrad-Kennlinie“

5.3 Abmessungen

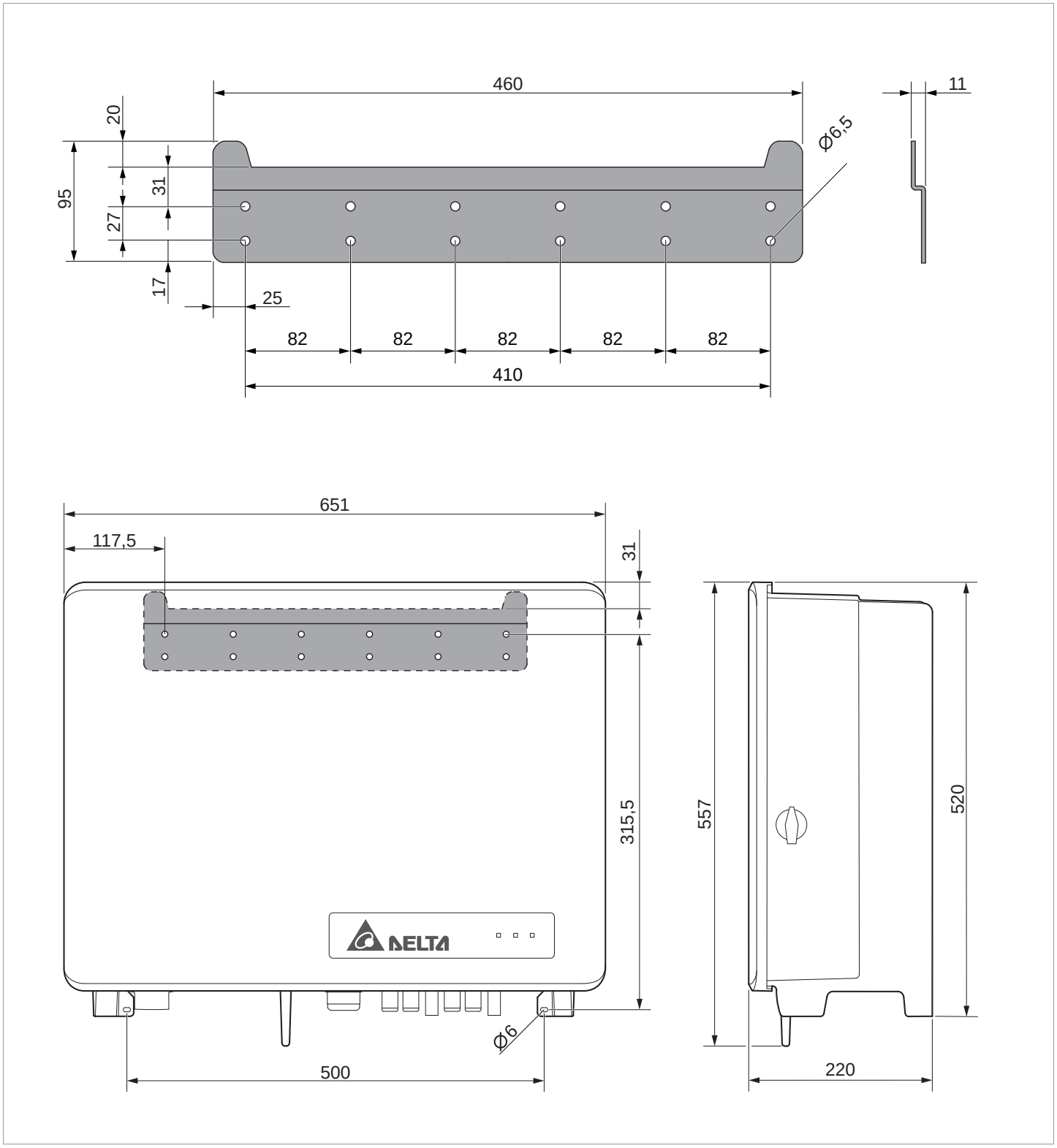


Abb. 5.13: Wechelrichter mit Montageplatte, Abmessungen ohne Antennen (Angaben in mm)

5.4 Netzanschluss (AC) planen

Verwandte Themenbereiche

„7.6 Netz (AC) anschließen“, S. 69

5.4.1 Wichtige Sicherheitshinweise

- ► Stets die spezifischen Bestimmungen Ihres Lands oder Ihrer Region befolgen.
- ► Stets die spezifischen Bestimmungen Ihres Energieversorgers befolgen.
- ► Alle vorgeschriebenen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen (zum Beispiel automatische Leitungsschutzschalter und/oder Überspannungsschutz-Einrichtungen) installieren.
- ► Den Wechselrichter mit einem geeigneten, vorgeschalteten Leitungsschutz schützen:

Wechselrichter	empfohlener vorgeschalteter Leitungsschutz
M15A	50 A
M20A	63 A

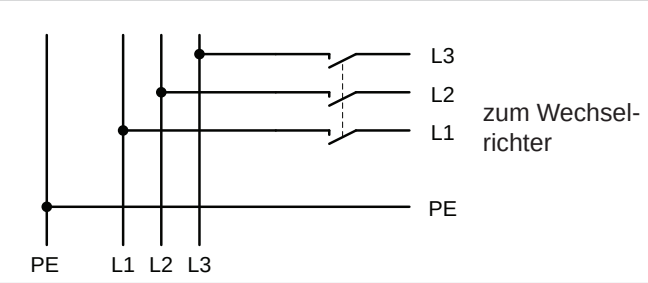


Abb. 5.14.: Position des vorgeschalteten Leitungsschutz

- ► Hinweis zur Auswahl der Schutzeinrichtungen für die Netzkabel zum Transformator des Netzeinspeisepunkts: Immer die Impedanz zwischen dem PE des Wechselrichters und dem Anlagen- und/oder Betriebserder des Verteilungsnetzes berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für IT-Netze.

5.4.2 Fehlerstrom-Schutzschalter

Aufgrund seiner Konstruktion kann der Wechselrichter keinen DC-Fehlerstrom in das Netz einspeisen. Der Wechselrichter erfüllt damit die Anforderungen nach DIN VDE 0100-712.

Mögliche Fehlerereignisse wurden von Delta in Übereinstimmung mit den aktuell geltenden Installationsnormen untersucht. Die Untersuchungen haben ergeben, dass keine Gefahren entstehen, wenn der Wechselrichter in Kombination mit einem vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter, RCD) Typ A betrieben wird. Der Einsatz eines Fehlerstrom-Schutzschalters Typ B ist nicht notwendig.

Minimale Auslösestromstärke des Fehlerstrom-Schutzschalters Typ A	≥300 mA

Die benötigte Auslösestromstärke des Fehlerstrom-Schutzschalters hängt in erster Linie ab von der Qualität der Solarmodule, der Größe der PV-Anlage und den Umgebungsbedingungen (z. B. Luftfeuchtigkeit). Die Auslösestromstärke darf jedoch nicht niedriger als die angegebene minimale Auslösestromstärke sein.

5.4.3 Integrierte Fehlerstrom-Überwachungseinheit

Die integrierte allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit (RCMU) ist gemäß VDE 0126 1-1:2013-08 §6.6.2 zertifiziert.

5.4.4 AC-Überspannungsableiter

Der Wechselrichter ist mit AC-Überspannungsableitern Typ 2 ausgerüstet. Ersatz kann bei Delta Electronics bestellt werden.

5.4.5 Zulässige Erdungssysteme

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag

In IT-Netzen kann ein zweifacher Isolationsfehlers zu hohen Fehlerströmen am Gehäuse des Wechselrichters führen.

- ► Das Gehäuse des Wechselrichters über den Erdungsanschluss erden.
- ► Eine ständige Isolationsüberwachung einrichten.
- ► Bei Auftreten eines ersten Isolationsfehlers diesen Isolationsfehler **unverzüglich** beseitigen!

Erdungssystem	TN-S	TN-C	TN-C-S	TT	IT
Zulässig	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

5.4.6 Erdung des Wechselrichters planen

WARNUNG

Hohe Stromstärke

- ► Immer die lokalen Bestimmungen hinsichtlich der Anforderungen an das Erdungskabel beachten.
- ► Auch wenn es keine lokalen Bestimmungen gibt, das Wechselrichtergehäuse zur Erhöhung der Sicherheit immer über die Erdungsschraube erden.
- ► Das Wechselrichtergehäuse immer erden, **bevor** Sie den Wechselrichter mit dem Netz und den Solarmodulen verbinden.
- ► Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 6 mm^2 sein.

Abb. 5.15: Erdungsanschlüsse am linken Fuß des Wechselrichters

Abb. 5.16: Erdungsanschlüsse am rechten Fuß des Wechselrichters

Hinweis zu Variante B: M6-Schraube, Federring und Unterlegscheibe sind am Wechselrichter montiert. Eine Zahnscheibe ist nicht erforderlich.

5.4.7 Zulässige Netzspannungen

3P3W	Spannungsbereich	3P4W	Spannungsbereich
L1-L2	400 V_{AC} -20%/+30%	L1-N	230 V_{AC} -20%/+30%
L1-L3	400 V_{AC} -20%/+30%	L2-N	230 V_{AC} -20%/+30%
L2-L3	400 V_{AC} -20%/+30%	L3-N	230 V_{AC} -20%/+30%

5.4.8 Auswahl des AC-Kabels

ACHTUNG

Der AC-Stecker ist nur für Kupferkabel zugelassen. Aluminiumkabel dürfen nicht verwendet werden.

5.4.8.1 Technische Eigenschaften des AC-Anschlusses

Anschlussart	5-poliger Stecker
Nennspannung U_N	600 V
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +85 °C

Tab. 5.1.: Technische Spezifikation des AC-Anschlusses

5.4.8.2 Hinweise zur Berechnung des Kabelquerschnitts

- ► Bei der Berechnung des Kabelquerschnitts folgende Einflussgrößen berücksichtigen:
  - – Kabelmaterial
  - – Temperaturbedingungen
  - – Kabellänge
  - – Installationstyp
  - – Spannungsabfall
  - – Leistungsverluste im Kabel
- ► Immer die Anforderungen der IEC 60364-5-52 und die spezifischen Installationsvorschriften Ihres Lands befolgen.
- ► Frankreich: Die Installationsvorschriften der UTE 15-712-1 befolgen. Diese Norm enthält Vorschriften zu den minimalen Kabelquerschnitten und zur Vermeidung von Überhitzung durch hohe Ströme.
- ► Deutschland: Die Installationsvorschriften der VDE 0100-712 befolgen. Diese Norm enthält Vorschriften zu den minimalen Kabelquerschnitten und zur Vermeidung von Überhitzung durch hohe Strtöme.

5.4.8.3 Vorgaben für AC-Kabel aus Kupfer

Kabeldurchmesser	20 bis 26 mm
Min./max. Drahtquerschnitt	
ohne Aderendhülse	
• starres Kabel	2,5 bis 16 mm^2
• mehrdrähtiges Kabel	2,5 bis 16 mm^2
mit Aderendhülse	
• flexibles Kabel	2,5 bis 16 mm^2

Tab. 5.2.: Vorgaben für AC-Kabel aus Kupfer

5.4.8.4 Abisolierlänge

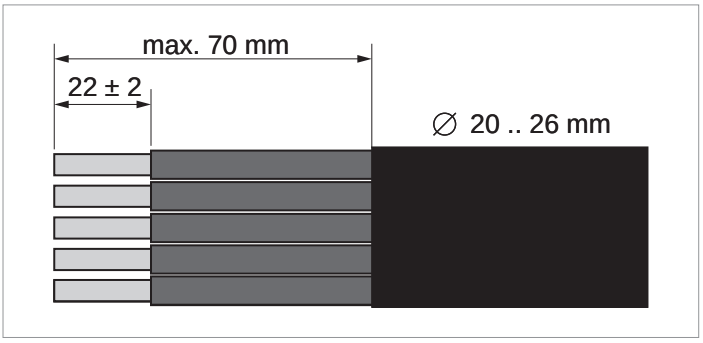
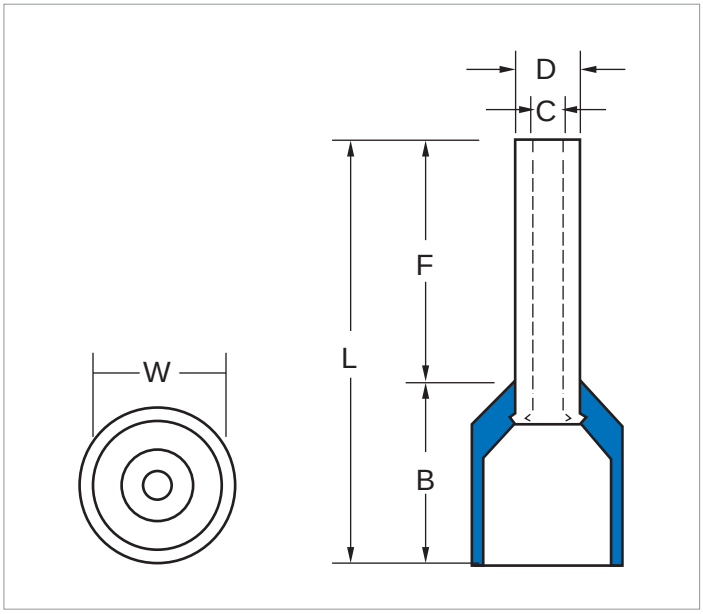


Abb. 5.17: Abisolierlänge bei AC-Kabeln

5.4.8.5 Aderendhülsen



Drahtquerschnitt	16 mm²
L	28 mm
F	18 mm
B	10 mm
ØC	5,8 mm
ØD	6,2 mm
ØW	8,7 mm

5.5 Anschluss der Solarmodule (DC) planen

Verwandte Themen

„7.7 Solarmodule (DC) anschließen“, S. 72

5.5.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

ACHTUNG

Falsch dimensionierte Solaranlage
Eine falsch dimensionierte Solaranlage kann Schäden am Wechselrichter verursachen.

- ► Bei der Dimensionierung der Modulstrings immer die technischen Spezifikationen des Wechselrichters berücksichtigen (*Eingangsspannungsbereich*, *Maximaler Eingangsstrom* und *Maximale Eingangsleistung*, siehe „16. Technische Daten“, S. 118).

ACHTUNG

Überhitzung der DC-Anschlüsse
Eine Überschreitung des *Maximalen Eingangsstroms* kann die DC-Anschlüsse überhitzen und zu einem Brand führen.

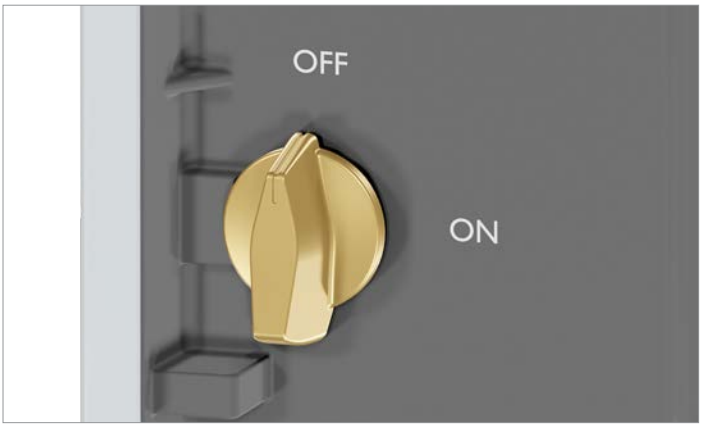
- ► Bei der Dimensionierung der Modulstränge immer den *Maximalen Eingangsstrom* der DC-Anschlüsse berücksichtigen (siehe „16. Technische Daten“, S. 118).

ACHTUNG

Eindringende Feuchtigkeit
Feuchtigkeit kann durch offene DC-Steckverbinder eindringen.

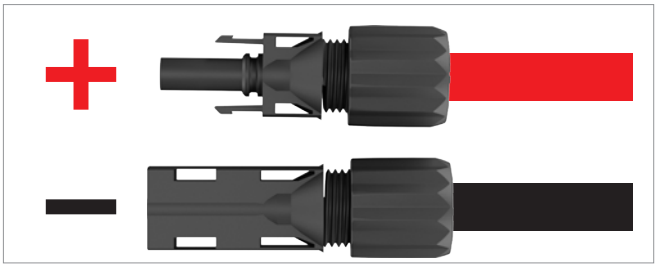
- ► Unbenutzte DC-Steckverbinder mit den Gummistöpseln verschließen, die an den DC-Steckverbindern angebracht sind.

Vor dem Anschließen der Solarmodule den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.



5.5.2 Polarität der DC-Spannung

- ► Vor dem Anschließen der Solarmodule die Polarität der DC-Spannung der DC-Strings prüfen.



Der Wechselrichter verfügt über eine integrierte Funktion zur Erkennung von Verpolungen auf der DC-Seite. Wird eine solche Verpolung erkannt, löst der Wechselrichter eine Fehlermeldung aus. Diese Fehlermeldung wird durch die ***ALARM*** LED angezeigt, sobald der Wechselrichter eingeschaltet ist.

5.5.3 Anordnung der DC-Eingänge am DC-Anschlussfeld

Der Wechselrichter hat 2 MPP-Tracker mit je 2 Paar DC-Steckverbindern. An den Wechselrichter können bis zu 3 Modulstränge angeschlossen werden.

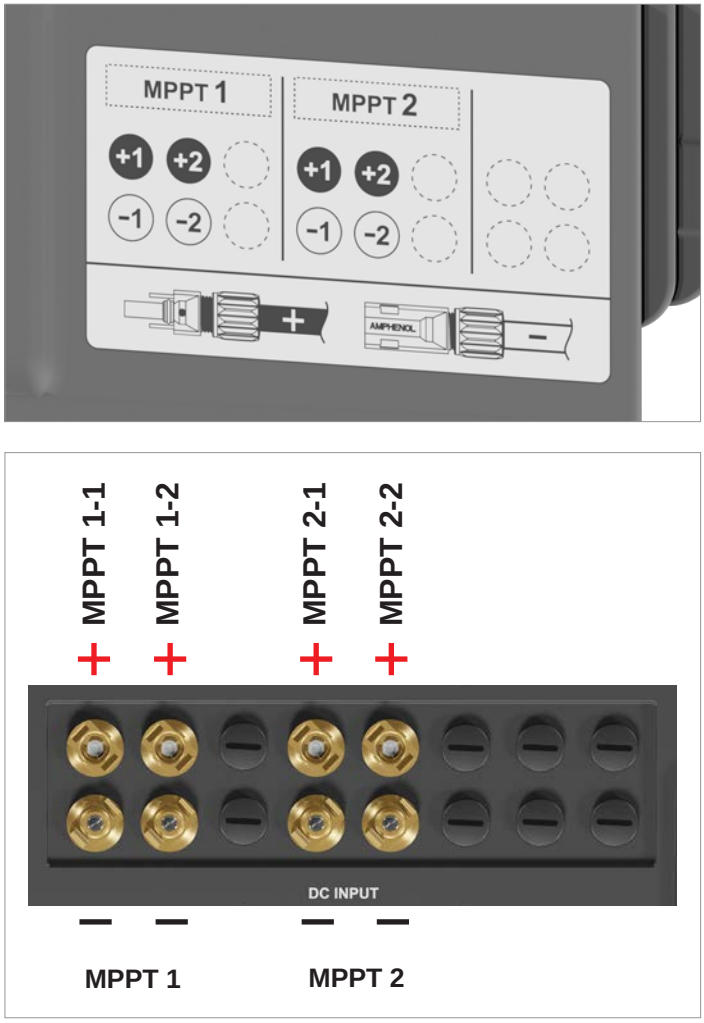


Abb. 5.18: Zuordnung der DC-Steckverbinder zu den MPP-Trackern

5.5.4 Funktionsweise der integrierten Strangüberwachung

Die Strangüberwachung erfolgt über Stromsensoren. Abb. 5.19 zeigt die Verteilung der Stromsensoren auf die Modulstränge eines DC-Eingangs.

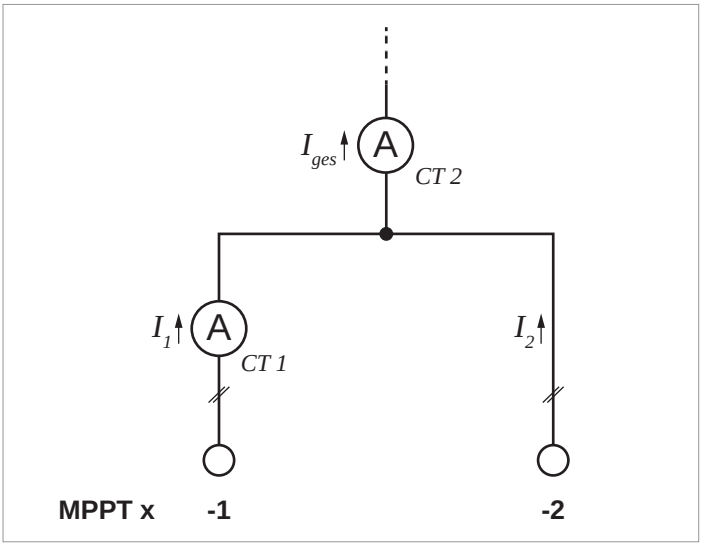


Abb. 5.19: Anordnung der Stromsensoren eines DC-Eingangs

DC-Anschluss 1 hat einen Stromsensor (*CT 1*). Stromsensor *CT 2* misst den Summenstrom I_{ges} aller drei Modulstränge. Der Strom im DC-Anschluss 2 wird durch Differenzbildung berechnet: $I_2 = I_{ges} - (I_1 + I_3)$.

5.5.5 Verwendung von Strangsicherungen

Es werden keine Strangsicherungen benötigt.

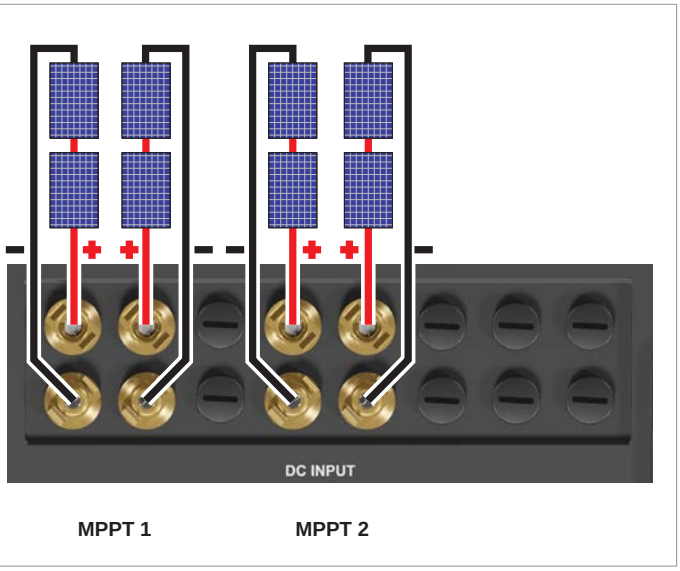


Abb. 5.20: Anschluss von 1 oder 2 Modulsträngen pro DC-Eingang (= MPP-Tracker): keine Strangsicherungen notwendig

Immer die *Maximale Rückstrombelastbarkeit* der Solarmodule bei der Auswahl von Schutzvorrichtungen (zum Beispiel Strangsicherungen) berücksichtigen.

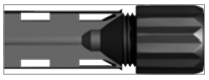
5.5.6 Vorgaben für die DC-Kabel

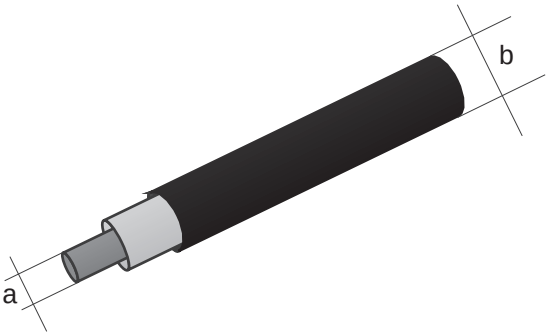
Die DC-Stecker für alle DC-Steckverbinder sind im Lieferumfang des Wechselrichters enthalten.

Die DC-Stecker sind nur für Kupferkabel geeignet.

Die Montageanleitung für die DC-Stecker können Sie bei Amphenol herunterladen: www.amphenol-solar.com.

Falls Sie nachbestellen wollen oder eine andere Größe benötigen, orientieren Sie sich an den Angaben in der nachfolgenden Tabelle.

