

Technische Information

SUNNY TRIPOWER CORE1

Vereinfachte Realisierung des Netz- und Anlagenschutzes in PV-Anlagen
nach VDE-AR-N 4105:2018-11



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Grundlagen	3
3	Voraussetzungen	4
4	Installation	5
5	Inbetriebnahme und Test	6
6	Ereignismeldungen.....	8
7	Häufig gestellte Fragen	9
8	Anhang	10

1 Einleitung

SMA Solar Technology AG wird im August 2019 eine neue Firmware-Version für den Sunny Tripower CORE1 zur Verfügung stellen, um den in der Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 geforderten Netz- und Anlagenschutz wesentlich zu vereinfachen. Hierbei besteht für PV-Anlagen (> 30 kW bis 135 kW) mit Sunny Tripower CORE1 die Möglichkeit, den externen Kuppelschalter zur Netztrennung durch die bereits im Wechselrichter integrierten Trenneinrichtungen zu ersetzen. Zusatzkosten für den externen Kuppelschalter können somit entfallen.

Diese Technische Information beschreibt für Installateure und Anlagenplaner neben den Grundlagen, die notwendigen Schritte und Voraussetzungen zur Realisierung des integrierten Netz- und Anlagenschutzes in PV-Anlagen mit Sunny Tripower CORE1.

2 Grundlagen

Beim Netz- und Anlagenschutz handelt es sich nach der Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 um eine „typgeprüfte Schutzeinrichtung mit Konformitätsnachweis“. Diese typgeprüfte Schutzeinrichtung mit Konformitätsnachweis überwacht regelmäßig die Spannung und die Frequenz des Versorgungsnetzes auf Einhaltung der vorgegebenen Toleranzen und vermeidet zudem die Bildung von Inselnetzen.

Für Erzeugungsanlagen < 30 kW reicht in Deutschland der standardmäßig in die Wechselrichter integrierte Netz- und Anlagenschutz aus. Bei Erzeugungsanlagen > 30 kW ist allerdings ein externer Netz- und Anlagenschutz gefordert. Hierbei ist es zwingend notwendig, dass eine externe Überwachungseinheit mit einem integrierten Anlagenschutzrelais realisiert wird. Wohingegen bei Anlagen bis 135 kW der Kuppelschalter, der die PV Anlage vom öffentlichen Stromnetz trennt, nicht zwingend extern realisiert werden muss, sofern die normativen Anforderungen eingehalten werden. Somit besteht der externe Netz- und Anlagenschutz aus 2 Komponenten:

- Überwachungseinheit mit Netz- und Anlagenschutzrelais
- Kuppelschalter, der über das Anlagenschutzrelais der Überwachungseinheit geschaltet wird und die PV Anlage bei einem Netzfehler trennt.

Bisher musste der Kuppelschalter beim Einsatz eines Sunny Tripower CORE1 extern, also außerhalb des Wechselrichters, realisiert werden. Dadurch sind entsprechend Zusatzkosten entstanden, die je nach Anlagengröße durchaus bis zu 2.000 Euro betragen haben.