	DC-Stecker für DC-Kabel	DC-Anschlüsse am Wechselrichter
DC–		
DC+		



	a	b	Amphenol DC-Stecker [1]
	mm²	mm	
DC+	4 / 6	5,3 bis 7,65	H4C**F**C4D●S
DC–	4 / 6	5,3 bis 7,65	H4C**M**C4D●S

[1] Im Lieferumfang enthalten

Abb. 5.21: Spezifikation der DC-Kabel

5.6 Gerätekommunikation und Anlagenüberwachung planen

Verwandte Themen

„6. Inbetriebnahme planen“, S. 53

„7.5 Kommunikationskarte anschließen“, S. 60

5.6.1 Einleitung

Für die Kommunikation mit anderen Geräten (zum Beispiel PC, Smartphone, Datenlogger) bietet der Wechselrichter folgende Möglichkeiten:

- RS485 (Kommunikationskarte mit Anschlüssen für RS485, digitale Eingänge, potenzialfreie Kontakte, externe Abschaltung und 12-V_{DC}-Spannungsversorgung)
- Wi-Fi-Antenne (Im Lieferumfang enthalten)
- Sub-1G-Antenne (optionales Zubehör)

5.6.2 Komponenten der Kommunikationskarte

Die Anschlüsse für RS485, die digitalen Eingänge, die potenzialfreien Kontakte und die externe Abschaltung (EPO) befinden sich alle auf der Kommunikationskarte. Die Installationsarbeiten können deshalb kombiniert werden.

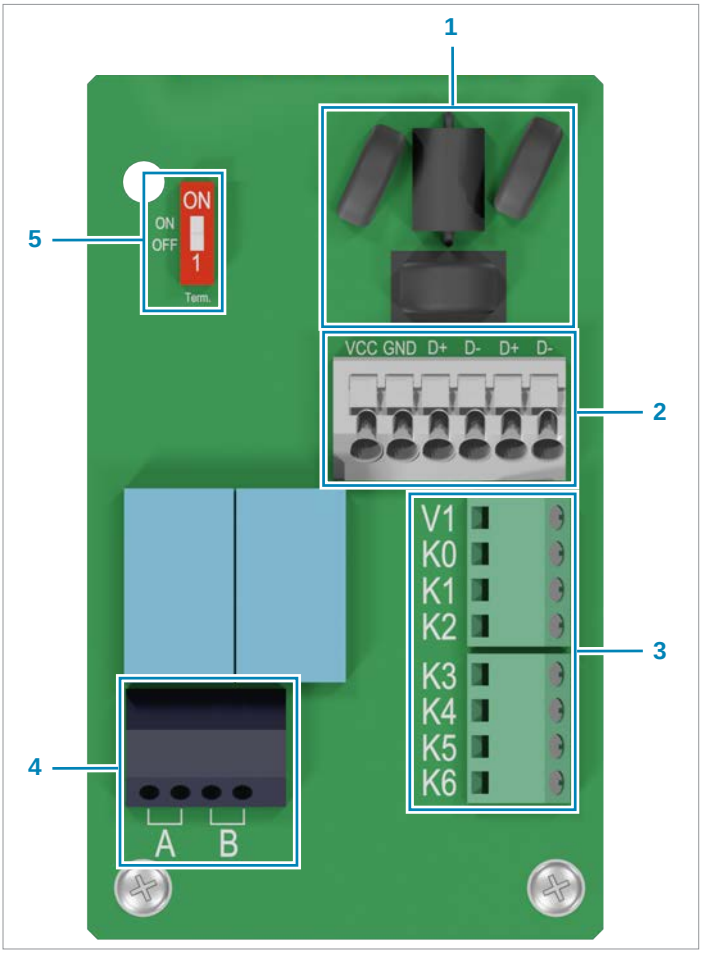


Abb. 5.22: Komponenten der Kommunikationskarte

1 Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI)
2 RS485 (Klemmenblock) + VCC + GND
3 Digitale Eingänge und externe Abschaltung (Klemmenblock)
4 2 x potenzialfreie Kontakte (Klemmenblock)
5 DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

Anschluss	Anschlusstyp
2 x RS485 (DATA+ und DATA–)	Klemmenblock
1 x VCC (12 V, 0,5 A)	Klemmenblock
6 x digitale Eingänge	Klemmenblock
2 x potenzialfreie Kontakte	Klemmenblock
1 x externe Abschaltung (EPO)	Klemmenblock

Tab. 5.3.: Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

Kabeltyp	Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6)
Kabeldurchmesser	7,2 bis 10 mm
Drahtquerschnitt	0,25 ... 1,5 mm^2

Tab. 5.4.: Spezifikation des Kommunikationskabels

5.6.3 Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses

Der Wechselrichter hat 1 Kabelverschraubung für bis zu 4 Kommunikationskabel.

5.6.4 Anschluss eines Datenloggers über RS485

Der Wechselrichter kann über RS485 an einen Datenlogger angeschlossen werden, um zum Beispiel die PV-Anlage zu überwachen oder die Einstellungen am Wechselrichter zu ändern.

Zur Datenübertragung wird das SUNSPEC-Protokoll mit Modbus RTU genutzt.

Mehrere Wechselrichter können in Reihe an einen Datenlogger angeschlossen werden.

Für eine stabile Datenverbindung die nachfolgenden Anmerkungen berücksichtigen.

Anschluss eines einzelnen Wechselrichters an einen Datenlogger

- ► Den RS485-Abschlusswiderstand am Wechselrichter einschalten.
- ► Das Kommunikationskabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

Anschluss mehrerer Wechselrichter an einen Datenlogger

Die Position des Datenloggers im RS485-Bus muss beachtet werden:

- ► Der Datenlogger befindet sich an einem der beiden Enden des RS485-Bus:
  - – Den RS485-Abschlusswiderstand des Datenloggers *ein*schalten.
  - – Den RS485-Abschlusswiderstand des Wechselrichters am anderen Ende des RS485-Bus *ein*schalten.
- ► Der Datenlogger befindet sich *nicht* an einem der beiden Enden des RS485-Bus:
  - – Den RS485-Abschlusswiderstand des Datenloggers *aus*schalten.
  - – Den RS485-Abschlusswiderstand der Wechselrichter an den beiden Enden des RS485-Bus *ein*schalten.
- ► An allen anderen Wechselrichtern den RS485-Abschlusswiderstand *aus*schalten (Standardeinstellung ab Werk).

Weitere Anmerkungen:

- ► An jedem Wechselrichter eine andere Wechselrichter-ID einstellen. Anderenfalls kann der Datenlogger die einzelnen Wechselrichter nicht identifizieren.
- ► An jedem Wechselrichter die gleiche Baudrate für RS485 einstellen (Werkseinstellung: 19200).
- ► Das RS485-Kabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

5.6.5 Anschluss eines DC1 Datenkollektors von Delta

Den DC1 Datenkollektor können Sie zum Beispiel nutzen für:

- Inbetriebnahme des Wechselrichters (siehe „6. Inbetriebnahme planen“, S. 53 und „8. Inbetriebnahme“, S. 74)
- Firmware-Aktualisierung
- Anschluss an die MyDeltaSolar Cloud oder ein anderes Monitoringsystem

Der Wechselrichter kann über RS485 oder Wi-Fi mit dem DC1 verbunden werden.

Anschluss über RS485

Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Abschnitt „5.6.4 Anschluss eines Datenloggers über RS485“, S. 46.

Der DC1 hat keinen integrierten RS485-Abschlusswiderstand. Beachten Sie deshalb die Informationen in Abb. 5.23.

Anschluss über Wi-Fi

Wechselrichter und DC1 sind ab Werk mit einer Wi-Fi-Antenne ausgerüstet.

Benötigte Software

Um auf den DC1 und darüber auch auf den Wechselrichter zugreifen zu können, benötigen Sie zusätzlich ein Mobilgerät (Smartphone, Tablet) mit der DeltaSolar App

Die DeltaSolar App ist für iOS und Android erhältlich.

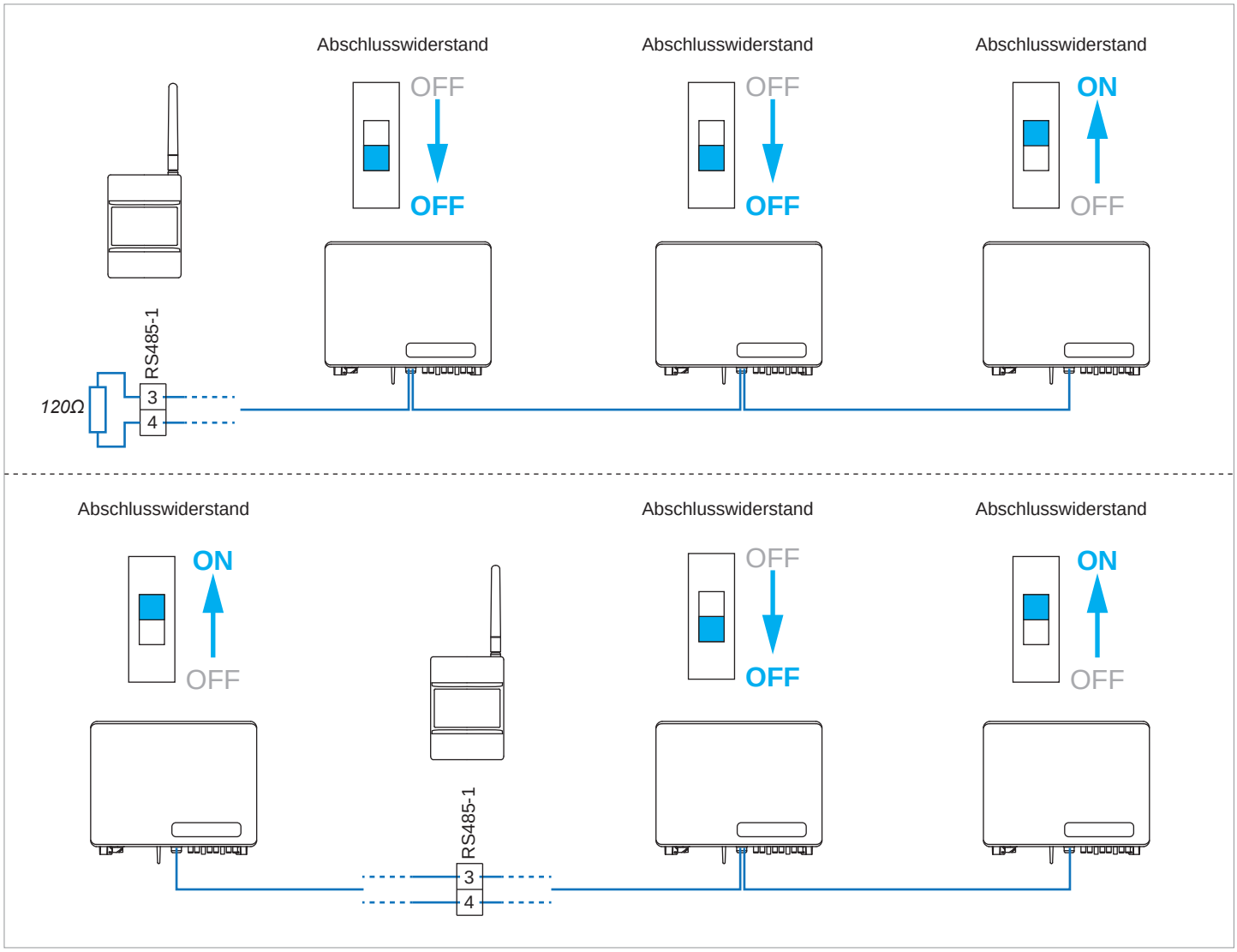


Abb. 5.23: RS485-Anschlussschema für einen DC1 Datenkollektor mit mehreren Wechselrichtern

5.6.6 Anschluss eines externen Alarmgeräts

Der Wechselrichter hat zwei Relais für die Auslösung externer Alarmgeräte. Auf der Kommunikationskarte befinden sich 2 Paar potentzialfreie Kontakte, an die jeweils ein externes akustisches oder optisches Alarmgerät angeschlossen werden kann.

Auf der Kommunikationskarte befindet sich außerdem eine 12-V_{DC}-Spannungsversorgung.

Beide Relais sind als Schließer ausgelegt.

Nach der Inbetriebnahme kann jedem Relais ein Ereignis zugeordnet werden, bei dem das Relais schaltet. Standardmäßig sind die Relais deaktiviert.

Um ein Ereignis für die Relais festzulegen, benötigen Sie:

- ein Mobilgerät (Smartphone, Tablet) mit der MyDeltaSolar App

oder

- einen Windows-PC mit der Delta Service Software (DSS)

Die MyDeltaSolar App ist für iOS und Android erhältlich.

Die DSS können Sie auf https://solarsolutions.delta-emea.com herunterladen.

Ereignis	Beschreibung
`Deaktiviert`	Die Funktion ist deaktiviert.
`Am Netz`	Der Wechselrichter hat sich mit dem Netz verbunden.
`Lüfter defekt`	Die Lüfter sind defekt.
`Isolation`	Der Isolationstest ist fehlgeschlagen.
`Alarm`	Eine Fehlermeldung, eine Ausfallmeldung oder eine Warnung wurde gesendet.
`Fehler`	Eine Fehlermeldung wurde gesendet.
`Ausfall`	Eine Ausfallmeldung wurde gesendet.
`Warnung`	Eine Warnung wurde gesendet.

Tab. 5.5.: Ereignisse, bei denen die Relais auslösen können

Standardeinstellung für beide Relais ist **`Deaktiviert`**.

5.6.7 Anschluss eines Rundsteuerempfängers

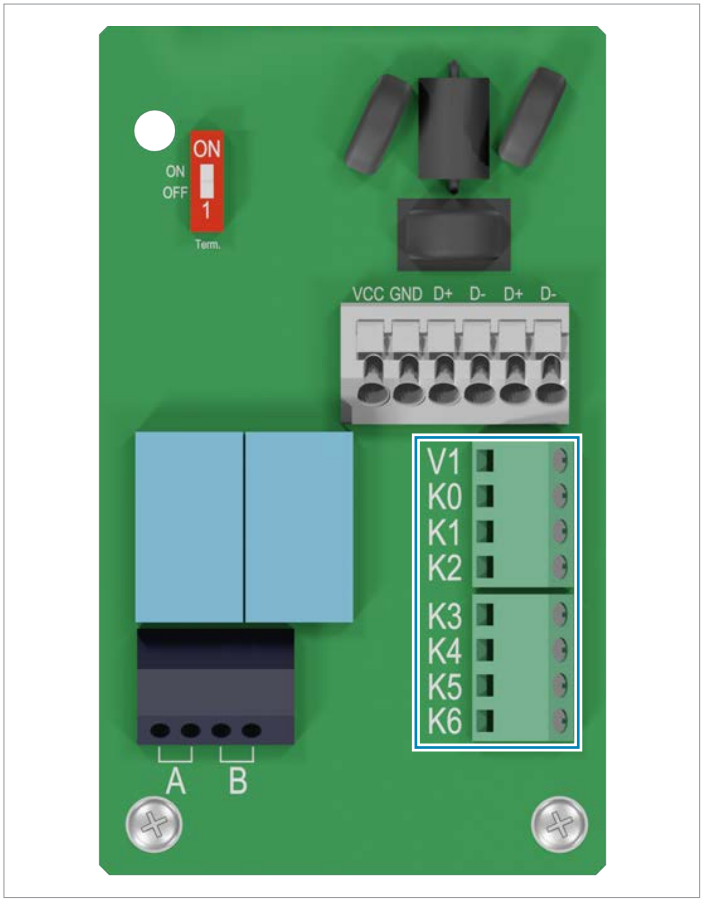


Abb. 5.24: Klemmenblock mit digitalen Eingängen

An die digitalen Eingänge kann ein Rundsteuerempfänger angeschlossen werden.

Die digitalen Eingänge befinden sich auf der Kommunikationskarte.

Pin	Bezeichnung	Kurzschließen	Zugewiesene Aktion
1	V1	-	-
2	K0	V1 + K0	Externe Abschaltung (EPO)
3	K1	V1 + K1	Maximale Wirkleistung auf 0 % begrenzt
4	K2	V1 + K2	Maximale Wirkleistung auf 30 % begrenzt
5	K3	V1 + K3	Maximale Wirkleistung auf 60 % begrenzt
6	K4	V1 + K4	Maximale Wirkleistung auf 100 % begrenzt
7	K5	V1 + K5	Reserviert
8	K6	V1 + K6	Reserviert

Tab. 5.6.: Pin-Belegung des Klemmenblocks mit digitalen Eingängen für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers

5.6.8 Externe Abschaltung

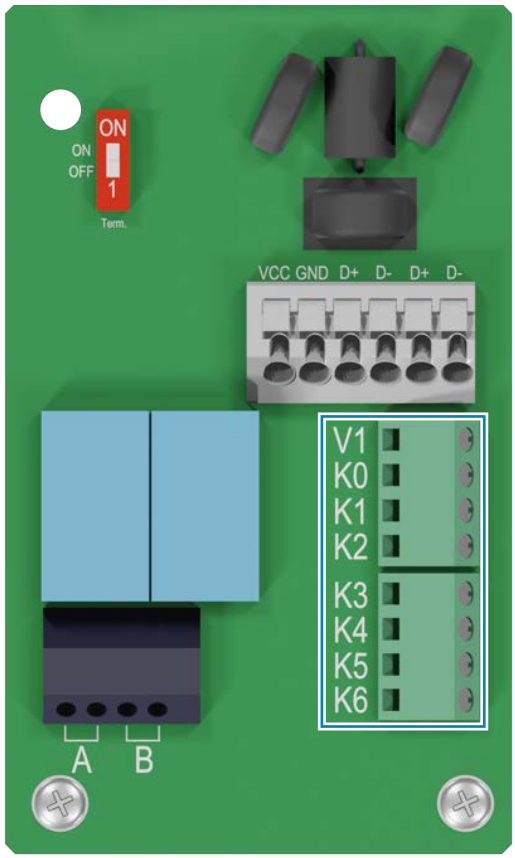


Abb. 5.25: Klemmenblock mit digitalen Eingängen

Um den Wechselrichter AC-seitig vom Netzanschlusspunkt zu trennen, kann über eine externe Überwachungseinheit ein Schaltsignal über den digitalen Eingang K0 gesendet werden.

Das Relais ist ab Werk als Schließer ausgelegt. In den Einstellungen des Wechselrichters kann das Relais auch als Öffner eingestellt werden.

Der Anschluss für die externe Abschaltung befindet sich am Klemmenblock mit den digitalen Eingängen der Kommunikationskarte.

Pin	Bezeichnung	Kurzschließen	Zugewiesene Aktion
1	V1	-	-
2	K0	V1 + K0	Externe Abschaltung (EPO)
3	K1	V1 + K1	Maximale Wirkleistung auf 0% begrenzt
4	K2	V1 + K2	Maximale Wirkleistung auf 30% begrenzt
5	K3	V1 + K3	Maximale Wirkleistung auf 60% begrenzt
6	K4	V1 + K4	Maximale Wirkleistung auf 100% begrenzt
7	K5	V1 + K5	Reserviert
8	K6	V1 + K6	Reserviert

Tab. 5.7.: Pin-Belegung des Klemmenblocks für die externe Abschaltung

5.6.9 Anschluss eines PC

Mit Hilfe des PC können Sie den Wechselrichter in Betrieb nehmen sowie alle Einstellungen und Parameter ändern.

Dafür gibt es die Delta Service Software (DSS).

Download-Link: https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Solar-Inverter-Support-171.htm

Möglichkeiten, den PC mit dem Wechselrichter zu verbinden:

- über den RS485-Klemmenblock auf der Kommunikationskarte des Wechselrichters
- über Wi-Fi

Für den Anschluss des PC über RS485 benötigen Sie:

- einen **USB/RS485-Adapter**.
- **Klingeldraht**. Beide Enden offen.

5.7 Netz- und Anlagenschutz

1. Die deutsche Norm VDE-AR-N 4105 fordert für PV-Anlagen größer 30 kVA die Verwendung eines externen Netz- und Anlagenschutzes mit Kuppelschalter.
2. Alternativ erlaubt die VDE-AR-N 4105 die Verwendung eines Wechselrichters mit internem Kuppelschalter, wenn der interne Kuppelschalter den Wechselrichter in weniger als 100 ms vom Netz trennt.

Dieser Wechselrichter erfüllt die Anforderung unter (2). Ein externer Netz- und Anlagenschutz ist nicht erforderlich.

6. Inbetriebnahme planen

Für die Inbetriebnahme in zwingend entweder ein Windows-PC mit der Delta Service Software oder ein Smartphone mit der DeltaSolar App erforderlich.

6.1 Einleitung

Nachdem der Wechselrichter montiert wurde und alle elektrischen Verbindungen (zum Netz, zu den Solarmodulen, Kommunikation) eingerichtet sind, kann der Wechselrichter in Betrieb genommen werden.

Damit Sie die Inbetriebnahme vor Ort planen können, sind die unterschiedlichen Wege der Inbetriebnahme in diesem Kapitel kurz beschrieben.

6.2 Inbetriebnahmemöglichkeiten

6.2.1 Delta Service Software (DSS)

Die Delta Service Software ist für Windows-PC erhältlich.

Möglichkeiten, einen PC mit dem Wechselrichter zu verbinden:

- über den RS485-Klemmenblock auf der Kommunikationskarte des Wechselrichters
- über Wi-Fi

Sie können alle Wechselrichter im RS485-Bus gleichzeitig einstellen.

Über Wi-Fi müssen Sie jeden Wechselrichter einzeln in Betrieb nehmen. Beachten Sie dabei die begrenzte Reichweite und die Signalstärke des Wi-Fi-Signals.

Mit der DSS können Sie:

- Wechselrichter in Betrieb nehmen
- alle Parameter einstellen
- Firmware aktualisieren

Download-Link: https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Solar-Inverter-Support-171.htm

6.2.2 Smartphone mit Punkt-zu-Punkt-Verbindung zum Wechselrichter via Wi-Fi

Die DeltaSolar App ist für Mobilgeräte (Smartphone, Tablet) mit iOS oder Android erhältlich.

Das Mobilgerät wird dazu über Wi-Fi direkt mit dem Wechselrichter verbunden (Punkt-zu-Punkt-Verbindung).

Da auf diese Weise eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Mobilgerät und Wechselrichter aufgebaut wird, müssen Sie jeden Wechselrichter einzeln in Betrieb nehmen.

Funktionen der App:

- Wechselrichter in Betrieb nehmen
- alle Parameter einstellen
- Firmware aktualisieren

6.2.3 DeltaSolar App mit DC1 Datenkollektor von Delta

Der DC1 kann sich über RS485 mit den Wechselrichtern der Solaranlage verbinden.

Auf den DC1 greifen Sie mit DeltaSolar App zu.

An den Wechselrichtern, die mit dem DC1 verbunden sind, können Sie folgende Tätigkeiten durchführen:

- Alle Wechselrichter gleichzeitig in Betrieb nehmen.
- Alle Parameter der Wechselrichter einstellen.
- Die Firmware der Wechselrichter aktualisieren.

7. Installation

► Lesen Sie das Kapitel „5. Installation planen“, S. 29 und dieses Kapitel vollständig durch, bevor Sie mit den Installationsarbeiten beginnen.

7.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstrom auf.

► Das Erdungskabel **immer zuerst** anschließen, dann AC- und DC-Kabel.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.
► Für die Standardinstallation braucht der Wechselrichter **nicht** geöffnet werden.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.

► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

ACHTUNG

Eindringendes Wasser.

► Alle Dichtungskappen, die während der Installation entfernt werden, für eine spätere Nutzung (z. B. Transport oder Lagerung) aufbewahren.

ACHTUNG

Arbeiten bei Frost
Bei Frost kann die Gummidichtung der Fronttür am Gehäuse festfrieren, beim Öffnen einreißen und somit undicht werden.

► Die Gummidichtung vor dem Öffnen der Fronttür mit etwas Warmluft auftauen.
► Fronttür langsam öffnen.

Isolierte Werkzeuge verwenden.