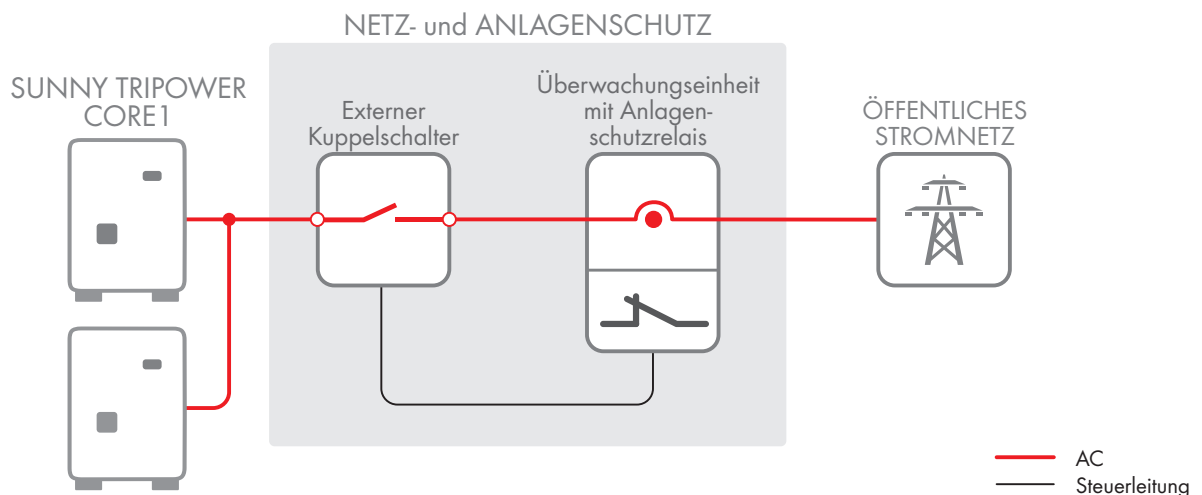


Abbildung 1: PV-Anlage mit externem Kuppelschalter

Da der Sunny Tripower CORE1 bereits mit redundanten und überwachten Schaltgliedern zur Netztrennung ausgestattet ist, können diese nun durch entsprechende Änderungen in der Firmware des Wechselrichters sowie dem Bereitstellen einer Schnittstelle (Verwendung des optionalen SMA I/O-Moduls (MD.IO-40)) mit dem Anlagenschutzrelais der externen Überwachungseinheit elektrisch verbunden werden. Somit wird der normativ geforderte Kuppelschalter im Wechselrichter realisiert. Der kostspielige externe Kuppelschalter kann somit zukünftig entfallen.

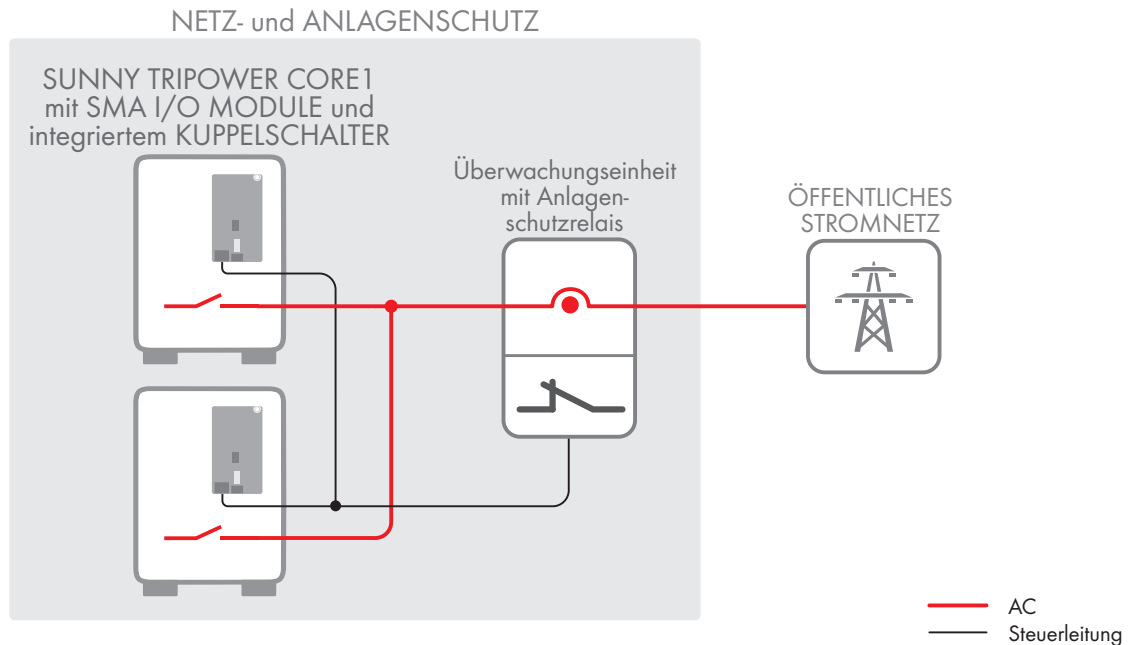


Abbildung 2: PV-Anlage mit im Wechselrichter integrierten Kuppelschalter

Für die Nutzung der internen Kuppelschalter des Sunny Tripower CORE1 für die oben genannte Anwendung stellt SMA Solar Technology AG eine entsprechende Herstellererklärung zum Download zur Verfügung.

3 Voraussetzungen

Um die Funktion nutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Sunny Tripower CORE1 müssen mit der Firmware-Version $\geq 3.01.00.R$ ausgestattet sein. Für bereits ausgelieferte Wechselrichter kann die Funktion nachgerüstet werden. Eine Herstellererklärung befindet sich zum Download auf der Produktseite unter www.SMA.de.
- Alle Sunny Tripower CORE1 in einer Anlage müssen mit dem als Zubehör erhältlichen SMA I/O-Module (MD.IO-40) ausgestattet werden.
- Wie bisher auch muss sich im System eine zertifizierte Überwachungseinheit (z. B. Ziehl, Bender oder ähnlich) mit einem integrierten potenzialfreien Anlagenschutzrelais befinden. Der Meldekontakt muss hierbei als Öffner ausgeführt sein.
- Verbindungskabel:
 - Leiterquerschnitt: $0,5 \text{ mm}^2$ bis $0,75 \text{ mm}^2$
 - UV-Beständigkeit erforderlich
 - Maximale Kabellänge: 200 m (zwischen Wechselrichter und Netz- und Anlagenschutz)

4 Installation

Zur Installation werden hier ausschließlich die wichtigsten Schritte aufgezeigt. Beachten Sie daher die Anleitungen der eingesetzten Komponenten. Folgende Abbildung zeigt die Pin-Belegung des SMA I/O Module (MD.IO-40), das in allen Sunny Tripower CORE1 installiert werden muss.

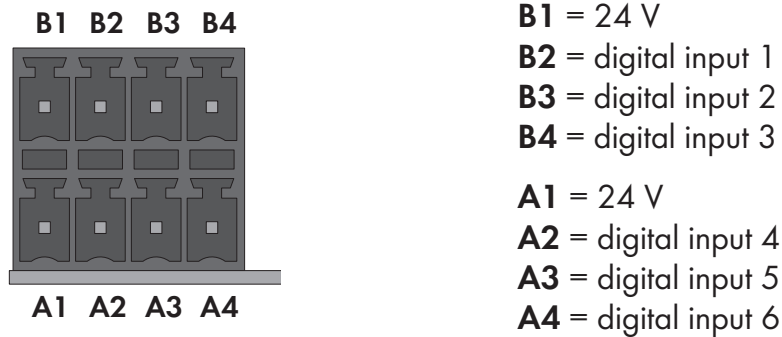


Abbildung 3: Pin-Belegung des SMA I/O Modules

Für die Verbindung mit dem Anlagenschutzrelais der externen Überwachungseinheit (Öffner) ist Pin **A4** und Pin **A1 (+24 V)** vorgesehen. Beachten Sie, dass die digitalen Eingangssignale in den SMA Kommunikationsgeräten (z.B. SMA Data Manager, Sunny Portal) mit **Digital Input** (DI1 bis DI6) dargestellt werden. In der Abbildung 3 ist der Bezug von Pin zum digitalen Eingang dargestellt. Die folgende Abbildung zeigt ein Verdrahtungsbeispiel mit zwei Sunny Tripower CORE1 mit installierten SMA I/O Module und dem Anlagenschutzrelais der Überwachungseinheit.