7.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte für Installation und Inbetriebnahme

Arbeitsschritt	Hinweis	Beschreibung in Kapitel
Wechselrichter montieren		„7.3 Wechselrichter montieren“, S. 56
Wechselrichtergehäuse erden		„7.4 Wechselrichtergehäuse erden“, S. 58
Kommunikationskarte anschließen	Optional	„7.5 Kommunikationskarte anschließen“, S. 60
PC an Wechselrichter anschließen	Dieser Schritt ist nur notwendig, wenn die Inbetriebnahme über PC erfolgt.	„7.5.8 Einen PC über RS485 anschließen (optional)“, S. 67
Netz (AC) anschließen		„7.6 Netz (AC) anschließen“, S. 69
Solarmodule (DC) verbinden		„7.7 Solarmodule (DC) anschließen“, S. 72
Wechselrichter in Betrieb nehmen		„8. Inbetriebnahme“, S. 74

7.3 Wechselrichter montieren

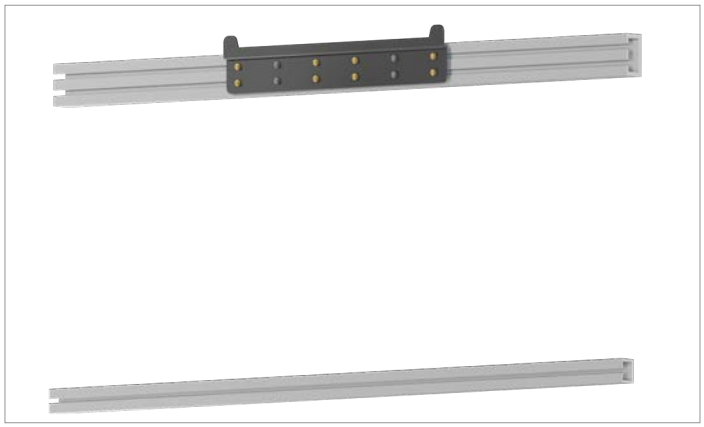
WARNUNG

Hohes Gewicht

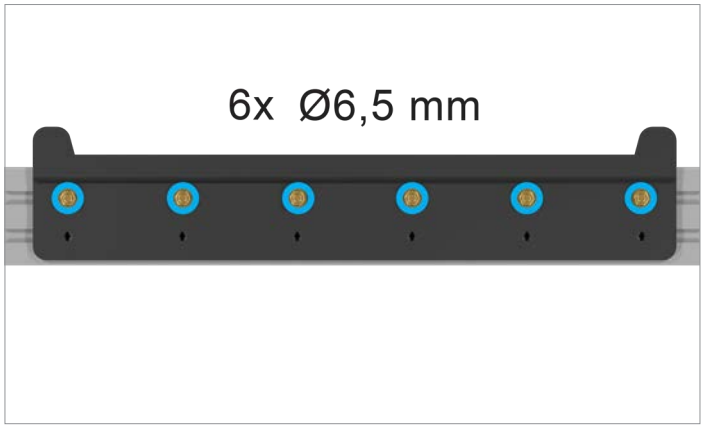
Der Wechselrichter ist schwer.

► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

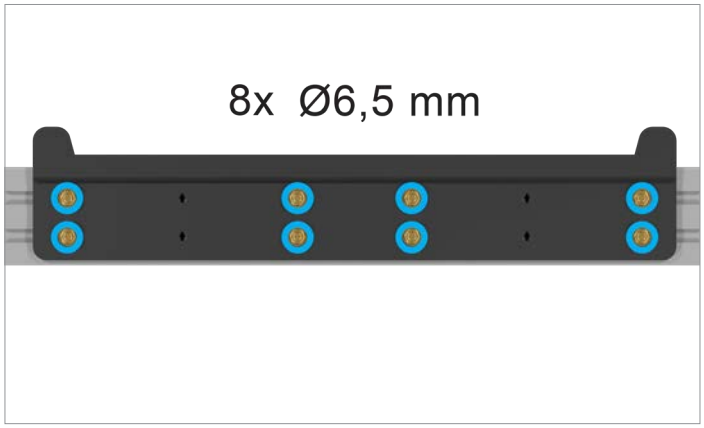
Wenden Sie sich immer **zuerst** an den Delta-Kundendienst, wenn Sie von den in diesem Abschnitt angegebenen Arbeitsanweisungen abweichen wollen!



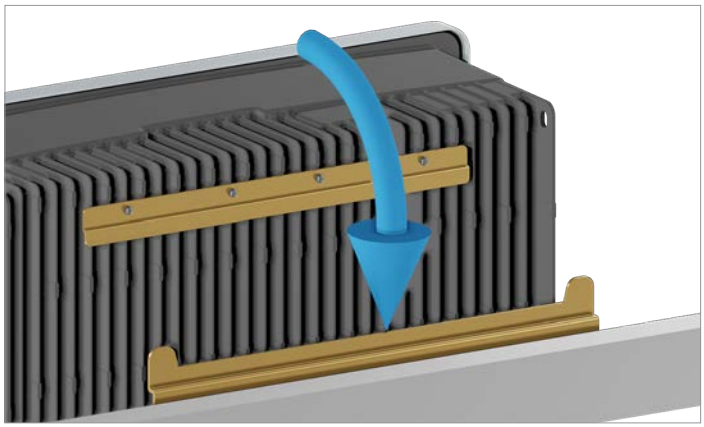
1. Die Montageplatte mit einer unten gezeigen Varianten an der Wand bzw. dem Montagesystem befestigen.



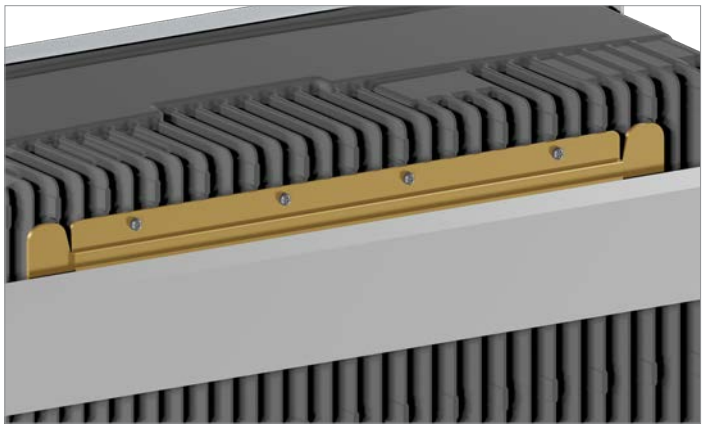
Variante 1: Mit mindestens **6** Schrauben befestigen



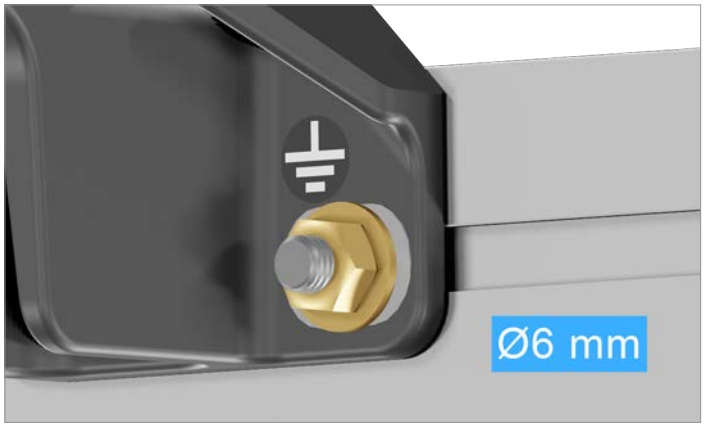
Variante 2: Mit mindestens **8** Schrauben befestigen



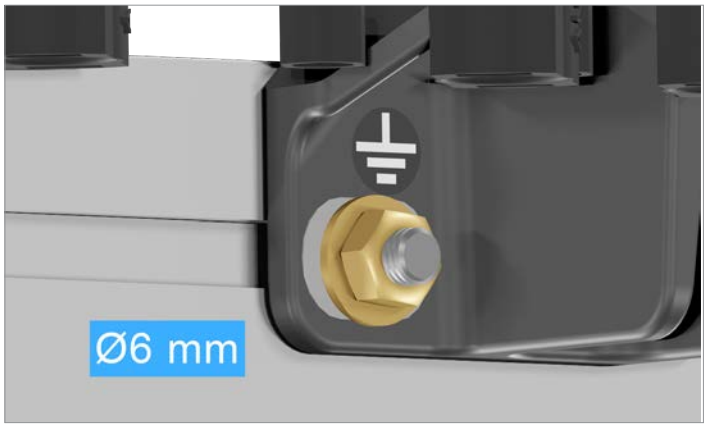
2. Den Wechselrichter in die Montageplatte einhängen.



3. Prüfen, ob der Wechselrichter korrekt in die Montageplatte einhängt ist.



4. Den Wechselrichter unten links und rechts jeweils mit einer Schraube, Federring und Unterlegscheibe an der Wand oder dem Montagesystem befestigen.



7.4 Wechselrichtergehäuse erden

WARNUNG

Hohe Stromstärke

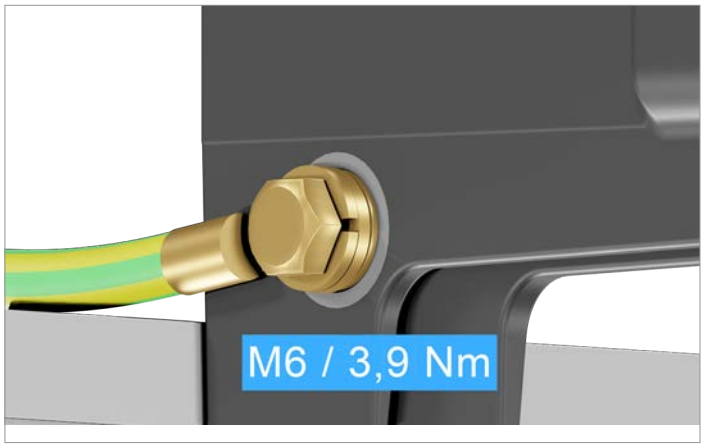
- ► Immer die lokalen Bestimmungen hinsichtlich der Anforderungen an das Erdungskabel beachten.
- ► Auch wenn es keine lokalen Bestimmungen gibt, das Wechselrichtergehäuse zur Erhöhung der Sicherheit immer erden.
- ► Das Wechselrichtergehäuse immer erden, **bevor** der Wechselrichter mit dem Netz und den Solarmodulen verbunden wird.
- ► Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 6 mm^2 sein.

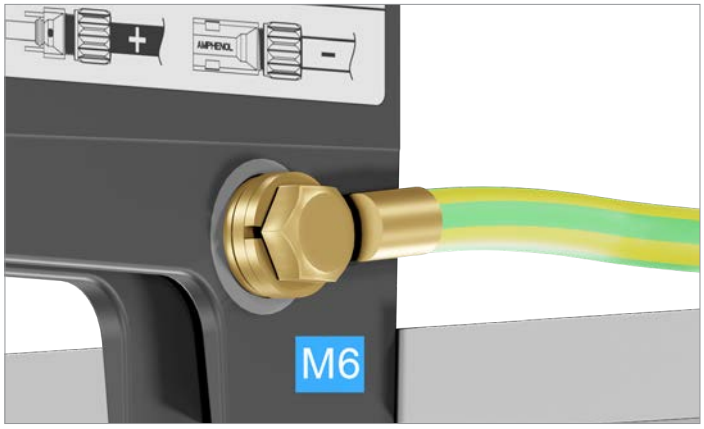
GEFAHR

Elektrischer Stromschlag

In IT-Netzen kann ein zweifacher Isolationsfehlers zu hohen Fehlerströmen am Gehäuse des Wechselrichters führen.

- ► Das Gehäuse des Wechselrichters über den Erdungsanschluss erden.
- ► Eine ständige Isolationsüberwachung einrichten.
- ► Bei Auftreten eines ersten Isolationsfehlers diesen Isolationsfehler **unverzüglich** beseitigen!





1. Das Erdungskabel unten links oder unten rechts am Erdungsanschluss anschrauben (Drehmoment: 3,9 Nm). M6-Schraube, Federring und Unterlegscheibe sind am Wechselrichter montiert. Eine Zahnscheibe wird **nicht** benötigt.

2. Eine Durchgangsprüfung des Erdungsanschlusses durchführen.
   → Wenn keine ausreichende leitende Verbindung vorliegt, die Kontaktfläche an der Erdungsschraube ggf. reinigen oder eine Zahnscheibe verwenden.

7.5 Kommunikationskarte anschließen

Die Anschlüsse für RS485, die potenzialfreien Kontakte, die digitalen Eingänge und die externe Abschaltung (EPO) befinden sich alle auf der Kommunikationskarte. Die Installationsarbeiten können deshalb kombiniert werden.

ACHTUNG

Eindringendes Wasser.

► Alle Dichtungskappen, die während der Installation entfernt werden, für eine spätere Nutzung (z. B. Transport oder Lagerung) aufbewahren.

7.5.1 Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

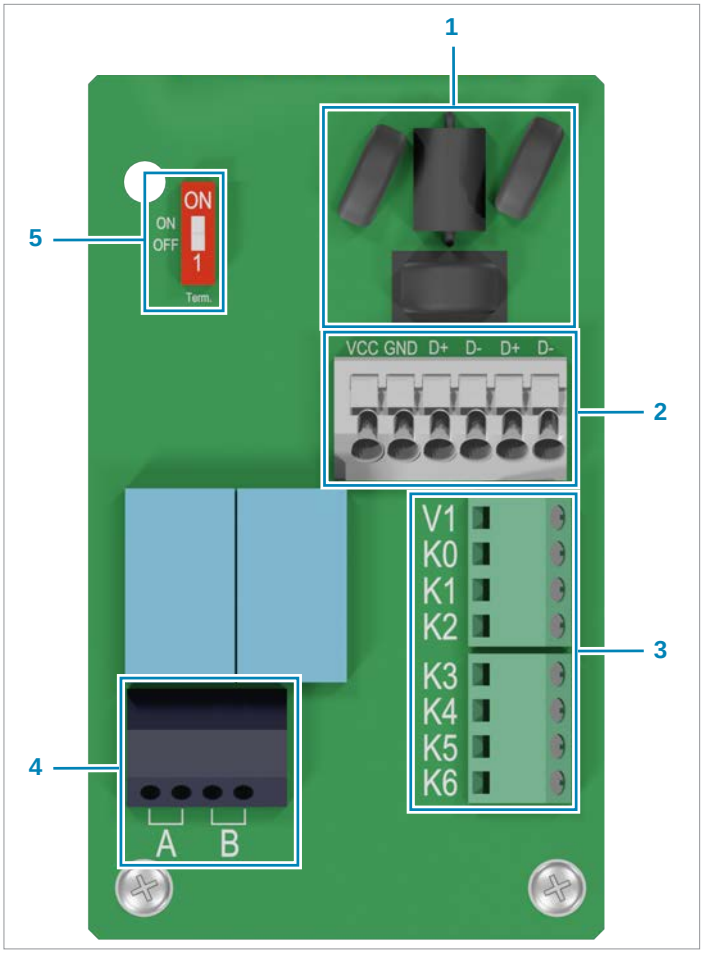


Abb. 7.1: Komponenten der Kommunikationskarte

1 Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI)
2 RS485 (Klemmenblock) + VCC + GND
3 Digitale Eingänge und externe Abschaltung (Klemmenblock)
4 2 x potenzialfreie Kontakte (Klemmenblock)
5 DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

Anschluss	Anschlusstyp
2 x RS485 (DATA+ und DATA–)	Klemmenblock
1 x VCC (12 V, 0,5 A)	Klemmenblock
6 x digitale Eingänge	Klemmenblock
2 x potenzialfreie Kontakte	Klemmenblock
1 x externe Abschaltung (EPO)	Klemmenblock

Tab. 7.1.: Anschlüsse auf der Kommunikationskarte

Kabeltyp	Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6)
Kabeldurchmesser	7,2 bis 10 mm
Drahtquerschnitt	0,25 ... 1,5 mm²

Tab. 7.2.: Spezifikation des Kommunikationskabels

Kabeltyp	Verdrilltes und geschirmtes Kabel (CAT5 oder CAT6)
Kabeldurchmesser	2 x 7,2 / 8 / 10 mm
Drahtquerschnitt	0,25 ... 1,5 mm²

Tab. 7.3.: Spezifikation des Kommunikationskabels

Das Kommunikationskabel wird benötigt für den Anschluss der folgenden Geräte:

- Datenlogger
- Externes Alarmgerät
- Rundsteuerempfänger
- Externe Abschaltung

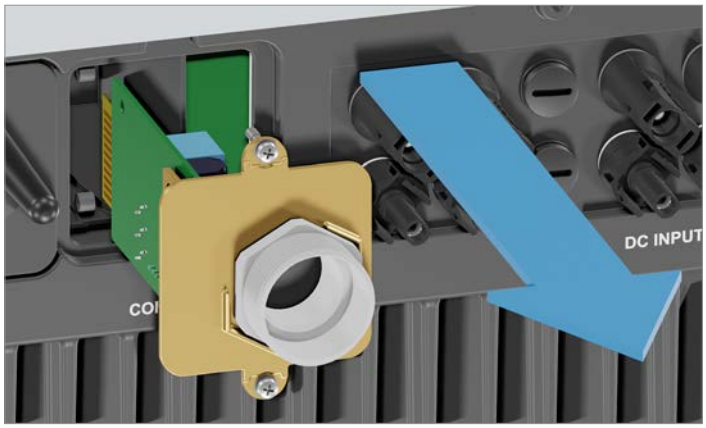
Das Kommunikationskabel mit Abstand zu AC-Kabel und DC-Kabeln verlegen, um Störungen der Datenverbindung zu vermeiden.

7.5.2 Kommunikationskabel einziehen

1. Die Kabelverschraubung des Kommunikationsanschlusses abdrehen und Kabelverschraubung und Dichtung entfernen.

Die Kommunikationskarte ist am Deckel angeschraubt!

2. Den Deckel der Kommunikationskarte abschrauben und die Kommunikationskarte vorsichtig herausziehen.

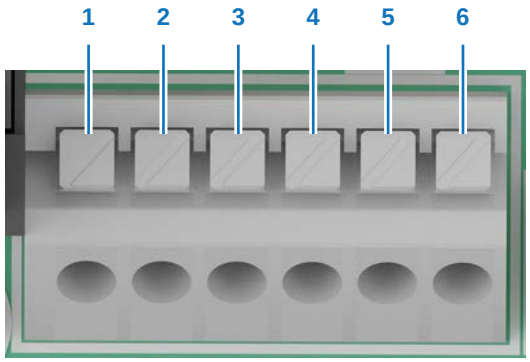


7.5.3 Einen Datenlogger über RS485 anschließen

HINWEIS

Unerwünschte Ströme.
Wenn mehrere Wechselrichter über RS485 miteinander verbunden sind, können bei einigen Installationsvarianten unerwünschte Ströme fließen.
► GND und VCC nicht verwenden.

Klemmenbelegung des RS485-Klemmenblocks



1 VCC (+12 V; 0.5 A)
2 GND
3 DATA+ (RS485)
4 DATA– (RS485)
5 DATA+ (RS485)
6 DATA– (RS485)

Abb. 7.2: Klemmenbelegung des RS485-Klemmenblocks

Zum Anschluss eines Datenloggers kann Klemmenpaar 3/4 oder 5/6 kann genutzt werden. Das zweite Klemmenpaar wird nur benötigt, wenn mehrere Wechselrichter über RS485 miteinander verbunden werden. Das zweite Klemmenpaar kann auch für den Anschluss eines PC verwendet werden.

Datenformat

Baudrate	9600, 19200, 38400; Standard: 19200
Daten-Bits	8
Stopp-Bit	1
Parität	nicht zutreffend

DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

Abb. 7.3: DIP-Schalter für RS485-Abschlusswiderstand

RS485-Anschlussschema für einen einzelnen Wechselrichter

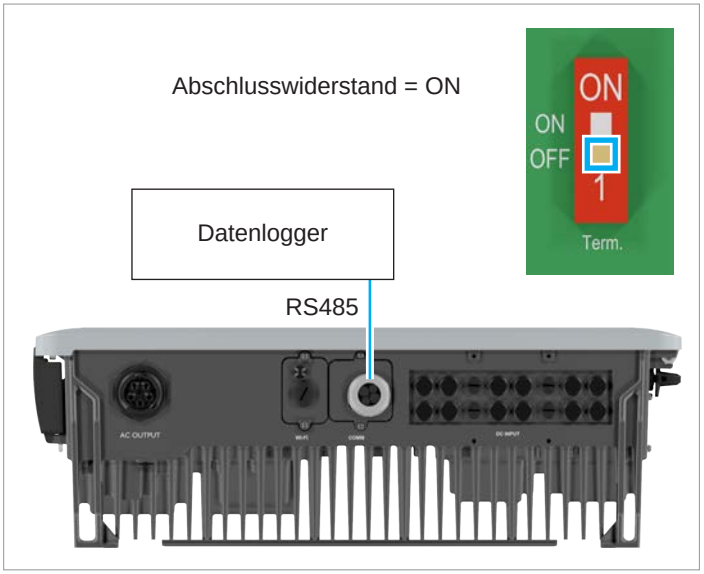


Abb. 7.4: RS485-Anschlussschema für einen einzelnen Wechselrichter

RS485-Anschlussschema für mehrere Wechselrichter

Falls Sie einen DC1 Datenkollektor von Delta verwenden, beachten Sie zusätzlich die Anmerkungen im nächsten Abschnitt.

- ► Am letzten Wechselrichter im RS485-Bus den DIP-Schalter des RS485-Abschlusswiderstands auf ***ON (EIN)*** stellen.
- ► Befindet sich der Datenlogger an einem Ende der RS485-Kette, dann zusätzlich den RS485-Abschlusswiderstand des Datenloggers einschalten. Hat der Datenlogger keinen integrierten RS485-Abschlusswiderstand, dann zusätzlich den DIP-Schalter des ersten Wechselrichters in der RS485-Reihe einschalten, also dem, der direkt mit dem Datenlogger verbunden ist.
- ► Während der Inbetriebnahme an jedem Wechselrichter eine andere Wechselrichter-ID einstellen.

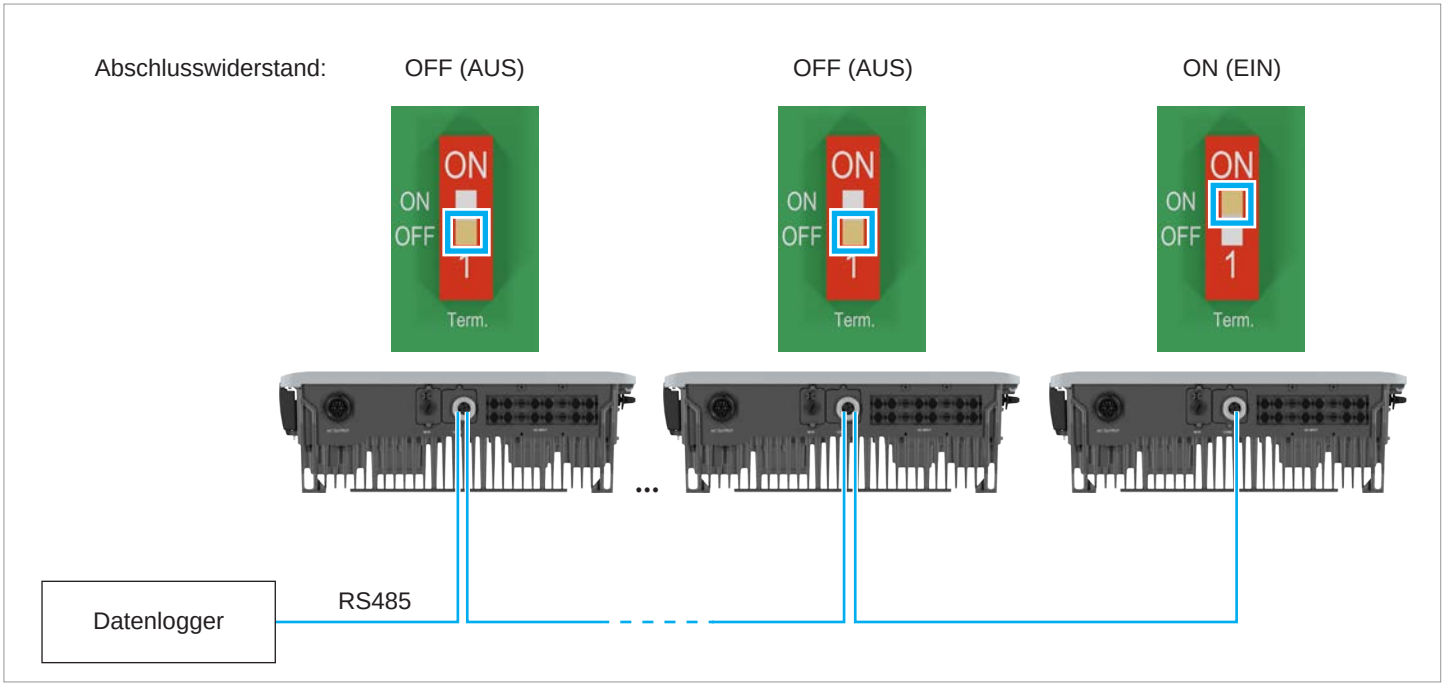


Abb. 7.5: RS485-Anschlussschema für mehrere Wechselrichter

7.5.4 Anschluss eines DC1 Datenkollektors über RS485

7.5.4.1 Anschluss eines einzelnen Wechselrichters

7.5.4.2 Anschluss mehrerer Wechselrichter

Der DC1 Datenkollektor von Delta hat keinen integrierten RS485-Abschlusswiderstand. Je nachdem, wo sich der DC1 im RS485-Bus befindet, muss gegebenenfalls ein externer RS485-Abschlusswiderstand angeschlossen werden, siehe Abb. 7.6, S. 64.

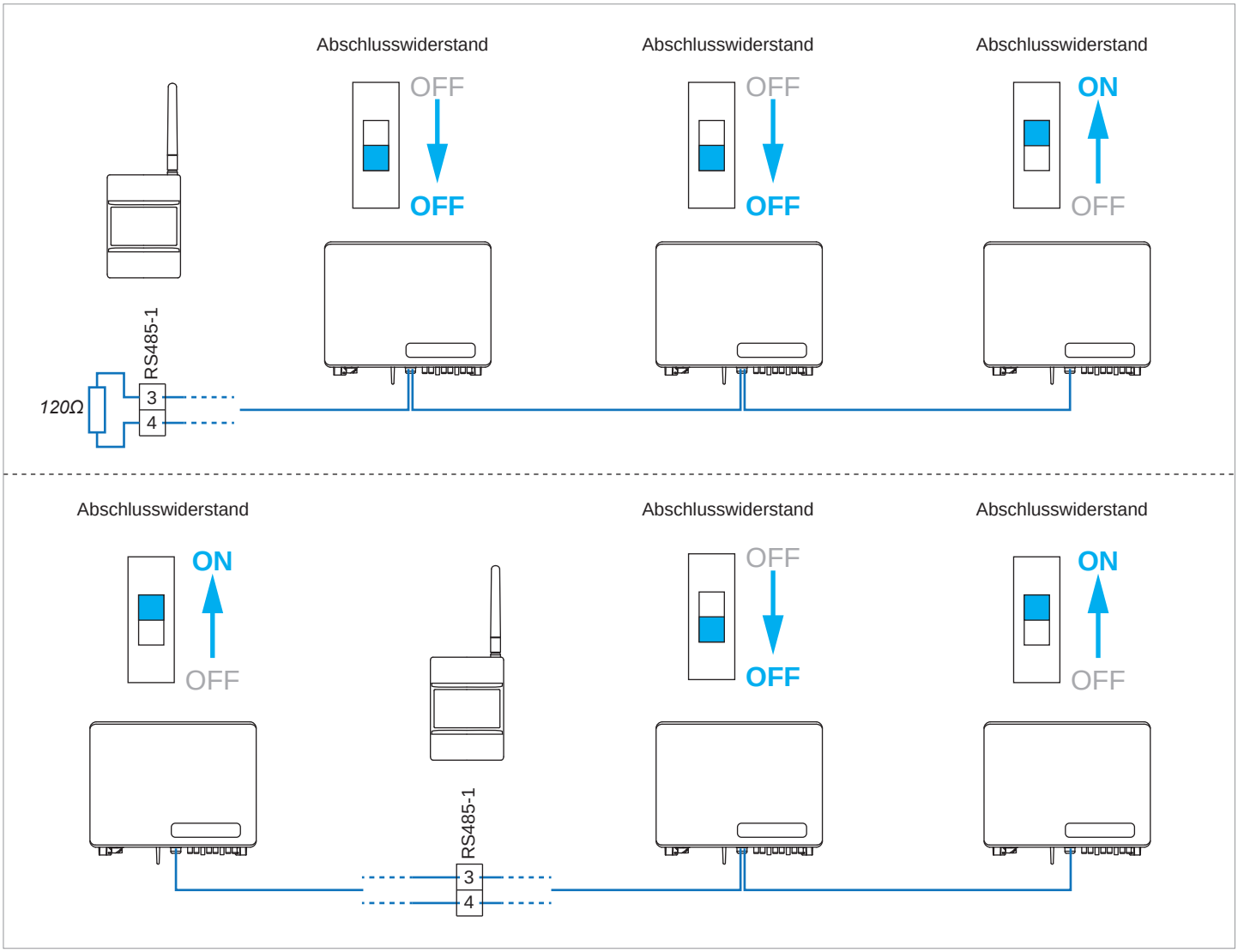
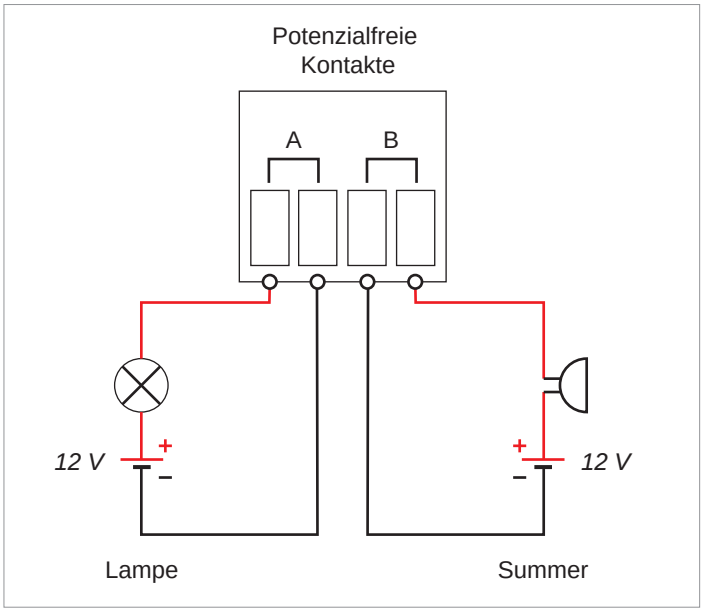


Abb. 7.6: RS485-Anschlussschema für einen DC1 Datenkollektor mit mehreren Wechselrichtern

7.5.5 Ein externes Alarmgerät anschließen

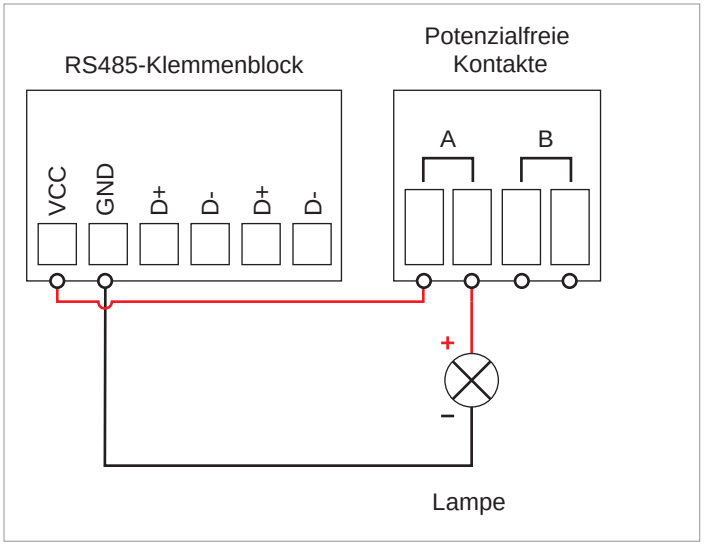
Das externe Alarmgerät wird an die potenzialfreien Kontakte angeschlossen.

7.5.5.1 Ein externes Alarmgerät mit externer 12 V_{DC}-Spannungsversorgung verdrahten



► Nach der Inbetriebnahme kann den potenzialfreien Kontakten mit der Delta Service Software oder der DeltaSolar App ein Ereignis zugeordnet werden.

7.5.5.2 Ein einzelnes Alarmgerät mit interner 12 V_{DC}-Spannungsversorgung verdrahten



► Nach der Inbetriebnahme kann den potenzialfreien Kontakten mit der Delta Service Software oder der MyDeltaSolar App ein Ereignis zugeordnet werden.

7.5.6 Rundsteuerempfänger anschließen

Pin	Bezeich-nung	Kurz-schließen	Zugewiesene Aktion
1	V1	-	-
2	K0	V1 + K0	Externe Abschaltung (EPO)
3	K1	V1 + K1	Maximale Wirkleistung auf 0 % begrenzt
4	K2	V1 + K2	Maximale Wirkleistung auf 30 % begrenzt
5	K3	V1 + K3	Maximale Wirkleistung auf 60 % begrenzt
6	K4	V1 + K4	Maximale Wirkleistung auf 100 % begrenzt
7	K5	V1 + K5	Reserviert
8	K6	V1 + K6	Reserviert

Tab. 7.4.: Pin-Belegung des Klemmenblocks mit digitalen Eingängen für den Anschluss eines Rundsteuerempfängers

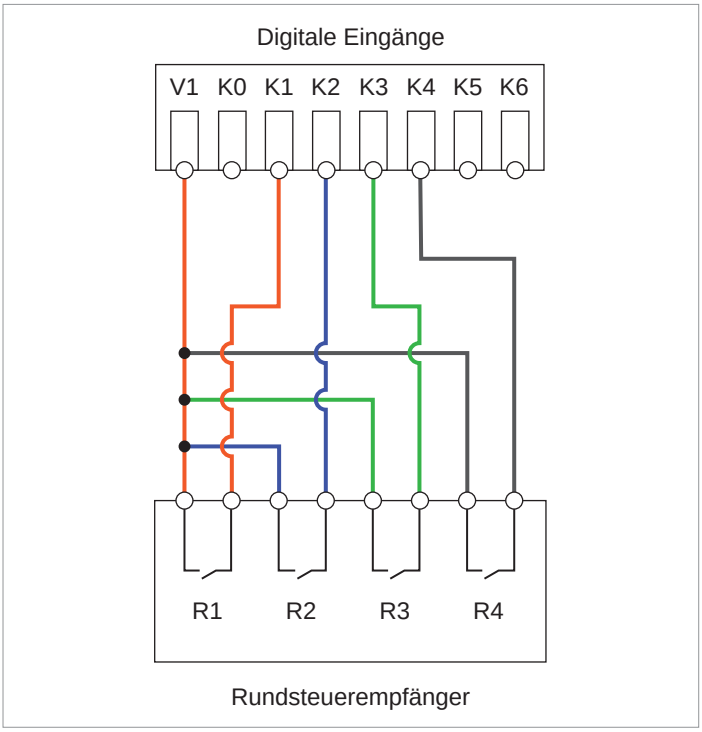


Abb. 7.7: Anschlussschema für einen Rundsteuerempfänger

Anschlussschema

Leistungsbegrenzung auf:	Kurzschließen
0%	Klemme V1 und K1
30%	Klemme V1 und K2
60%	Klemme V1 und K3
100%	Klemme V1 und K4

7.5.7 Externe Abschaltung (EPO) anschließen

Pin-Belegung

Pin	Bezeich-nung	Kurz-schließen	Zugewiesene Aktion
1	V1	-	-
2	K0	V1 + K0	Externe Abschaltung (EPO)
3	K1	V1 + K1	Maximale Wirkleistung auf 0% begrenzt
4	K2	V1 + K2	Maximale Wirkleistung auf 30% begrenzt
5	K3	V1 + K3	Maximale Wirkleistung auf 60% begrenzt
6	K4	V1 + K4	Maximale Wirkleistung auf 100% begrenzt
7	K5	V1 + K5	Reserviert
8	K6	V1 + K6	Reserviert

Tab. 7.5.: Pin-Belegung des Klemmenblocks für die externe Abschaltung

1. Die Drähte an die Klemmen V1 und K0 anschließen.
2. Nach der Inbetriebnahme kann das Relais für die externe Abschaltung mit der Delta Service Software als Öffner oder Schließer eingestellt werden.

7.5.8 Einen PC über RS485 anschließen (optional)

Beachten Sie, dass Sie den PC nach der Inbetriebnahme wieder vom Wechselrichter trennen müssen!

Alternativ können Sie den PC auch über Wi-Fi mit dem Wechselrichter verbinden:

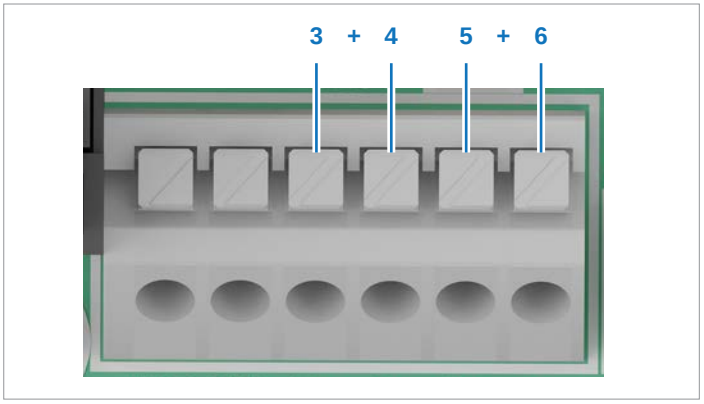
„6. Inbetriebnahme planen“, S. 53

„8. Inbetriebnahme“, S. 74

Zubehör	Beschreibung
Standard USB/RS485-Adapter	Zum Anschließen des PC an den Wechselrichter.
Delta Service Software (DSS)	Zum Ändern der Einstellungen des Wechselrichters.

Um einen geeigneten USB/RS485-Adapter auszuwählen, kontaktieren Sie bitte den Delta-Kundendienst.

Die DSS können Sie auf https://solarsolutions.delta-emea.com herunterladen.



Sie können die Klemmenpaare 3+4 oder 5+6 für den Anschluss des PC verwenden.

DATA+	Klemme 3 oder 5
DATA–	Klemme 4 oder 6

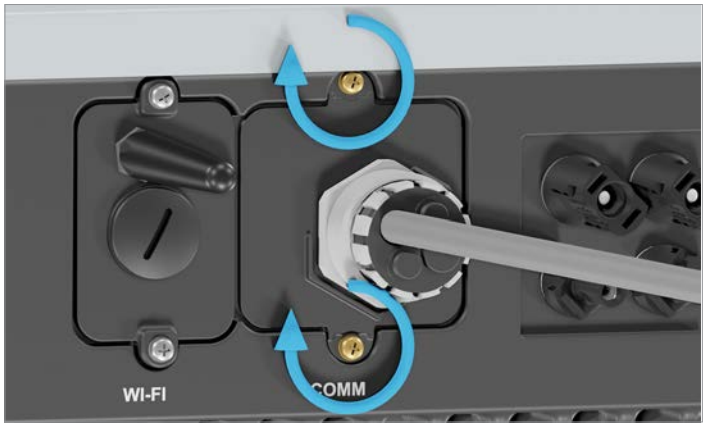
Kabelanforderungen

Klingeldraht. Beide Enden offen.

7.5.9 Kommunikationskarte wieder einsetzen

1. Die Kommunikationskabel durch Kabelverschraubung und Dichtung ziehen.

2. Alle Kommunikationskabel durch Kabelverschraubung und Dichtung ziehen.



3. Die Kommunikationskarte einsetzen und festschrauben.

4. Die Kabelverschraubung festdrehen.

7.6 Netz (AC) anschließen

► Unbedingt die Hinweise in Abschnitt „5.4 Netzanschluss (AC) planen“, S. 38 beachten!

Abb. 7.8: AC-Anschluss

7.6.1 Umgang mit Aluminiumleitern bei den Installationsarbeiten

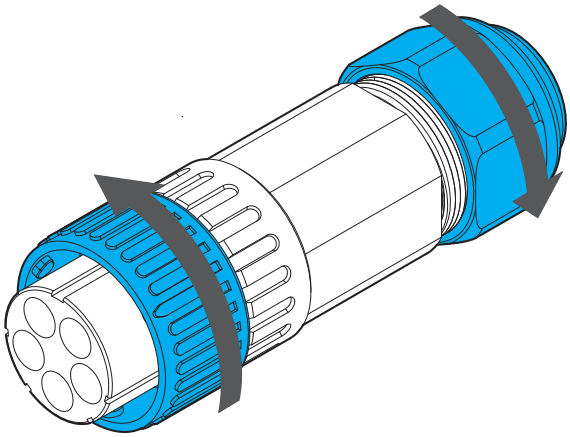
► Beim Einsatz von Aluminiumleitern die speziellen Eigenschaften des Aluminiums beachten:
  – Aluminium „fließt“, das heißt, es gibt bei Druck nach.
  – Beim Abisolieren bildet sich innerhalb weniger Minuten eine dünne, nichtleitende Oxidschicht, die den Übergangswiderstand zwischen Leiter und Klemmstelle erhöht.
  – Die spezifische Leitfähigkeit und damit die Strombelastbarkeit ist etwa ein Drittel geringer als bei Kupfer.

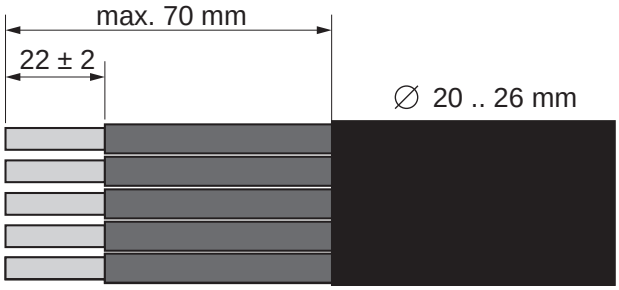
ACHTUNG

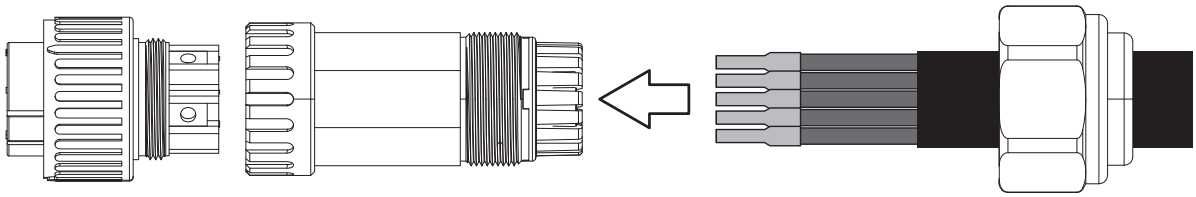
Um einen sicheren und zuverlässigen Kontakt bei Aluminiumleitern zu gewährleisten, **immer** folgende Arbeitsschritte durchführen:

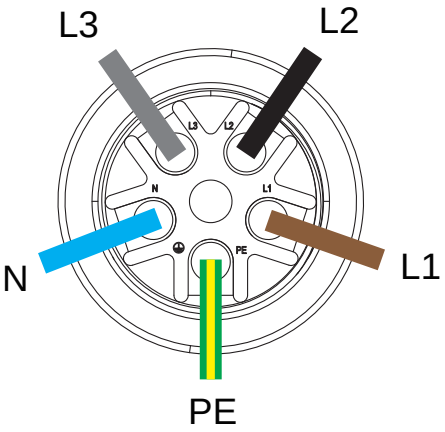
► Den Einbauort möglichst frei von Feuchtigkeit oder aggressiver Atmosphäre halten.
► Den Anschluss von Aluminiumkabeln zügig durchführen.
► Das abisolierte Ende des Aluminiumleiters mechanisch reinigen (zum Beispiel mit einer Messerklinge die Oxidschicht abschaben), den Aluminiumleiter anschließend sofort in säure- und alkalifreie (= neutrale) Vaseline tauchen und unverzüglich in den Al-Cu-Pressverbinder einführen.

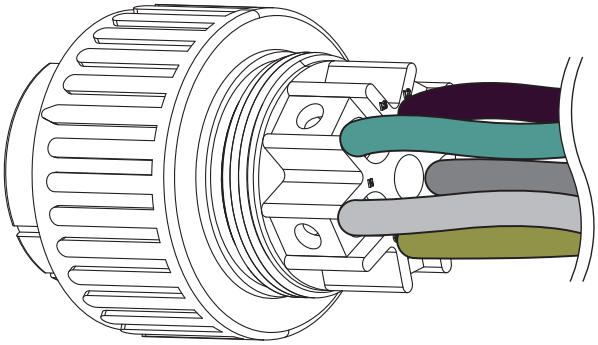
7.6.2 AC-Stecker verdrahten

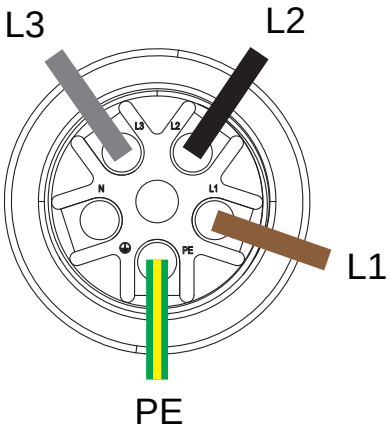


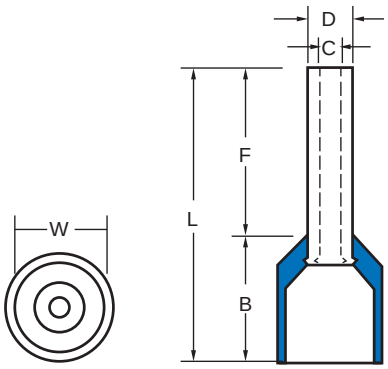












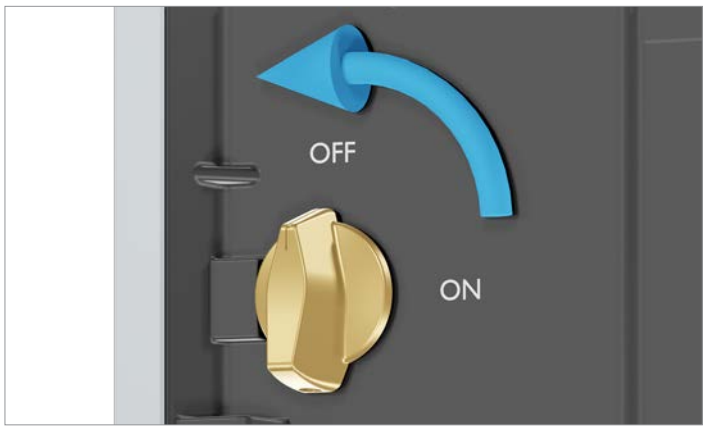
Cu 16 mm²	
L	28 mm
F	18 mm
B	10 mm
ØC	5,8 mm
ØD	6,2 mm
ØW	8,7 mm

7.6.3 AC-Kabel anschließen

Zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt bzw. zwischen Wechselrichter und den Solarmodulen gibt es normalerweise einen Trennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen zu trennen und spannungslos zu schalten.

1. Um sicherzustellen, dass während der Installationsarbeiten keine Spannung am Wechselrichter anliegen kann, die Trennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt bzw. Wechselrichter und den Solarmodulen öffnen.

   Die Trennschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern.



2. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.

3. Den AC-Stecker anschrauben.

7.7 Solarmodule (DC) anschließen

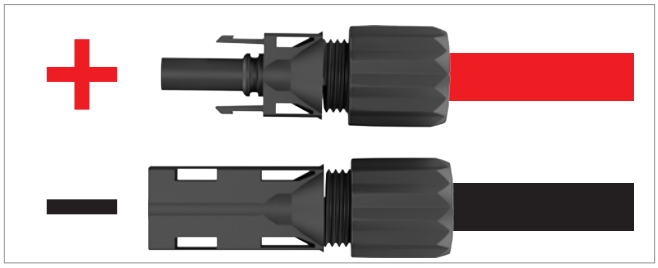
Immer die mitgelieferten Montageschlüssel zum Öffnen der DC-Steckverbinder verwenden.

Beim Trennen der DC-Kabel darauf achten, dass die Steckverbinder nicht beschädigt werden.

Keine Gewalt anwenden.

Am DC-Stecker herausziehen, **nicht** am DC-Kabel.

► Vor dem Anschließen der Solarmodule die Polarität der DC-Spannung der DC-Strings prüfen.



Der Wechselrichter verfügt über eine integrierte Funktion zur Erkennung von Verpolungen auf der DC-Seite. Wird eine solche Verpolung erkannt, löst der Wechselrichter eine Fehlermeldung aus. Diese Fehlermeldung wird durch die ***ALARM*** LED angezeigt, sobald der Wechselrichter eingeschaltet ist.