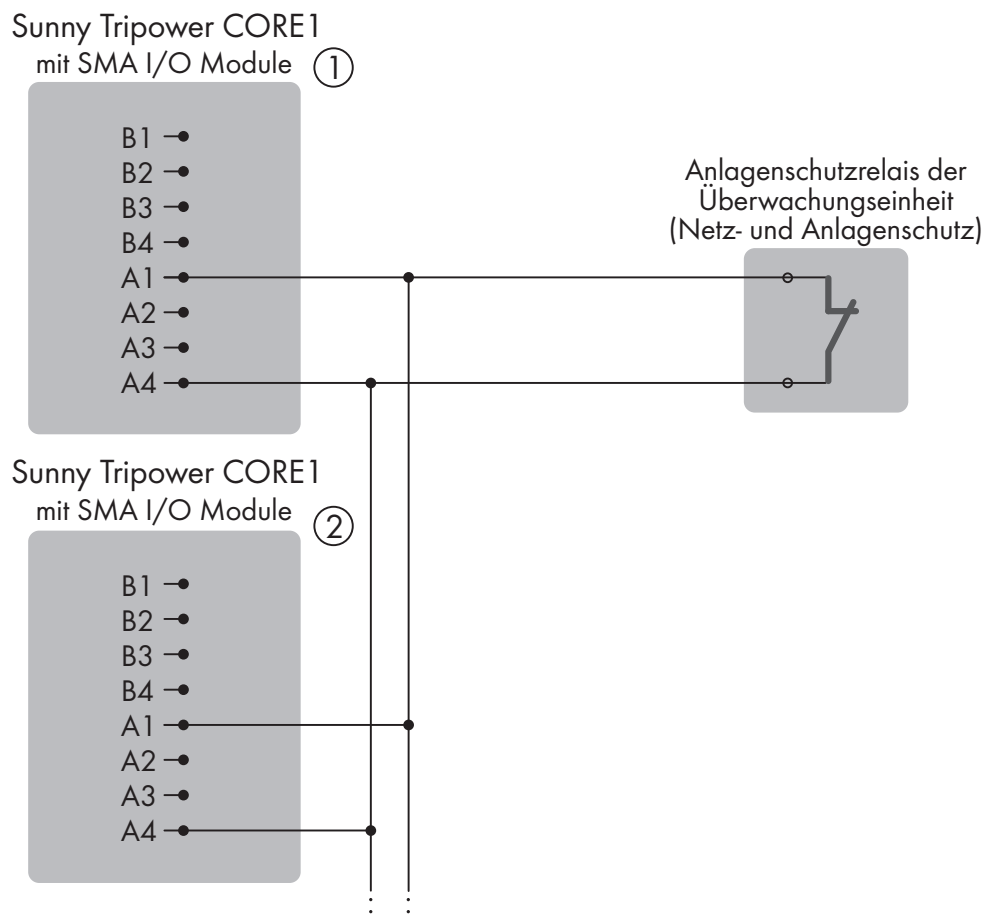


Abbildung 4: Verdrahtungsbeispiel für Netz- und Anlagenschutz ohne Wirkleistungsvorgabe

Um die Funktion des Netz- und Anlagenschutzes bei mehreren Geräten zu nutzen, muss jeder Wechselrichter mit einem eigenen SMA I/O Module ausgestattet sein. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, zusätzlich zum Netz- und Anlagenschutz eine Wirkleistungsvorgabe der Gesamtanlage (4 digitale Eingänge) über ein I/O Module zu realisieren. Die Verschaltung kann der folgenden Abbildung entnommen werden.