Benötigte Spezialwerkzeuge

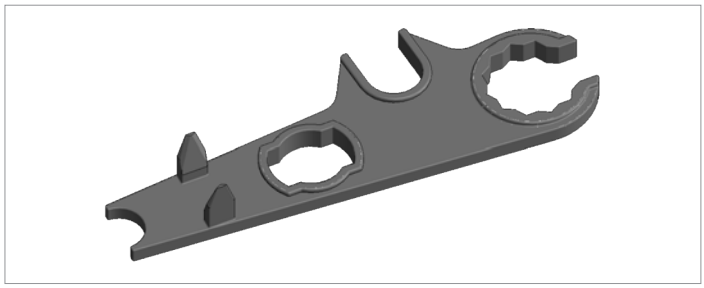
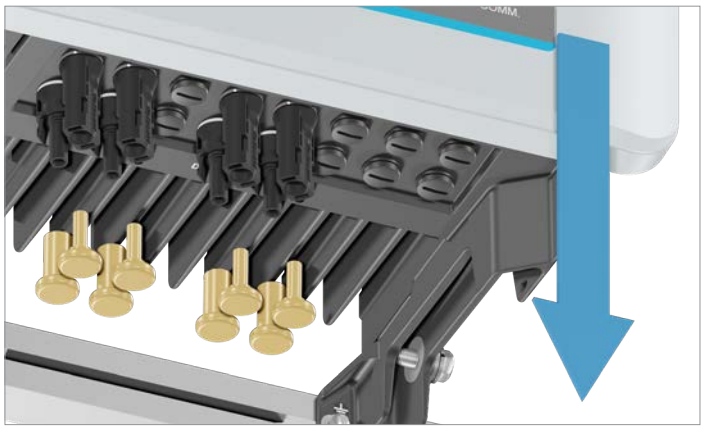
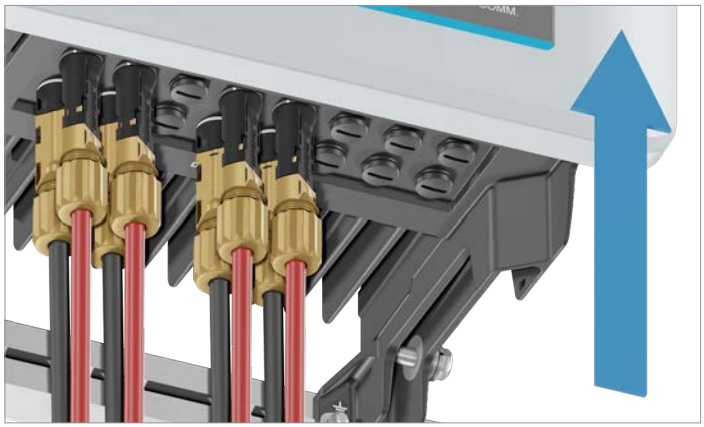


Abb. 7.9: Montageschlüssel für DC-Stecker (im Lieferumfang enthalten)



1. Die Abdeckkappen der DC-Anschlüsse herausziehen.



2. Die DC-Kabel einstecken.

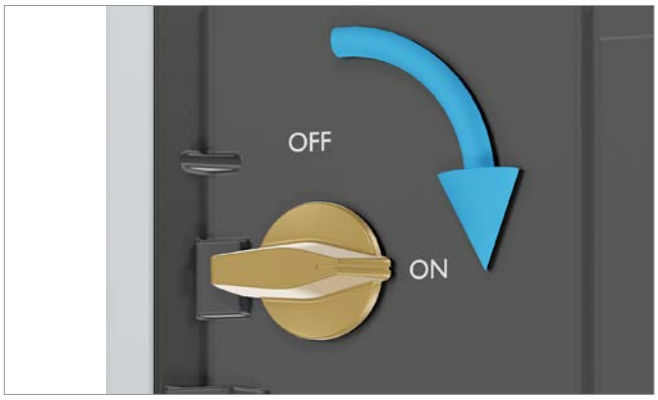
8. Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme in zwingend entweder ein Windows-PC mit der Delta Service Software oder ein Smartphone mit der DeltaSolar App erforderlich.

8.1 Allgemeines Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Alle Wechselrichter sind mit AC- oder DC-Spannung versorgt.

► Den DC-Trennschalter in Position ***ON (EIN)*** drehen.



8.2 Inbetriebnahme mit einem Windows-PC und der Delta Service Software (DSS)

Voraussetzungen

- Die Delta Service Software (DSS) ist auf dem PC installiert. Download unter https://solarsolutions.delta-emea.com/en/Solar-Inverter-Support-171.htm.
- Der PC ist über einen USB/RS485-Adapter mit einem der Wechselrichter im RS485-Bus verbunden.

oder

- Der PC ist über Wi-Fi mit einem einzelnen Wechselrichter verbunden. Falls mehrere Wechselrichter in Ihrer Anlage installiert sind, müssen Sie jeden Wechselrichter einzeln in Betrieb nehmen.

Vorgehensweise

► Die DSS starten und den Anweisungen folgen.

8.3 Inbetriebnahme mit der DeltaSolar App

8.3.1 Direktverbindung zwischen Smartphone und Wechselrichter

Voraussetzungen

Auf dem Smartphone ist die DeltaSolar App installiert.

Vorgehensweise

1. Starten Sie die DeltaSolar App.
2. Folgen Sie den Anweisungen in der App, um Ihr Smartphone mit dem Wechselrichter zu verbinden.
3. Sobald die Verbindung hergestellt ist, folgen Sie den Anweisungen in der Inbetriebnahmeprozedur.

8.3.2 Mobilgerät über DC1 Datenkollektor mit Wechselrichter verbunden

Voraussetzungen

Alle Wechselrichter sind mit dem DC1 verbunden (siehe „6. Inbetriebnahme planen“, S. 53)

Auf dem Smartphone ist die DeltaSolar App installiert.

1. Starten Sie die DeltaSolar App.
2. Folgen Sie den Anweisungen in der DeltaSolar App, um Ihr Smartphone mit dem DC1 zu verbinden.
3. Sobald die Verbindung hergestellt ist, folgen Sie den Anweisungen in der Inbetriebnahmeprozedur.

8.4 Inbetriebnahme abschließen

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag

Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an.

► Wenn der Wechselrichter an einem Ort installiert ist, zu dem Kinder oder andere schutzbedürftige Personen Zutritt haben, dann bewahren Sie den Sechskantschlüssel zum Öffnen der Fronttür nicht am oder in der Nähe des Wechselrichters auf.

9. Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Wenn die Türen des Wechselrichters offen sind, ist Schutzgrad IP65 nicht mehr gewährleistet.

- ► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.

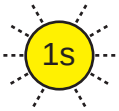
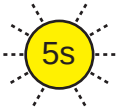
- ► Der Wechselrichter muss von mindestens 2 Personen angehoben und getragen werden.

WARNUNG

Heiße Oberflächen
Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen.

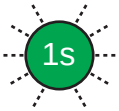
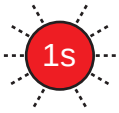
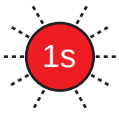
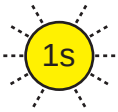
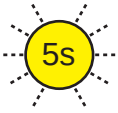
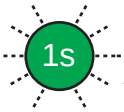
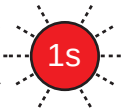
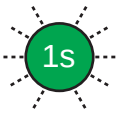
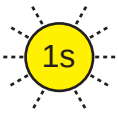
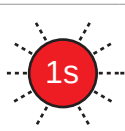
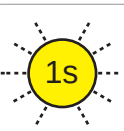
- Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.

9.1 Statusanzeigen der LEDs

	LED ist aus.
	LED blinkt normal (1s AN, 1s AUS).
	LED blinkt schnell (0,25s AN, 0,25s AUS).
	LED blinkt langsam (5s AN, 10s AUS).
	LED leuchtet konstant.

Tab. 9.1.: Bedeutung der LED-Symbole, die in dieser Anleitung verwendet werden

Statusanzeige Betrieb

GRID		ALARM	Erläuterung
Grün	Rot	Gelb	
			Countdown (Wechselrichter startet).
			Wechselrichter ist mit dem Netz verbunden und arbeitet normal.
			Fehler. Abschaltung durch externes Signal.
			Warnung. Wechselrichter speist weiterhin ein.
			Warnung. Wechselrichter speist nicht mehr ein.
			Fehler Solaranlage. Wechselrichter speist nicht mehr ein.
			Warnung Solaranlage. Wechselrichter speist weiterhin ein.
			Kein DC. Erscheint auch, wenn beide DC-Trennschalter offen sind.
			Firmware wird gerade aktualisiert.
			Standby-Modus.
			PV-Leistung prüfen.
			Systemsperre.

Tab. 9.2.: Bedeutung der LED-Anzeigen am Wechselrichter

9.2 Fehler

Fehler-nummer	Beschreibung	Vorschläge zur Behebung
E01	Stromnetzfrequenz liegt über der ***OFR***-Einstellung (Überfrequenzerkennung).	Netzfrequenz überprüfen.
	Falsche Länder- oder Netzeinstellung.	Länder- und Netzeinstellung überprüfen.
E02	Stromnetzfrequenz liegt unter der ***UFR***-Einstellung (Unterfrequenzerkennung).	Netzfrequenz überprüfen.
	Falsche Länder- oder Netzeinstellung.	Länder- und Netzeinstellung überprüfen.
E07	Nichtlineare Last im Netz und nahe des Wechselrichters.	Der Netzanschluss des Wechselrichters muss weit von einer nichtlinearen Last, falls erforderlich, entfernt sein.
		Falls dieser Fehler wiederholt auftritt, wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
E08	AC-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen.	AC-Kabelanschluss überprüfen.
E09	Zwischen Wechselrichter und Netz gibt es normalerweise einen externen Lasttrennschalter (zum Beispiel in einem Geräteanschlusskasten), um den Wechselrichter vom Netz zu trennen und AC-seitig spannungslos zu schalten.	Prüfen, ob der externe Lasttrennschalter geschlossen ist.
	AC-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen.	AC-Kabelanschluss überprüfen.
E10, E15, E20	Stromnetzspannung liegt unter der ***UVR***-Einstellung (Unterspannungserkennung).	Den Netzspannungsanschluss an der Wechselrichterklemme überprüfen.
	Falsche Länder- oder Netzeinstellung.	Länder- und Netzeinstellung überprüfen.
	AC-Kabel ist nicht korrekt angeschlossen.	Prüfen, ob AC-Kabel korrekt angeschlossen ist.
E11, E13, E16, E18, E21, E23	Stromnetzfrequenz liegt über der ***OVR***-Einstellung (Überspannungserkennung).	Netzspannung überprüfen.
	Versorgungsspannung liegt während des Betriebs über der ***OVR Langs.***-Einstellung.	Netzspannung überprüfen.
	Falsche Länder- oder Netzeinstellung.	Länder- und Netzeinstellungen überprüfen.
E30	Die DC-Eingangsspannung ist zu hoch.	Die Modulstrings so auslegen, dass die DC-Eingangsspannung unterhalb der maximal erlaubten DC-Eingangsspannung liegt.
E34	Isolationsfehler in der PV-Anlage.	Isolation der DC-Eingänge überprüfen.
	Große PV-Anlagen-Kapazität zwischen Plus und Erde oder Minus und Erde oder beides.	Kapazität überprüfen. Falls erforderlich, PV-Module trocknen.

9.3 Warnungen

Warnungs-nummer	Beschreibung	Vorschläge zur Behebung
W01	DC-Eingangsspannung ist zu niedrig.	DC-Eingangsspannung am Wechselrichterdisplay prüfen. Eventuell ist die Sonneneinstrahlung zu niedrig.
W07	Der Wechselrichter liefert nicht die erwartete Leistung. Das kann verschiedene Ursachen haben:	
	Die Temperatur ist zu hoch.	Die Umgebungsbedingungen (z. B. Luftzirkulation) überprüfen.
	Eine Leistungsbegrenzung ist eingestellt.	Die Einstellungen der Leistungsbegrenzung ändern.
	Die Funktion „Wirkleistungsregelung über die Netzfrequenz“ ist aktiv und hat die Wirkleistung abgeregelt.	Die Netzfrequenz prüfen.
	Die Funktion „Wirkleistungsregelung über die Netzspannung“ ist aktiv und hat die Wirkleistung abgeregelt.	Die Netzspannung prüfen.
	Die Netzspannung ist zu niedrig.	Die Netzspannung prüfen.
	Die Solarspannung ist zu niedrig oder zu hoch.	Die Solarspannung prüfen.
W08	Die Polarität der DC-String ist vertauscht.	DC-Strings korrekt anschließen.
	Der Stringüberwachungs-Schaltkreis ist defekt.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
W11	Ein oder mehrere Lüfter sind blockiert.	Die Lüfter reinigen oder austauschen, falls notwendig.
	Ein oder mehrere Lüfter sind defekt.	Die defekten Lüfter austauschen.
	Ein oder mehrere Lüfter sind von der Spannungsversorgung getrennt.	Die Stromversorgungsanschlüsse der Lüfter überprüfen.
W17	Ein Blitz ist in der Nähe des Wechselrichters eingeschlagen und die DC-Überspannungsableiter haben ausgelöst.	Am Wechselrichter prüfen, ob die DC-Überspannungsableiter ausgelöst haben. Wenn ja, die Karte mit den DC-Überspannungsableitern austauschen.
	Ein oder mehrere DC-Überspannungsableiter sind defekt.	Die Karte mit den DC-Überspannungsableitern austauschen.
	Die Karte mit den DC-Überspannungsableitern ist nicht korrekt eingesetzt, es fehlen Befestigungsschrauben, oder die Befestigungsschrauben sind nicht korrekt festgezogen.	Den Sitz der Karte prüfen. Sicherstellen, dass keine Schraube fehlt. Alle Schrauben festziehen.
	Das Signalkabel ist nicht korrekt eingesteckt.	Sicherstellen, dass das Signalkabel korrekt eingesteckt ist.

Warnungsnummer	Beschreibung	Vorschläge zur Behebung
W18	Ein Blitz ist in der Nähe des Wechselrichters eingeschlagen und die AC-Überspannungsableiter haben ausgelöst.	Am Wechselrichter prüfen, ob die DC-Überspannungsableiter ausgelöst haben. Wenn ja, die Karte mit den DC-Überspannungsableitern austauschen.
	Ein oder mehrere AC-Überspannungsableiter sind defekt.	Die Karte mit den DC-Überspannungsableitern austauschen.
	Die Karte mit den DC-Überspannungsableitern ist nicht korrekt eingesetzt, es fehlen Befestigungsschrauben, oder die Befestigungsschrauben sind nicht korrekt festgezogen.	Den Sitz der Karte prüfen. Sicherstellen, dass keine Schraube fehlt. Alle Schrauben festziehen.
	Das Signalkabel ist nicht korrekt eingesteckt.	Sicherstellen, dass das Signalkabel korrekt eingesteckt ist.

9.4 Störungen

Störungs-nummer	Mögliche Ursachen	Vorschläge zur Behebung
F01, F02, F03	Die Netzwellenform ist nicht normal.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F05	Die Umgebungstemperatur ist > 60 °C.	Überprüfen Sie die Anlagenumgebung.
F06, F08, F09, F10	Die Umgebungstemperatur ist > 90 °C oder < -30 °C.	Überprüfen Sie die Anlagenumgebung.
	Fehlfunktion des Erkennungsschaltkreises.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F07	Die Umgebungstemperatur ist < -30 °C.	Überprüfen Sie die Anlagenumgebung.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F13, F29	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F15, F16, F17	Die DC-Eingangsspannung liegt unter der minimal erforderlichen DC-Eingangsspannung.	DC-Eingangsspannung am Wechselrichterdisplay überprüfen. Eventuell ist die Sonneneinstrahlung zu niedrig.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F18, F19	Die DC-Eingangsspannung liegt unter der minimal erforderlichen DC-Eingangsspannung.	DC-Eingangsspannung am Wechselrichterdisplay überprüfen. Eventuell ist die Sonneneinstrahlung zu niedrig.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F20	Falsche Kalibrierung.	Genauigkeit von Spannung und Leistung überprüfen.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F22	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F23	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F24	Isolationsfehler der PV-Anlage.	Isolation der DC-Eingänge überprüfen.
	Große PV-Anlagen-Kapazität zwischen Plus und Erde oder Minus und Erde.	Kapazität überprüfen, sie muss < 12 µF sein. Bei Bedarf externen Transformator installieren.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F26	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F27	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F28	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
	Fehlfunktion im Treiberschaltkreis des Relais.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F30	Nicht vollständig unabhängig oder parallel zwischen Eingängen.	Die Eingangsanschlüsse überprüfen.
	Erdschluss der PV-Anlage.	Isolation der PV-Anlage überprüfen.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F31, F33, F35	DC-Eingangsspannung liegt über der max. erlaubten DC-Eingangsspannung.	Die Solaranlageneinstellung ändern, sodass die DC-Eingangsspannung an DC1 unter der max. erlaubten DC-Eingangsspannung liegt.
	Überspannung während des Betriebs.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.

Störungs-nummer	Mögliche Ursachen	Vorschläge zur Behebung
F36, F37, F38, F39, F40, F41	Überspannung während des Betriebs.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F42	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F43	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F44	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F45	Große Netzoberschwingungen.	Netzwellenform überprüfen. Der Netzanschluss des Wechselrichters muss weit von nichtlinearen Lasten, falls erforderlich, entfernt sein.
	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F50	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.
F60, F61, F70, F71	Interner Fehler.	Wenden Sie sich an den Delta-Kundendienst.

10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten

Vor allen Arbeiten am Wechselrichter die Arbeitsschritte ausführen, die in diesem Kapitel beschrieben sind! Dabei immer die angegebene Reihenfolge einhalten!

Zum Abschluss aller Arbeiten am Wechselrichter die Arbeitsschritte ausführen, die im Kapitel „12. Wechselrichter nach Arbeiten wieder in Betrieb nehmen“, S. 96 beschrieben sind!

10.1 Sicherheitsanweisungen

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstrom auf.

- ► Das Erdungskabel **immer zuerst** anschließen, dann AC- und DC-Kabel.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Bei offener Tür ist Schutzgrad IP66 nicht mehr gewährleistet.

- ► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.

- ► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

WARNUNG

Heiße Oberflächen
Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen.

- Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.

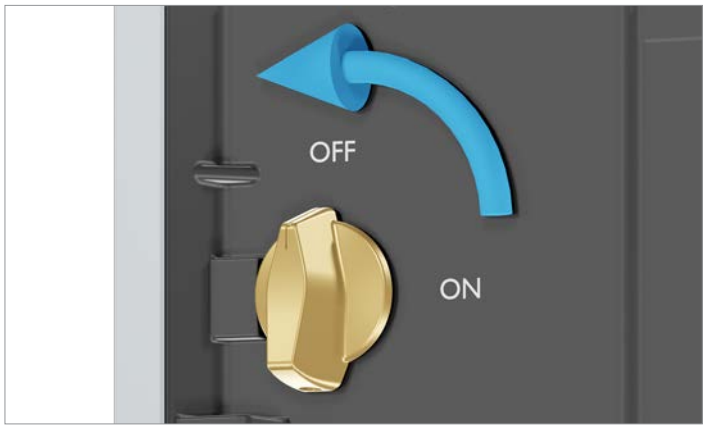
Alle Arbeiten, die in diesem Abschnitt beschrieben sind, dürfen nur durch Elektroinstallateure ausgeführt werden, die für das Arbeiten an netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind.

Isolierte Werkzeuge verwenden.

10.2 Vorgehensweise

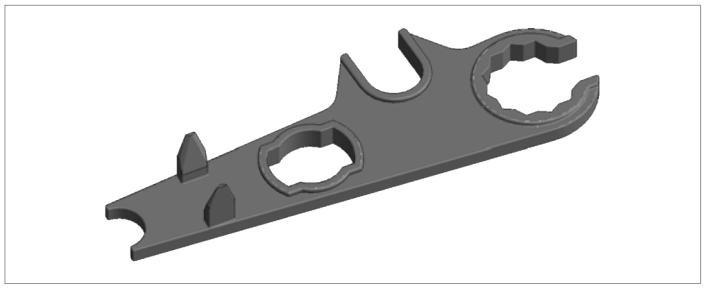
1. Um den Wechselrichter netzsseitig spannungslos zu schalten, den Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt öffnen.

   Den Lasttrennschalter gegen Wiedereinschalten sichern.



2. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.

3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis die internen Kondensatoren entladen sind.

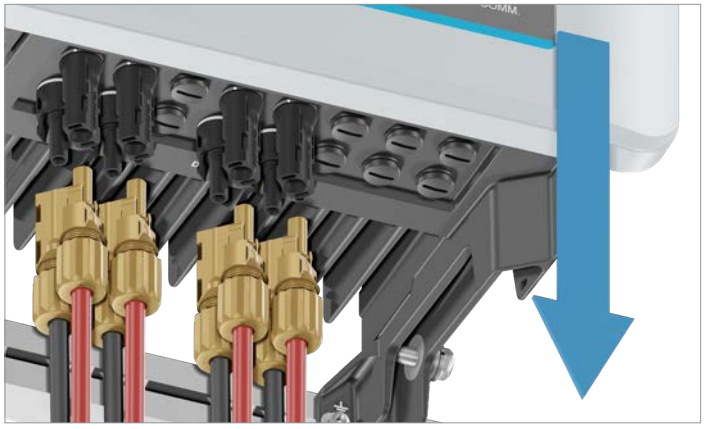


Immer die mitgelieferten Montageschlüssel zum Öffnen der DC-Steckverbinder verwenden.

Beim Trennen der DC-Kabel darauf achten, dass die Steckverbinder nicht beschädigt werden.

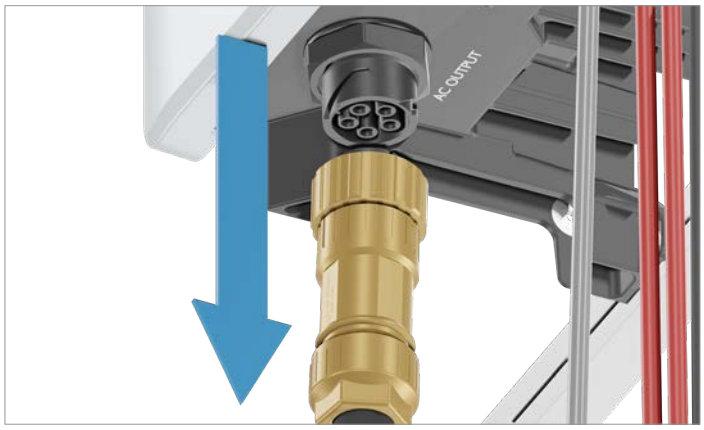
Keine Gewalt anwenden.

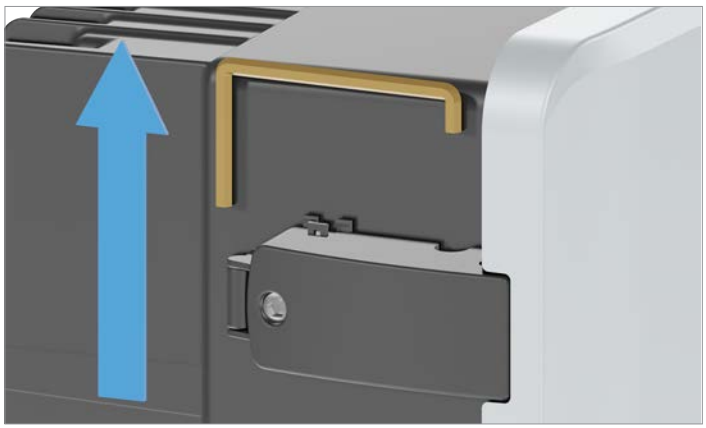
Am DC-Stecker herausziehen, **nicht** am DC-Kabel.



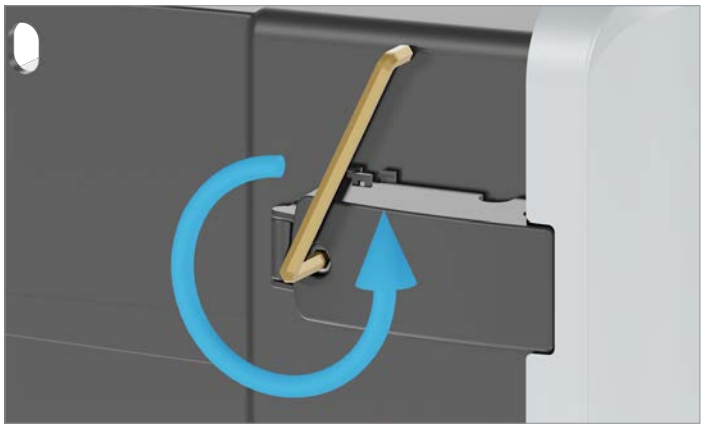
4. Die DC-Kabel mit dem Montageschlüssel lösen und abziehen.

5. Den AC-Stecker abschrauben und herausziehen.

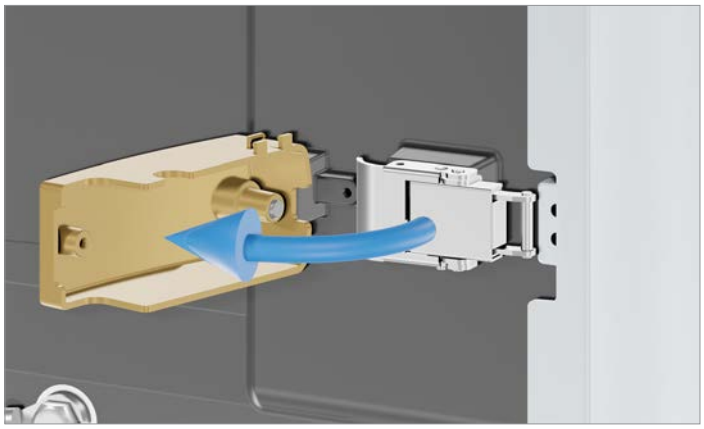




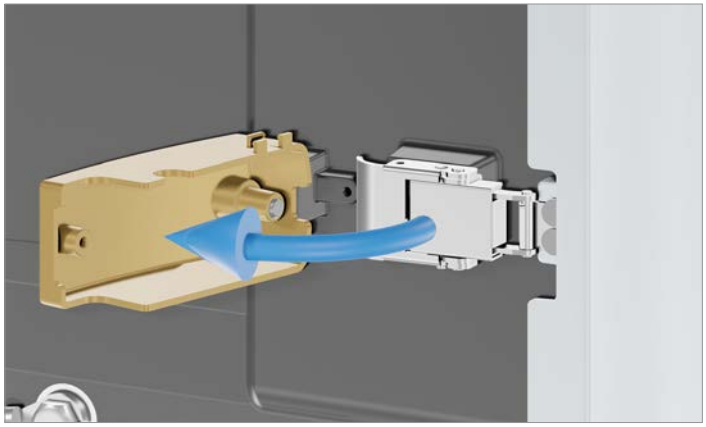
6. Den Sechskantschlüssel aus der oberen Türverriegelung herausziehen.

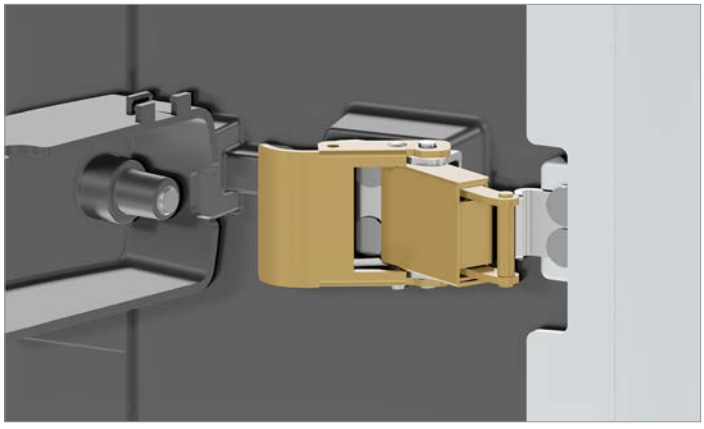


7. Die Abdeckung der oberen Türverriegelung aufschrauben und öffnen.

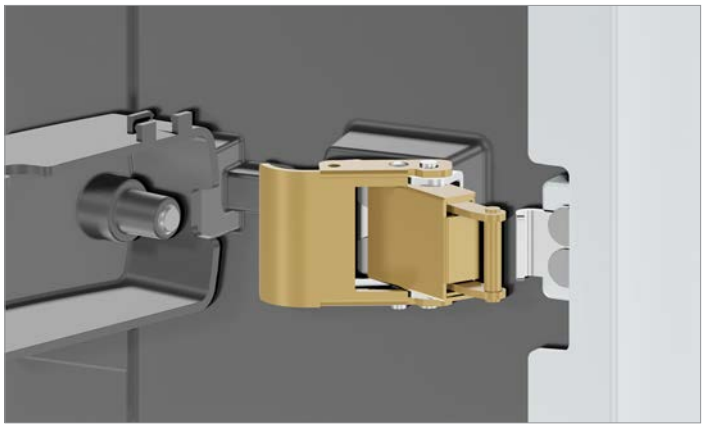


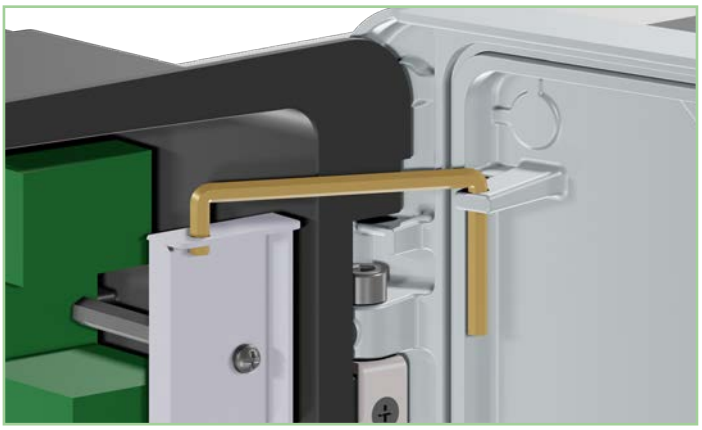
8. Die Abdeckung der unteren Türverriegelung aufschrauben und öffnen.





9. Obere und untere Türverriegelung öffnen.





10. Die Tür öffnen und oben mit dem Sechskantschlüssel sichern.

11. Komponenten austauschen oder reinigen, Zubehör installieren

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an.

- ► **Vor allen** Arbeiten am Wechselrichter die Arbeitsschritte ausführen, die im Kapitel „10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten“, S. 82 beschrieben sind!
- ► **Zum Abschluss aller** Arbeiten am Wechselrichter die Arbeitsschritte ausführen, die im Kapitel „12. Wechselrichter nach Arbeiten wieder in Betrieb nehmen“, S. 96 beschrieben sind!

Übersicht

11.1 Allgemeine Hinweise 89

11.2 DC-Überspannungsableiter austauschen 90

11.3 AC-Überspannungsableiter austauschen 93

11.1 Allgemeine Hinweise

Für folgende Arbeiten muss der Wechselrichter spannungsfreigeschaltet sein.

- DC-Überspannungsableiter austauschen
- AC-Überspannungsableiter austauschen

Führen Sie die Anweisungen in Kapitel „10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten“, S. 82 aus, **bevor** Sie diese Arbeiten am Wechselrichter ausführen!

Folgende Arbeiten können am laufenden Wechselrichter ausgeführt werden.

- Wi-Fi-Karte austauschen.
- Arbeiten an der Kommunikationskarte (hot-plug-fähig)

11.2 DC-Überspannungsableiter austauschen

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.

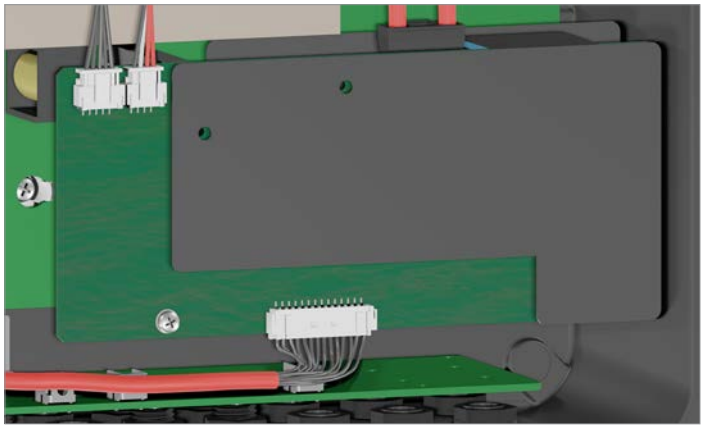
► Führen Sie die Anweisungen in Kapitel „10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten“, S. 82 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!

DC-Überspannungsableiter werden ohne Schrauben geliefert!

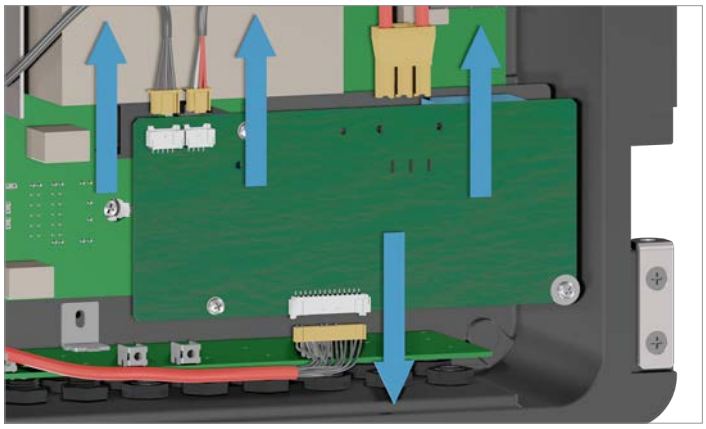
Alle Schrauben inklusive Federringe und Unterlegscheiben der alten DC-Überspannungsableiter müssen für die neuen DC-Überspannungsableitern wiederverwendet werden.

Einen isolierten, stark magnetischen Schraubendreher benutzen.

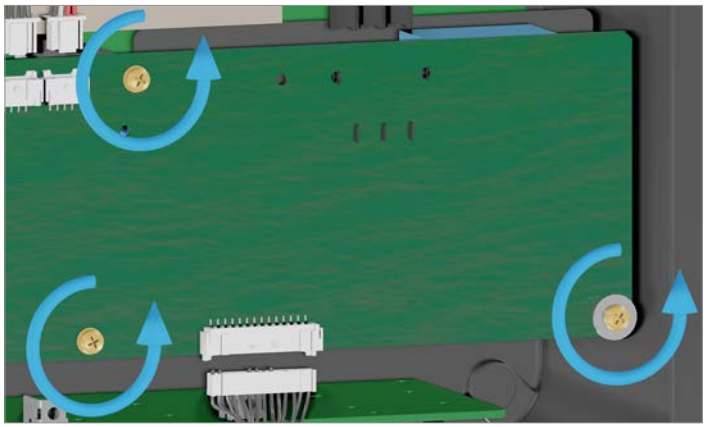
Darauf achten, dass dabei keine Schrauben herunterfallen.



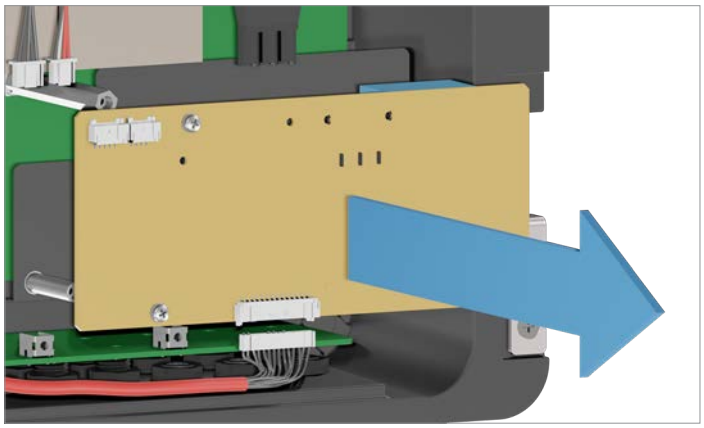
Position der DC-Überspannungsableiter.



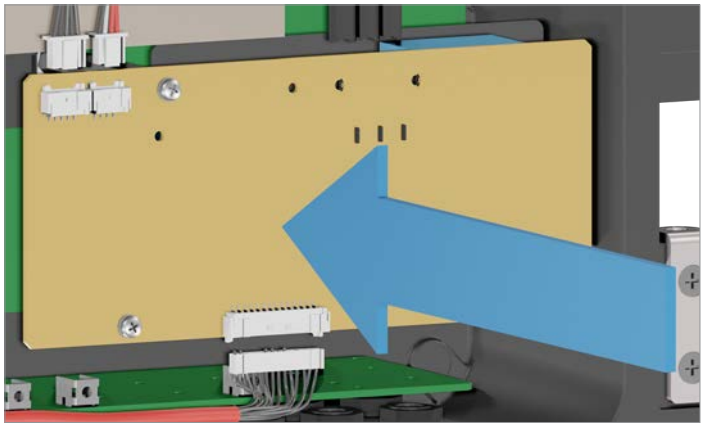
1. Die 4 Kabel herausziehen.



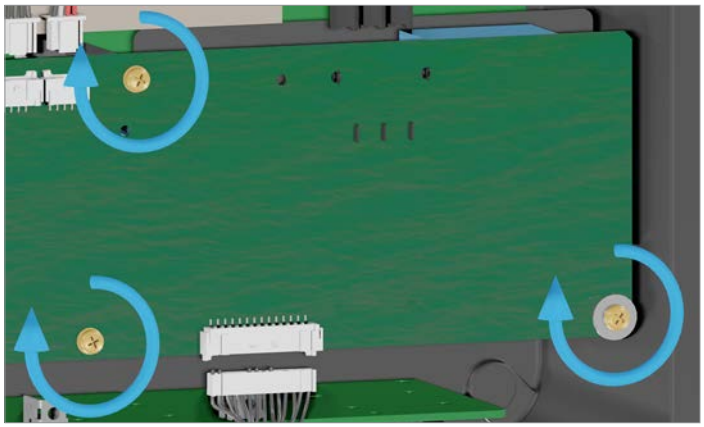
2. Die Schrauben der Karte lösen.



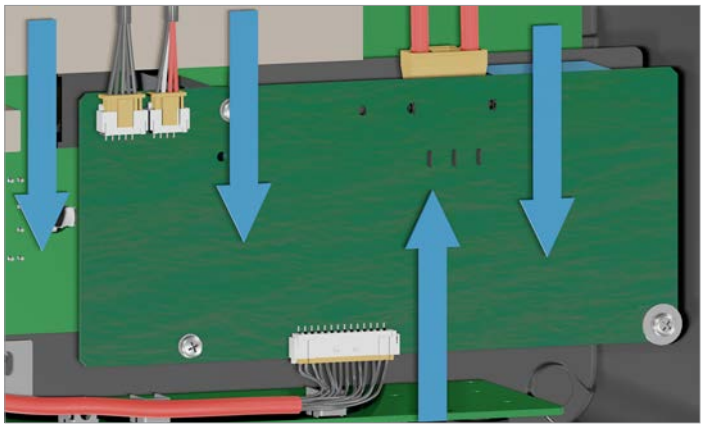
3. Die Karte herausziehen.



4. Die neue Karte einsetzen.



5. Die Karte mit den 3 Befestigungsschrauben festschrauben.



6. Die 4 Kabel einstecken.

7. Zum Abschluss der Arbeiten die Anweisungen im Kapitel „12. Wechselrichter nach Arbeiten wieder in Betrieb nehmen“, S. 96 ausführen.

11.3 AC-Überspannungsableiter austauschen

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.

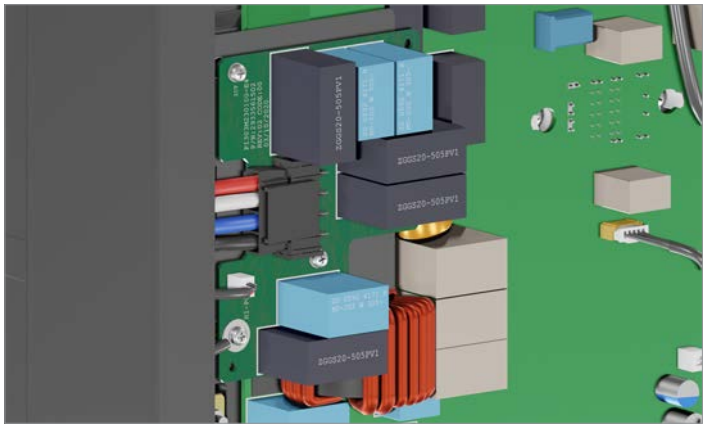
► Führen Sie die Anweisungen in Kapitel „10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten“, S. 82 aus, **bevor** Sie am Wechselrichter arbeiten!

AC-Überspannungsableiter werden ohne Schrauben geliefert!

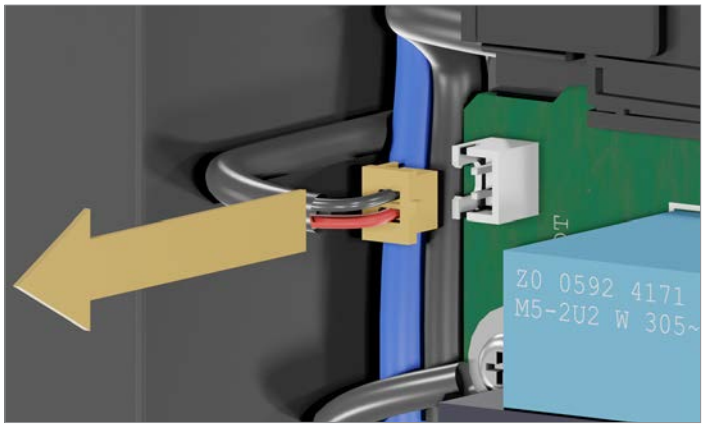
Alle Schrauben inklusive Federringe und Unterlegscheiben der alten AC-Überspannungsableiter müssen für die neuen AC-Überspannungsableiter wiederverwendet werden.

Einen isolierten, stark magnetischen Schraubendreher benutzen.

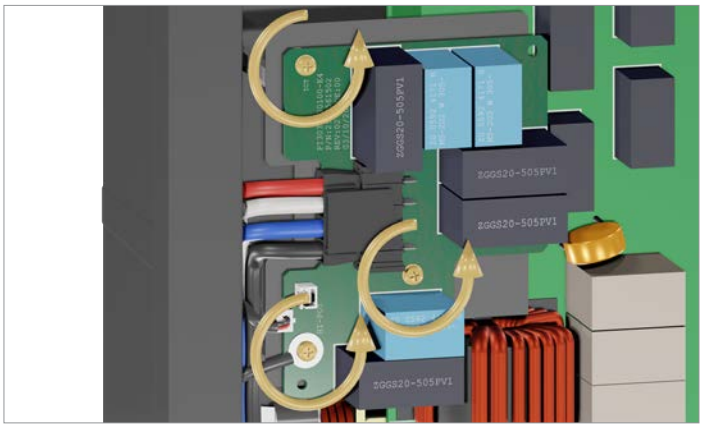
Darauf achten, dass keine Schrauben herunterfallen.



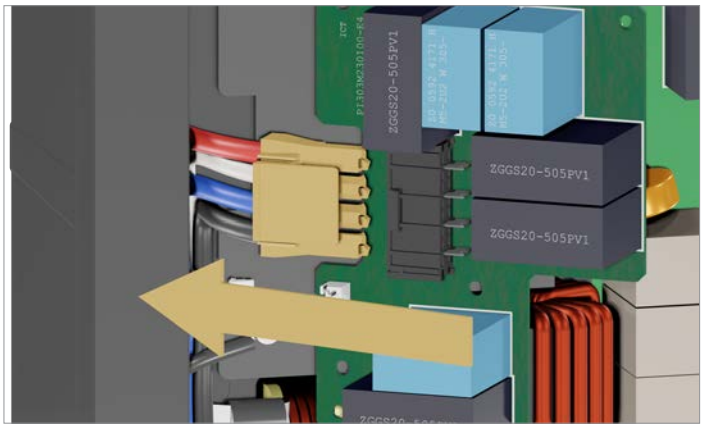
Position der AC-Überspannungsableiter



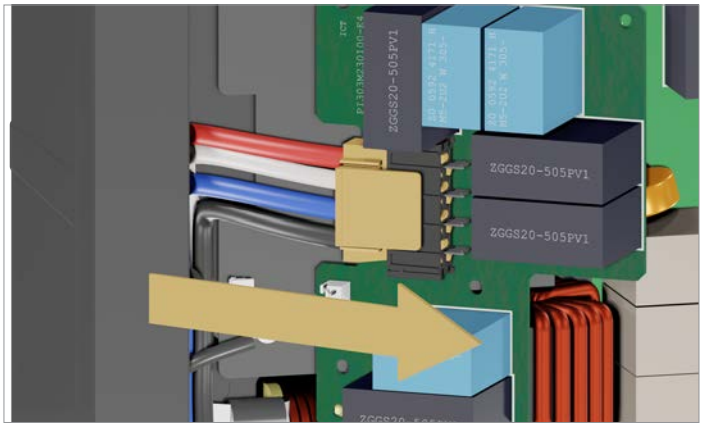
1. Das Signalkabel herausziehen.



2. Die 3 Befestigungsschrauben lösen.

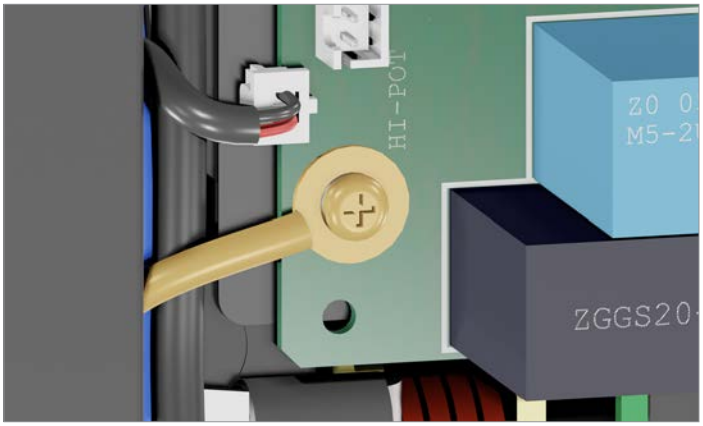


3. Das AC-Kabel herausziehen und die Karte entfernen

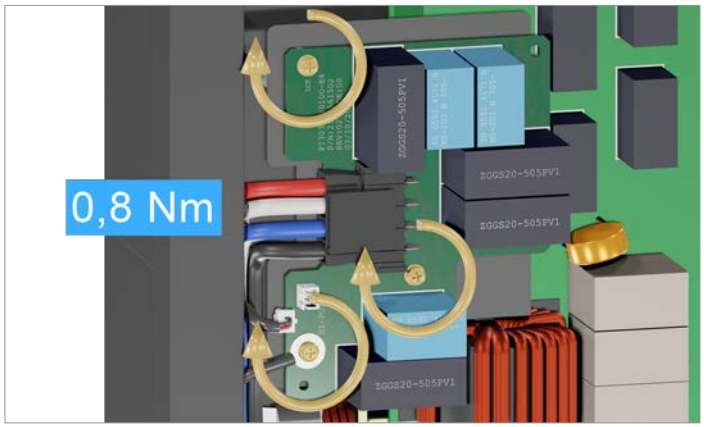


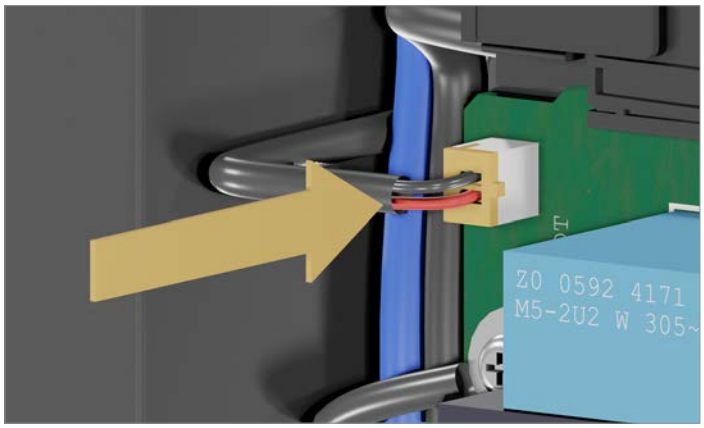
Beim Einbau darauf achten, dass die Kabel nicht eingeklemmt werden.

4. Das AC-Kabel in die neue Karte einstecken.



5. Das Hi-Pot-Kabel auf die untere Befestigungsschraube aufsetzen und die Karte mit den 3 Befestigungsschrauben festschrauben.





6. Das Signalkabel einstecken.

7. Zum Abschluss der Arbeiten die Anweisungen im Kapitel „12. Wechselrichter nach Arbeiten wieder in Betrieb nehmen“, S. 96 ausführen.

12. Wechselrichter nach Arbeiten wieder in Betrieb nehmen

Vor allen Arbeiten am Wechselrichter die Arbeitsschritte ausführen, die im Kapitel „10. Den Wechselrichter für Arbeiten spannungsfrei schalten“, S. 82 beschrieben sind!

Zum Abschluss aller Arbeiten am Wechselrichter die Arbeitsschritte ausführen, die in diesem Kapitel beschrieben sind!

12.1 Sicherheitsanweisungen

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an.
- ► Wenn der Wechselrichter an einem Ort installiert ist, zu dem Kinder oder andere schutzbedürftige Personen Zutritt haben, dann bewahren Sie den Sechskantschlüssel zum Öffnen der Fronttür nicht am oder in der Nähe des Wechselrichters auf.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.
- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstrom auf.
- ► Das Erdungskabel **immer zuerst** anschließen, dann AC- und DC-Kabel.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Bei offener Tür ist Schutzgrad IP66 nicht mehr gewährleistet.
- ► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.
- ► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

WARNUNG

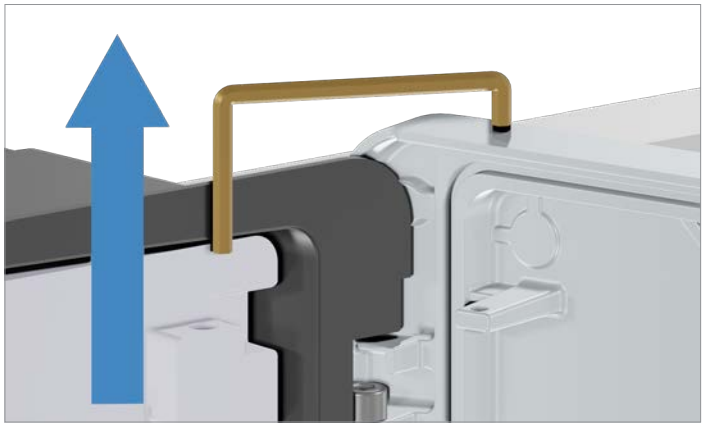
Heiße Oberflächen
Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen.

- Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.

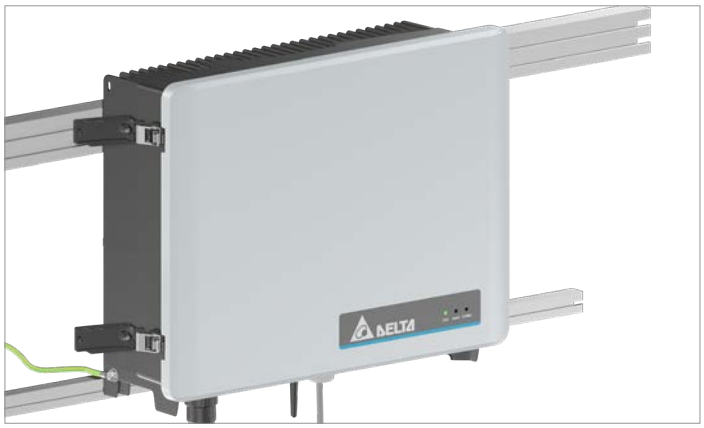
Alle Arbeiten, die in diesem Abschnitt beschrieben sind, dürfen nur durch Elektroinstallateure ausgeführt werden, die für das Arbeiten an netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind.

Isolierte Werkzeuge verwenden.

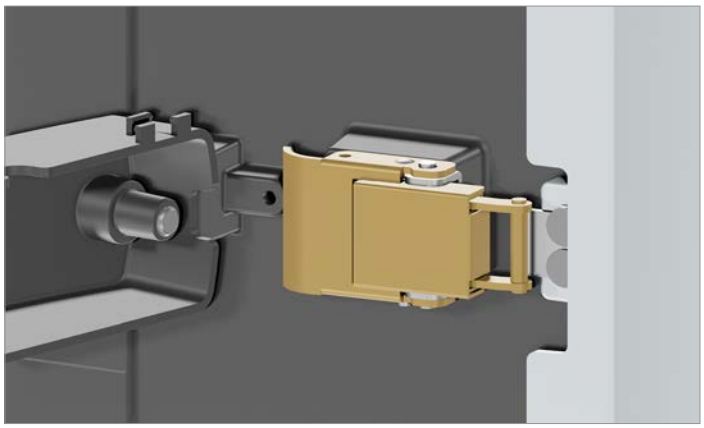
12.2 Vorgehensweise



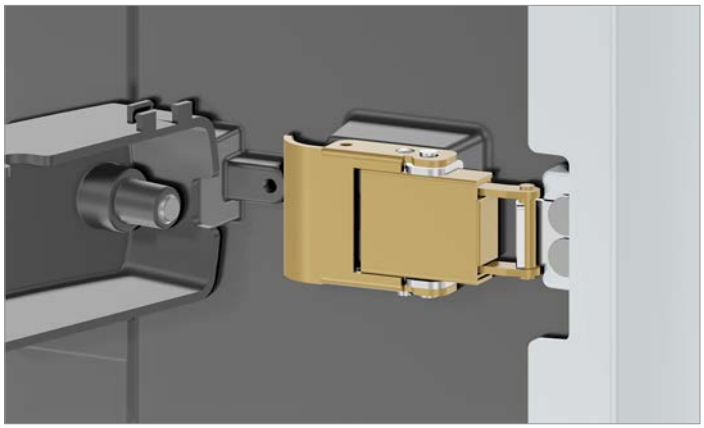
1. Den Sechskantschlüssel oben aus der Tür entfernen.

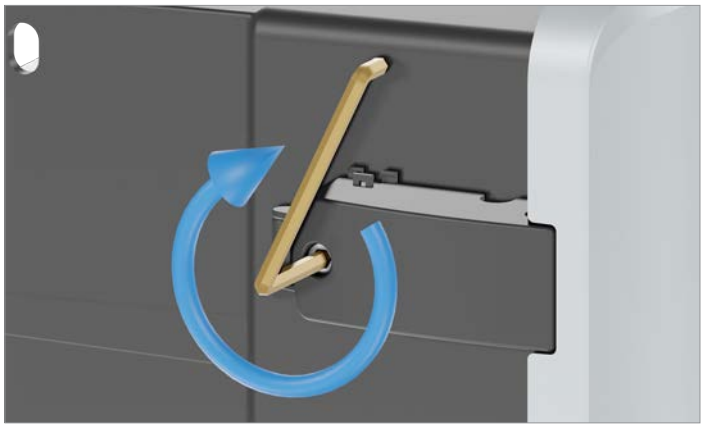


2. Die Tür schließen.

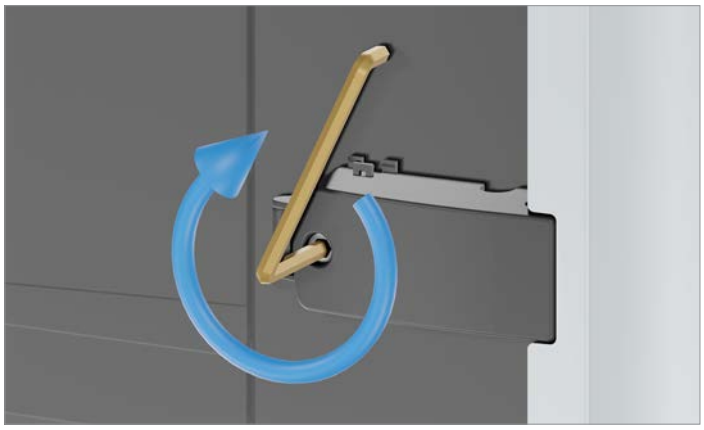


3. Obere und untere Türverriegelung schließen.





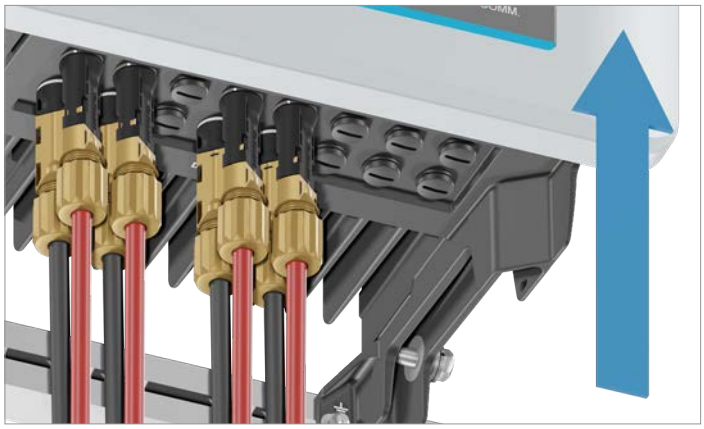
4. Abdeckung der oberen Türverriegelung schließen und anschrauben.



5. Abdeckung der unteren Türverriegelung schließen und anschrauben.

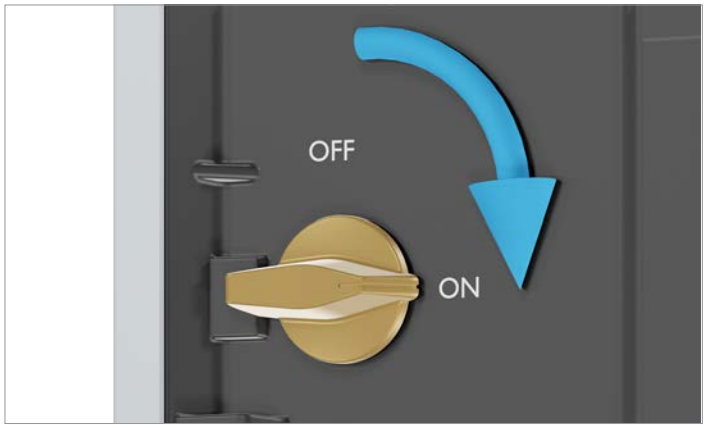
6. Den Sechskantschlüssel in die obere Türverriegelung stecken.

7. Den AC-Stecker festschrauben.



8. Die DC-Kabel einstecken.

9. Die Trennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt bzw. Wechselrichter und den Solarmodulen schließen.



10. Den DC-Trennschalter in die Position ***ON (EIN)*** drehen.

☑ Die Wiederinbetriebnahme ist abgeschlossen.

13. Wechselrichter austauschen

13.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstrom auf.

- ► Das Erdungskabel **immer zuerst** anschließen, dann AC- und DC-Kabel.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Bei offener Tür ist Schutzgrad IP66 nicht mehr gewährleistet.

- ► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.

- ► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

WARNUNG

Heiße Oberflächen
Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen.

- Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.

Alle Arbeiten, die in diesem Abschnitt beschrieben sind, dürfen nur durch Elektroinstallateure ausgeführt werden, die für das Arbeiten an netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind.

Warten Sie am besten mit der Demontage des alten Wechselrichters bis Sie das Austauschgerät von Delta Electronics erhalten haben.

Isolierte Werkzeuge verwenden.

13.2 Besondere Hinweise zum Austausch

Sie erhalten von Delta Electronics ein voll ausgestattetes Austauschgerät und detaillierte Informationen zum Ablauf des Austauschvorgangs.

Wenn Sie Komponenten des alten Wechselrichters weiterverwenden, befestigen Sie die entsprechenden Teile des Austauschgeräts am alten Wechselrichter, bevor Sie ihn an Delta Electronics zurückschicken. Das ist außerdem notwendig, damit alle Öffnungen des Wechselrichters ordnungsgemäß verschlossen sind und während des Transports keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Packen Sie den alten Wechselrichters in die Box des Austauschgeräts und schicken Sie alles an den Delta-Kundendienst zurück.

Alle notwendigen Arbeitsschritte sind in diesem Kapitel beschrieben.

13.3 Reihenfolge der Arbeitsschritte

Arbeitsschritt	Hinweis	Beschreibung in Kapitel
Wechselrichter von AC und DC trennen		„13.5 Den Wechselrichter spannungsfrei schalten“, S. 105
Kommunikationskabel entfernen		„13.6 Kommunikationskarte ausbauen“, S. 107
Wechselrichter demontieren		„13.7 Wechselrichter demontieren und verpacken“, S. 108
Wechselrichter verpacken		„13.7 Wechselrichter demontieren und verpacken“, S. 108

13.4 Benötigte Werkzeuge

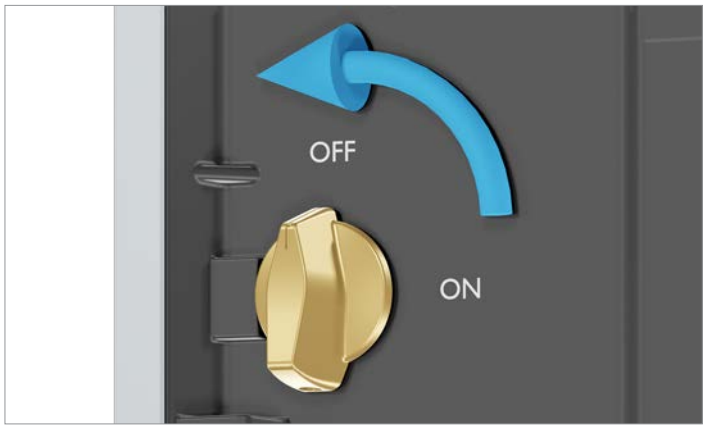
Neben Standardwerkzeugen wie Schraubendreher, Maulschlüssel, Inbussschlüssel und Steckschlüssel in verschiedenen Größen werden für die Arbeiten am Wechselrichter folgende Werkzeuge benötigt:

- Montageschlüssel zum Trennen der Amphenol-Steckverbinder der DC-Kabel (im Lieferumfang enthalten)

13.5 Den Wechselrichter spannungsfrei schalten

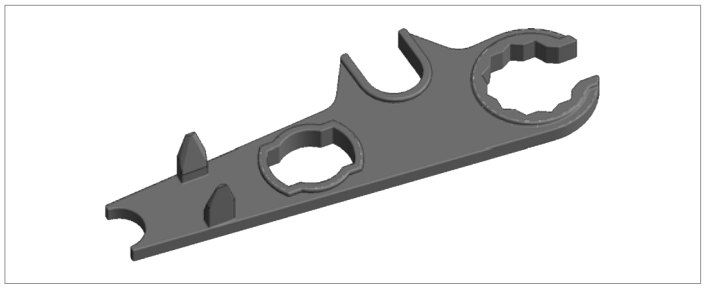
1. Um den Wechselrichter netzsseitig spannungslos zu schalten, den Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt öffnen.

   Den Lasttrennschalter gegen Wiedereinschalten sichern.



2. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.

3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis die internen Kondensatoren entladen sind.

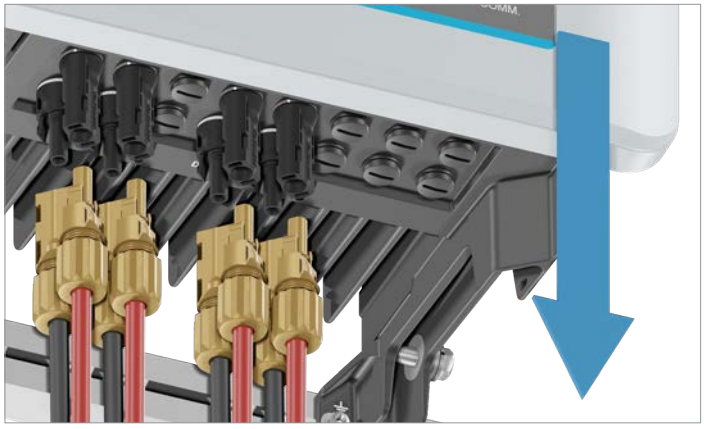


Immer die mitgelieferten Montageschlüssel zum Öffnen der DC-Steckverbinder verwenden.

Beim Trennen der DC-Kabel darauf achten, dass die Steckverbinder nicht beschädigt werden.

Keine Gewalt anwenden.

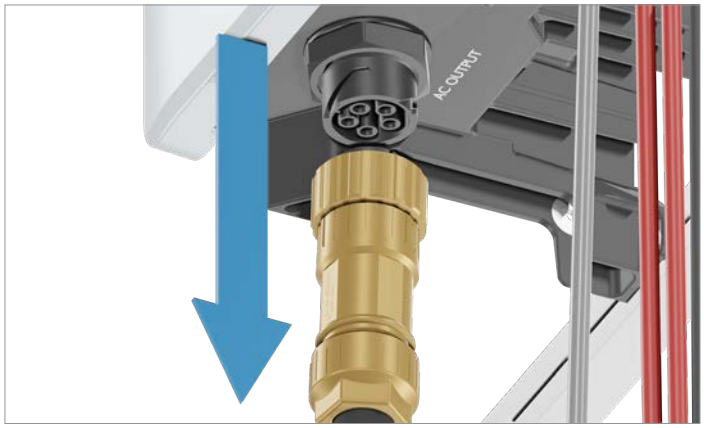
Am DC-Stecker herausziehen, **nicht** am DC-Kabel.

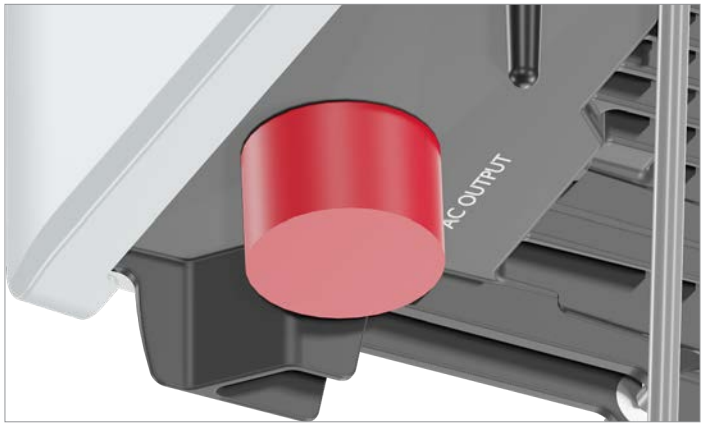


4. Die DC-Kabel mit dem Montageschlüssel lösen und abziehen.

5. Die Abdeckkappen auf die DC-Anschlüsse setzen.

6. Den AC-Stecker abschrauben und herausziehen.

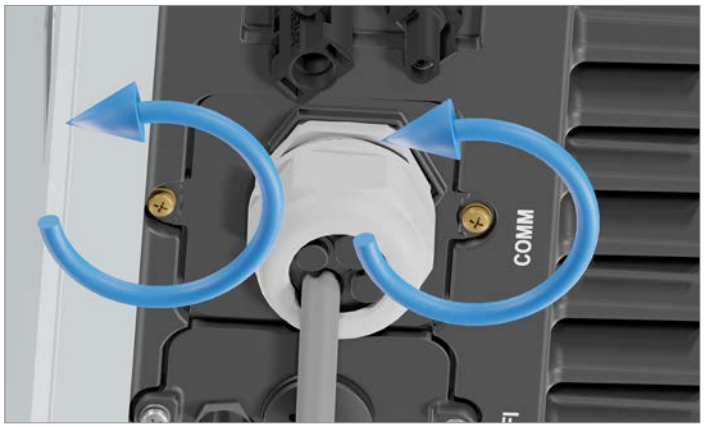


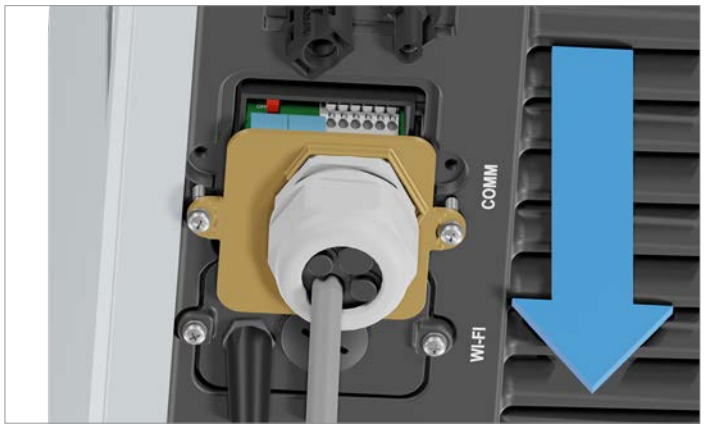


7. Die Abdeckkappe aufsetzen.

13.6 Kommunikationskarte ausbauen

Sie können die verkabelte Kommunikationskarte für das Austauschgerät wiederverwenden.





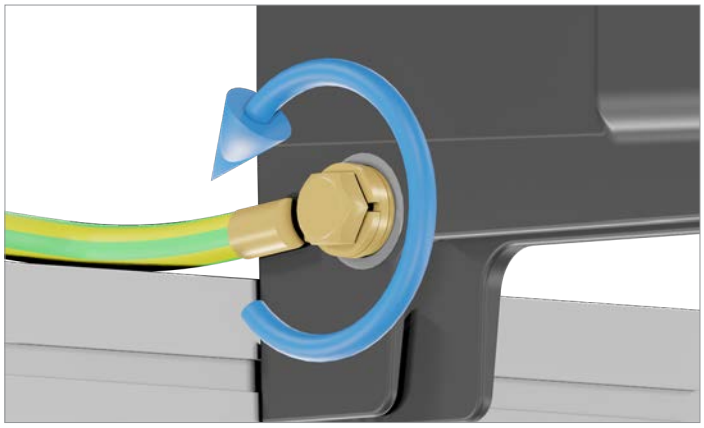
Die Kommunikationskarte ist am Deckel angeschraubt!

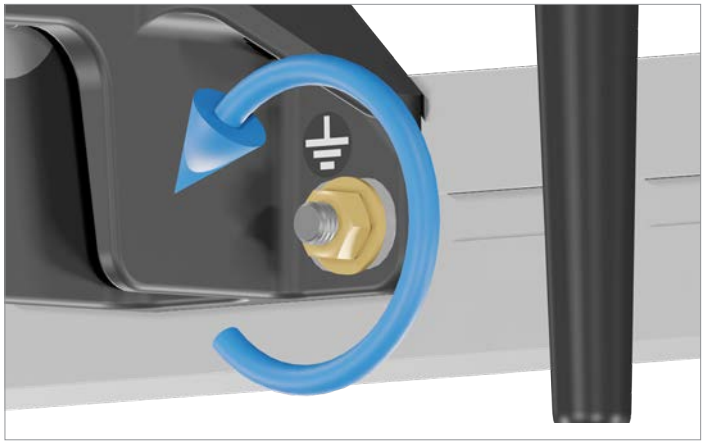
8. Den Deckel der Kommunikationskarte abschrauben und die Kommunikationskarte vorsichtig herausziehen.

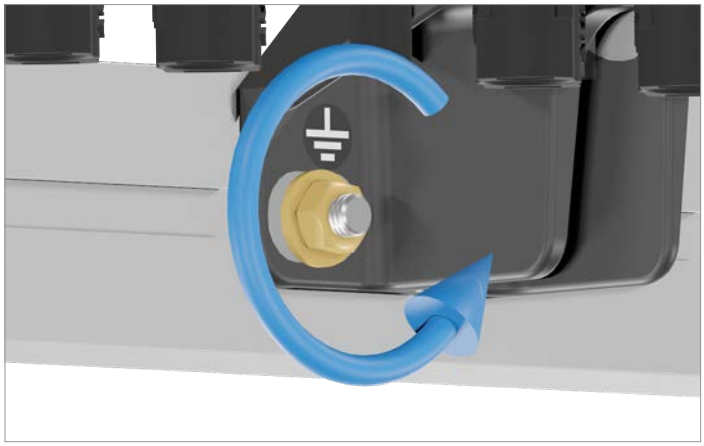
13.7 Wechselrichter demontieren und verpacken

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.
► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.



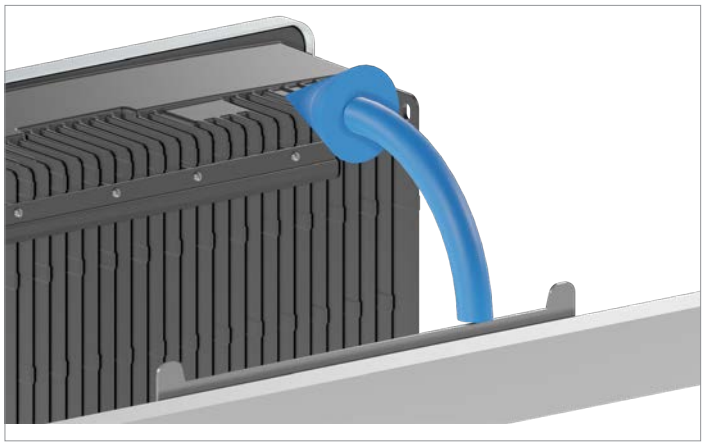




Das Erdungskabel kann am linken oder rechten Fuß angeschlossen sein.

1. Das Erdungskabel abschrauben.

2. Den Wechselrichter unten links und rechts von der Wand oder dem Montagesystem abschrauben.



3. Den Wechselrichter aus der Montageplatte heben und in die Box des Austauschgeräts legen.

4. Alle Komponenten des Austauschgeräts, die nicht benötigen werden, wieder in die Box legen.

5. Verpacken und versenden Sie den alten Wechselrichter entsprechend der Beschreibung, die Sie vom Delta-Kundendienst erhalten haben.

6. Den neuen Wechselrichter entsprechend der mitgelieferten Installationsanleitung installieren und in Betrieb nehmen.

14. Außerbetriebnahme

14.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Während des Betriebs liegt im Wechselrichter eine potenziell lebensgefährliche Spannung an. Nachdem der Wechselrichter von allen Stromquellen getrennt wurde, liegt diese Spannung noch bis zu 60 Sekunden lang im Wechselrichter an.
Vor Arbeiten am Wechselrichter deshalb immer folgende Arbeitsschritte durchführen:

1. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
2. Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen und sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis sich die internen Kondensatoren entladen haben.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
An den DC-Anschlüssen des Wechselrichters liegt potenziell lebensgefährliche Spannung an. Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, beginnen diese sofort, Strom zu erzeugen. Dies passiert auch, wenn das Licht nicht direkt auf die Solarmodule fällt.

- ► Den Wechselrichter niemals unter Last von den Solarmodulen trennen.
- ► Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.
- ► Die Verbindung zum Netz trennen, sodass der Wechselrichter keine Energie in das Netz einspeisen kann.
- ► Den Wechselrichter von allen AC- und DC-Spannungsquellen trennen. Sicherstellen, dass keine der Verbindungen versehentlich wiederhergestellt werden kann.
- ► Die DC-Kabel gegen versehentliches Berühren schützen.

GEFAHR

Elektrischer Stromschlag
Der Wechselrichter weist einen hohen Kriechstrom auf.

- ► Das Erdungskabel **immer zuerst** anschließen, dann AC- und DC-Kabel.

WARNUNG

Elektrischer Stromschlag
Bei offener Tür ist Schutzgrad IP66 nicht mehr gewährleistet.

- ► Die Tür nur öffnen, wenn es wirklich notwendig ist.
- ► Die Tür nicht öffnen, wenn Wasser oder Schmutz in den Wechselrichter eindringen könnten.
- ► Nach Beendigung der Arbeiten die Tür wieder korrekt schließen und festschrauben. Prüfen, ob die Tür dicht abschließt.

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.

- ► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.

WARNUNG

Heiße Oberflächen
Die Oberfläche des Wechselrichters kann sich im Betrieb stark erhitzen.

- Berühren Sie den Wechselrichter nur mit Sicherheitshandschuhen.

Alle Arbeiten, die in diesem Abschnitt beschrieben sind, dürfen nur durch Elektroinstallateure ausgeführt werden, die für das Arbeiten an netzgebundenen Solar-Wechselrichtern ausgebildet und zugelassen sind.

Isolierte Werkzeuge verwenden.

14.2 Benötigte Werkzeuge

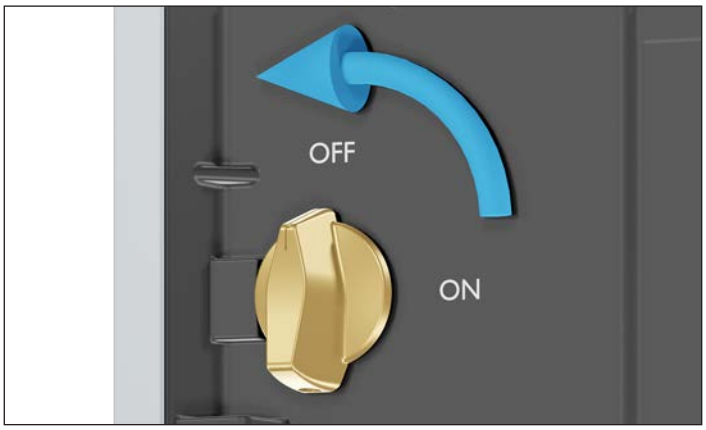
Neben Standardwerkzeugen wie Schraubendreher, Maulschlüssel, Inbussschlüssel und Steckschlüssel in verschiedenen Größen werden für die Arbeiten am Wechselrichter folgende Werkzeuge benötigt:

- Montageschlüssel zum Trennen der Amphenol-Steckverbinder der DC-Kabel (im Lieferumfang enthalten)
- Isolierte Werkzeuge verwenden.

14.3 Den Wechselrichter spannungsfrei schalten

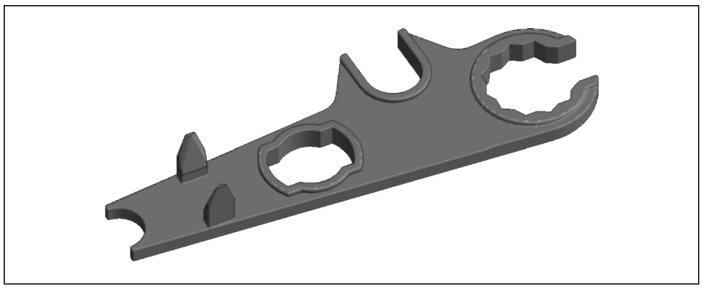
1. Um den Wechselrichter netzsseitig spannungslos zu schalten, den Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Netzanschlusspunkt öffnen.

   Den Lasttrennschalter gegen Wiedereinschalten sichern.



2. Den DC-Trennschalter in die Position ***OFF (AUS)*** drehen.

3. Mindestens 60 Sekunden warten, bis die internen Kondensatoren entladen sind.

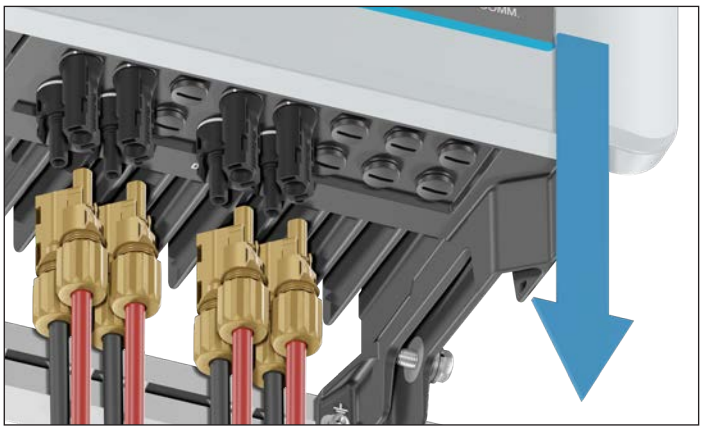


Immer die mitgelieferten Montageschlüssel zum Öffnen der DC-Steckverbinder verwenden.

Beim Trennen der DC-Kabel darauf achten, dass die Steckverbinder nicht beschädigt werden.

Keine Gewalt anwenden.

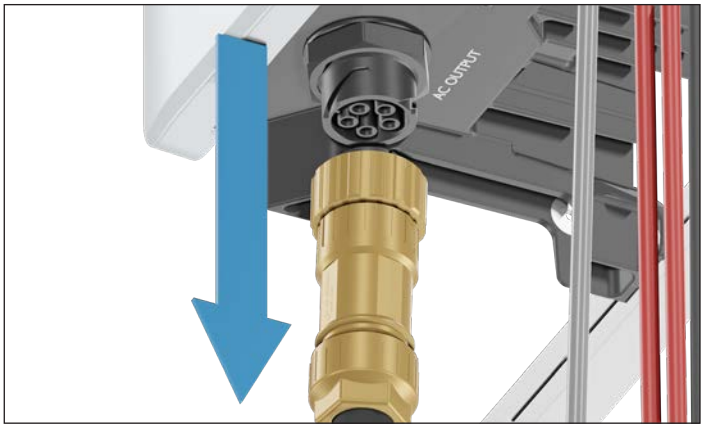
Am DC-Stecker herausziehen, **nicht** am DC-Kabel.

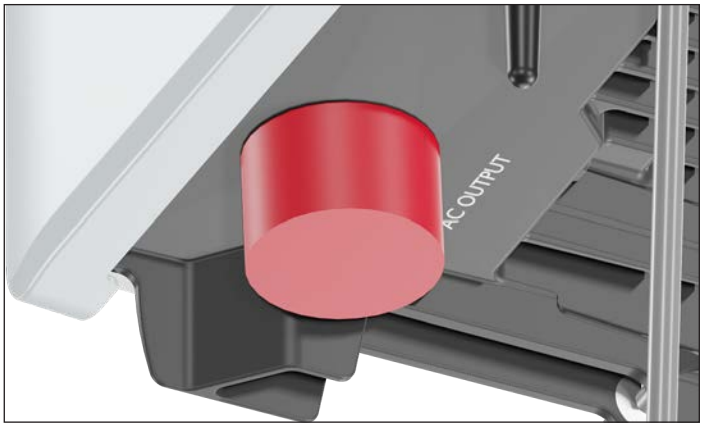


4. Die DC-Kabel mit dem Montageschlüssel lösen und abziehen.

5. Die Abdeckkappen auf die DC-Anschlüsse setzen.

6. Den AC-Stecker abschrauben und herausziehen.

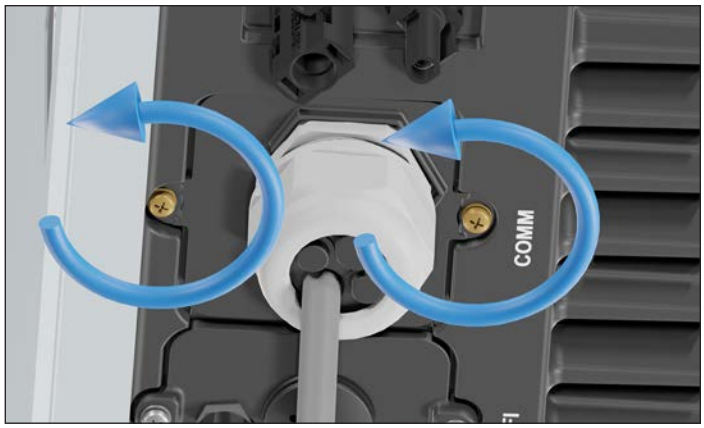


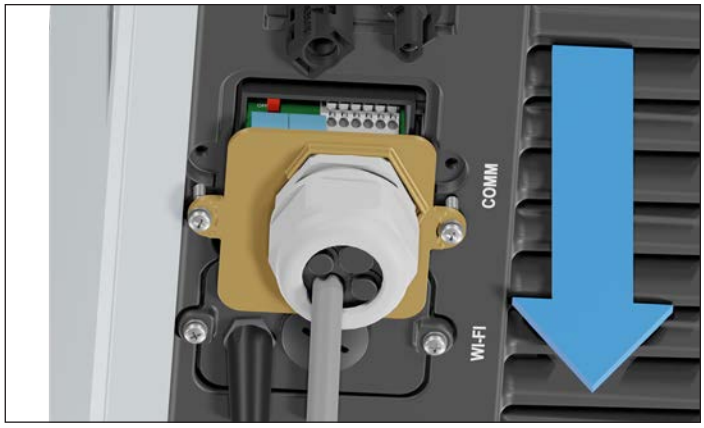


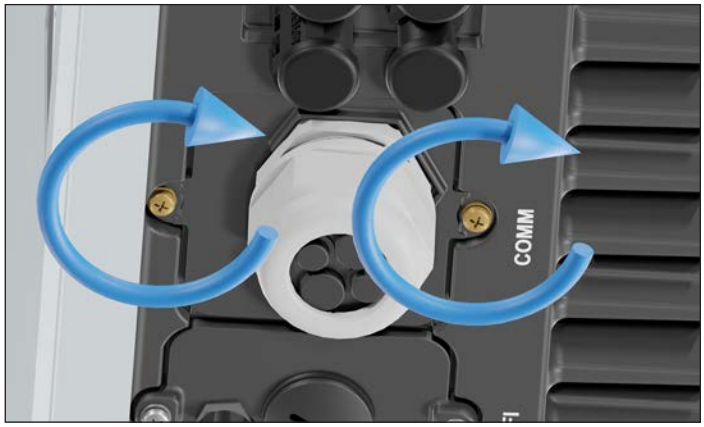
7. Die Abdeckkappe aufsetzen.

14.4 Kommunikationskarte ausbauen

Sie können die verkabelte Kommunikationskarte für das Austauschgerät wiederverwenden.







Die Kommunikationskarte ist am Deckel angeschraubt!

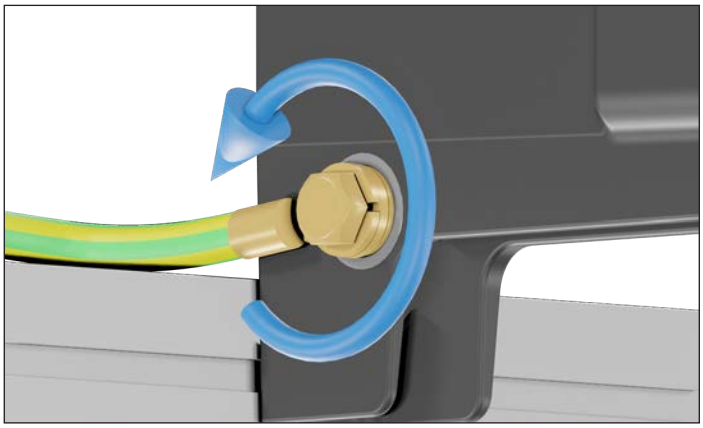
8. Den Deckel der Kommunikationskarte abschrauben und die Kommunikationskarte vorsichtig herausziehen.

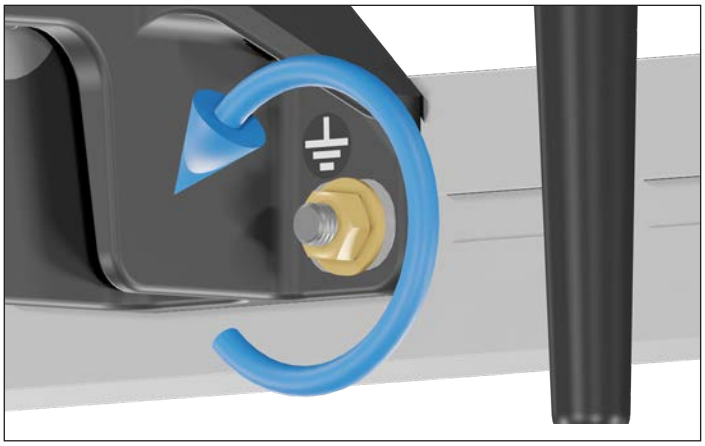
9. Alle Kabel entfernen, die Gummidichtungen einstecken und die Kommunikationskarte wieder einsetzen.

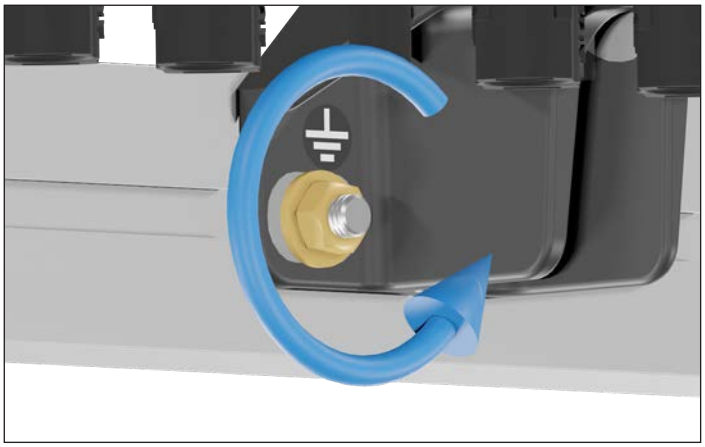
14.5 Wechselrichter demontieren

WARNUNG

Hohes Gewicht
Der Wechselrichter ist schwer.
► Den Wechselrichter mit mindestens 2 Personen anheben und tragen.







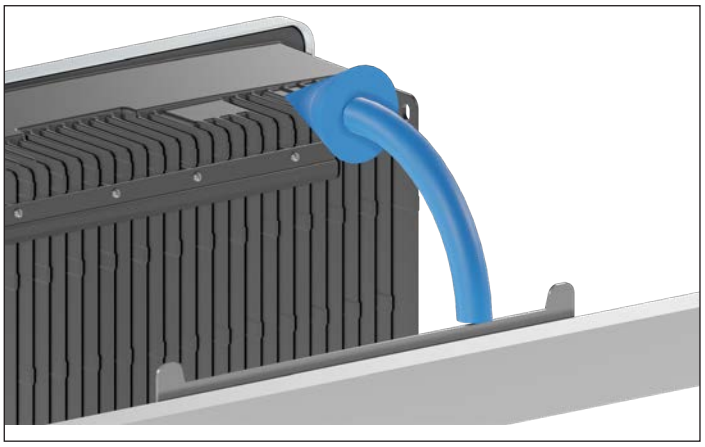
Das Erdungskabel kann am linken oder rechten Fuß angeschlossen sein.

1. Das Erdungskabel abschrauben.

2. Den Wechselrichter unten links und rechts von der Wand oder dem Montagesystem abschrauben.

14 Außerbetriebnahme

Wechselrichter demontieren



3. Den Wechselrichter aus der Montageplatte heben und in die Box des Austauschgeräts legen.

4. Wenn Sie den Wechselrichtern einlagern wollen, den Wechselrichter und alle Teile des Lieferumfangs in die Originalbox packen.

15. Entsorgung

Den Wechselrichter nicht über den Hausmüll entsorgen, sondern entsprechend den für Elektroschrott geltenden Entsorgungsvorschriften Ihres Landes oder Ihrer Region.

16. Technische Daten

Eingang (DC)	M15A	M20A
Maximale Eingangsleistung (pro MPP-Tracker / gesamt)	9,85 kW / 16,5 kW	13,5 kW / 22 kW
Nennleistung	15 kW	20 kW
Betriebseingangsspannungsbereich	200 bis 1000 V_{DC}	
Maximale Eingangsspannung	1100 V_{DC} [1)]	
Nennspannung	600 V_{DC}	
Einschaltspannung	250 V	
Einschaltleistung	80 W	
Anzahl der MPP-Tracker	Parallele Eingänge: 1; separate Eingänge: 2	
Anzahl der DC-Anschlüsse (pro MPP-Tracker / gesamt)	2 / 4	
MPP-Eingangsspannungsbereich gesamt	200 bis 1000 V_{DC}	
MPP-Eingangsspannungsbereich mit voller Leistung	325 bis 900 V_{DC}	460 bis 900 V_{DC}
Maximaler Eingangsstrom (pro MPP-Tracker / gesamt)	26 A / 48 A	
Maximaler DC-Kurzschlussstrom I_{SC}	50 A pro MPP-Tracker	
DC-Anschlussfeld		
Anschlusstyp	Amphenol H4 Steckverbinder	
Anzahl der DC-Anschlüsse	4 Paar	
Spezifikation des DC-Kabels	4 / 6 mm^2	
Verwendung externer Stringsicherungen	1 oder 2 Stränge pro MPPT: keine externe Strangsicherungen benötigt	
Überspannungskategorie [2)]	II	
Überspannungsableiter	Typ 2 (EN 50539-11), austauschbar	
Galvanische Trennung	Nein	

Ausgang (AC)	M15A	M20A
Maximale Scheinleistung [3)]	15 kVA bei 40 °C; 16,5 kVA bei 35 °C	20 kVA bei 40 °C; 22 kVA bei 35 °C
Maximale Wirkleistung	15 kW bei 40 °C; 16,5 kW bei 35 °C	20 kW bei 40 °C; 22 kW bei 35 °C
Nennwirkleistung	15 kW	20 kW
Nennscheinleistung	15 kVA	20 kVA
Nennspannung [4)]	230 / 400 V -20%/+30%, 3 Phasen + PE, 3 Phasen + N + PE	
Maximaler Ausgangsstrom	25 A	32 A
Einschaltstrom	110 A / 50 µs	
Maximale Stromstärke im Fehlerfall	40 A_{rms}	
Maximaler Überstromschutz	77 A	
Frequenzbereich [4)]	50 / 60 Hz ± 5 Hz	
Einstellbereich Leistungsfaktor	0,8 kap bis 0,8 ind	
Gesamtklirrfaktor	<3% bei Nennscheinleistung	
Leistungsaufnahme im Nachtbetrieb	<2 W [5)]	
AC-Anschluss		
Anschlusstyp	AC-Stecker (im Lieferumfang enthalten)	
Spezifikation Kupferkabel		
Kabeldurchmesser	20 bis 26 mm	
Leitertyp	eindrähtig; mehrdrähtig; feindrähtig mit Aderendhülse	
Drahtquerschnitt	2,5 bis 16 mm^2 mit Aderendhülse	
Spezifikation Aluminiumkabel	nicht erlaubt	
Überspannungskategorie [2)]	III	
Überspannungsableiter	Typ 2 (EN 61463-11), austauschbar	

Mechanische Ausführung	M15A	M20A
Abmessungen (B x H x T)	650 × 520 × 220 mm	
Gewicht	40,5 kg	
Kühlung	Natürliche Konvektion	
Montageoptionen	hängend (Montageplatte im Lieferumfang enthalten)	
Trennschalter	1x mechanischer DC-Trennschalter	

Kommunikation und Datenvisualisierung	M15A	M20A
Kommunikationsschnittstellen	2x RS485, 2x potenzialfreie Kontakte, 1x Externe Abschaltung, 1x 12-V_{DC}-Spannungsversorgung, 6x digitale Eingänge	
Kommunikation	RS485, Wi-Fi ,Sub-1G (optional)	
Kommunikationsprotokolle	Modbus RTU	

Allgemeine Spezifikationen	M15A	M20A
Delta Modellname	M15A_220	M20A_220
Delta Teilenummer	RPI153M220100	RPI203M220100
Gesamtbetriebstemperaturbereich	-25 bis +60 °C	
Lagertemperaturbereich	-25 bis +60 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 100%, nicht kondensierend	
Maximale Betriebshöhe	4000 m über Meeresspiegel	
Geräuschpegel	≤31,6 dB(A)	

Standards und Richtlinien	M15A	M20A
Schutzart	IP66	
Schutzklasse	I	
Verschmutzungsgrad	II	
Konfigurierbare Auslöseparameter	Ja	
Isolationsüberwachung	Ja	
Überlastverhalten	Stromstärkebegrenzung, Leistungsbegrenzung	
Sicherheit	IEC 62109-1 / -2, CE-Konformität	
EMV	EN 61000-6-2 / -6-3 / -3-11 / -3-12	
Störfestigkeit	IEC 61000-4-2 / -3 / -4 / -5 / -6 / -8	
Klirrfaktor	EN 61000-3-2	
Spannungsschwankungen und Flicker	EN 61000-3-3	
Inselbildungsschutz / Netzanschlussrichtlinien	Die aktuelle Liste finden Sie auf solarsolutions.delta-emea.com	

1) Die maximale Spannungsfestigkeit beträgt 1100 V_{DC}. Der Wechselrichter beginnt zu arbeiten, wenn die Eingangsspannung unter 1000 V_{DC} fällt.
2) IEC 60664-1, IEC 62109-1
3) Für cos phi = 1 (VA = W)
4) Nennspannung und Frequenzbereich werden anhand der jeweiligen Länderbestimmungen programmiert.
5) Leistungsaufnahme mit Standby-Kommunikation

Delta Kundendienst

Belgien	support.belgium@solar-inverter.com	0800 711 35 (gebührenfrei)
Bulgarien	support.bulgaria@solar-inverter.com	+421 42 4661 333
Dänemark	support.danmark@solar-inverter.com	8025 0986 (gebührenfrei)
Deutschland	service.deutschland@solar-inverter.com	0800 800 9323 (gebührenfrei)
Frankreich	support.france@solar-inverter.com	0800 919 816 (gebührenfrei)
Griechenland	support.greece@solar-inverter.com	+49 7641 455 549
Großbritannien	support.uk@solar-inverter.com	0800 051 4281 (gebührenfrei)
Israel	supporto.israel@solar-inverter.com	800 787 920 (gebührenfrei)
Italien	supporto.italia@solar-inverter.com	800 787 920 (gebührenfrei)
Niederlande	ondersteuning.nederland@solar-inverter.com	0800 022 1104 (gebührenfrei)
Österreich	service.oesterreich@solar-inverter.com	0800 291 512 (gebührenfrei)
Polen	serwis.polska@solar-inverter.com	+48 22 335 26 00
Portugal	suporte.portugal@solar-inverter.com	+49 7641 455 549
Slowakei	podpora.slovensko@solar-inverter.com	0800 005 193 (gebührenfrei)
Slowenien	podpora.slovenija@solar-inverter.com	+421 42 4661 333
Spanien	soporto.espana@solar-inverter.com	900 958 300 (gebührenfrei)
Schweiz	support.switzerland@solar-inverter.com	0800 838 173 (gebührenfrei)
Tschechische Republik	podpora.czechia@solar-inverter.com	800 143 047 (gebührenfrei)
Türkei	support.turkey@solar-inverter.com	+421 42 4661 333
Andere europäische Länder	support.europe@solar-inverter.com	+49 7641 455 549

© Copyright – Delta Electronics (Netherlands) B.V. – Alle Rechte vorbehalten.
Alle Informationen und Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.