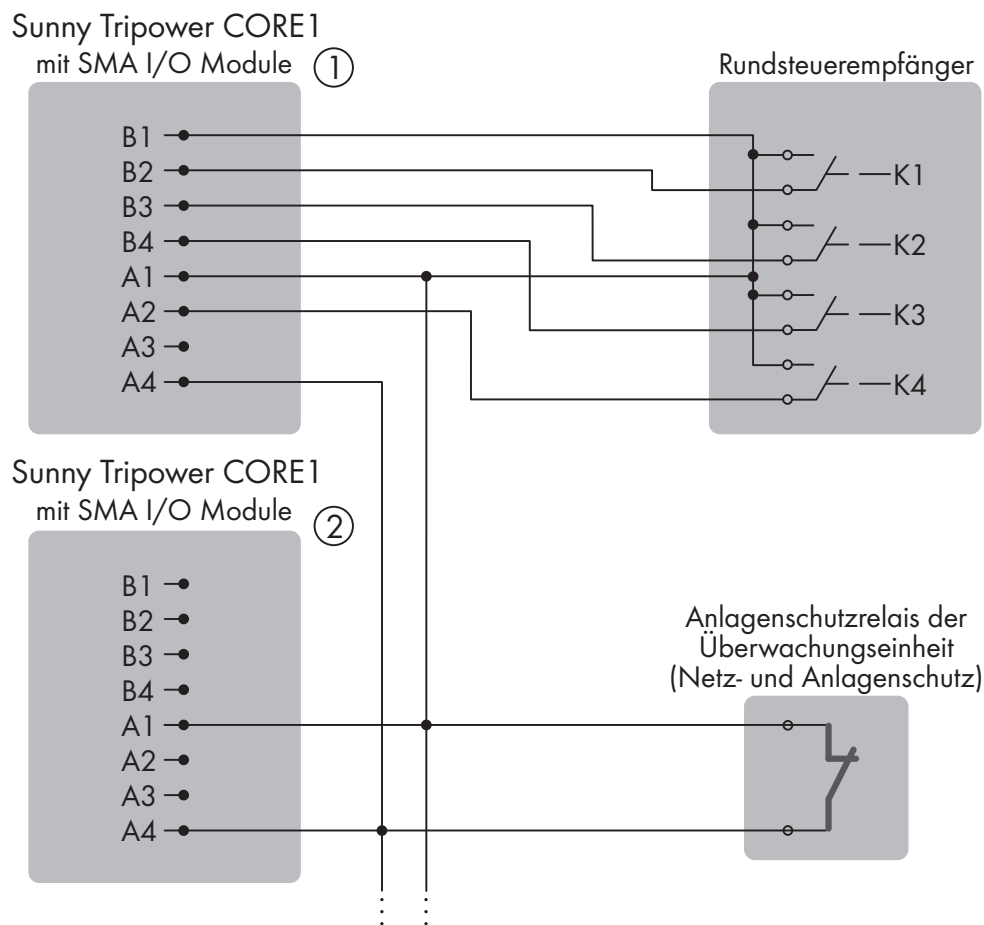


Abbildung 5: Verdrahtungsbeispiel für Netz- und Anlagenschutz mit Wirkleistungsvorgabe

In dem hier dargestellten Anwendungsfall mit Weiterleitung des Signals zur Wirkleistungsreduktion werden die Wechselrichter über Speedwire (Ethernet) verbunden. Der Rundsteuerempfänger für die Wirkleistungsvorgabe muss in diesem Fall nur an ein SMA I/O Module eines Wechselrichters direkt angeschlossen werden. Die Signale zur Abregelung werden in diesem Fall über die bestehende Speedwire-Kommunikation an die Wechselrichter weitergeleitet, die über das Netzwerk miteinander verbunden sind.

5 Inbetriebnahme und Test

Voraussetzung für die Aktivierung der Netz- und Anlagenschutzfunktion ist, dass der Länderdatensatz der Wechselrichter auf **VDE-AR-N 4105:2018-11** eingestellt ist.

Zur Inbetriebnahme des Netz- und Anlagenschutzes müssen folgende Schritte am Wechselrichter durchgeführt werden:

- SMA I/O Module installieren und mit der externen Überwachungseinheit verbinden.
- Für alle Sunny Tripower CORE1 in der Anlage ein Firmware-Update auf eine Version $\geq 3.01.XX.R$ durchführen.
- Den Netz- und Anlagenschutz bei allen Sunny Tripower CORE1 aktivieren. Hierzu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Aktivierung über die Benutzeroberfläche des Wechselrichters

Dieser Schritt muss für alle Sunny Tripower CORE1 durchgeführt werden. Sie können die Einstellung über den Installationsassistenten oder über das Menü **Geräteparameter** vornehmen.

- Aktivierung über die Benutzeroberfläche eines Kommunikationsgeräts
Bei Aktivierung über ein Kommunikationsgerät wird die Einstellung an alle erfassten Wechselrichter übertragen.

Einstellung über den Installationsassistenten in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters

The screenshot shows the 'Netzsystemdienstleistung konfigurieren' (Configure Grid System Service) step in the SMA installation assistant. The progress bar at the top indicates steps 1 through 8, with step 7 being the current active step. The main configuration area includes sections for 'Wirkleistungsverfahren' (Active Power Method), 'Anschlussphase' (Connection Phase), 'Netzanschlusspunktregelung' (Grid Connection Point Regulation), 'Wirkleistungsvorgabe' (Active Power Setting), and 'Rückfallverhalten' (Fallback Behavior). At the bottom, a red box highlights the 'Netz- und Anlagenschutz über SMA I/O Module' (Grid and Plant Protection via SMA I/O Module) section, which contains 'Ein' (On) and 'Aus' (Off) buttons.

Abbildung 6: Netz- und Anlagenschutz im Installationsassistenten aktivieren

Vorgehen:

1. Benutzeroberfläche aufrufen.
2. Installationsassistent starten.
3. **[Speichern und weiter]** wählen bis zum Schritt **Netzsystemdienstleistung**.
4. Im Abschnitt **Wirkleistungsvorgabe** unter **Netz- und Anlagenschutz über SMA I/O Module** das Feld **Ein** wählen.

Einstellung über die Geräteparameter in der Benutzeroberfläche des Wechselrichters

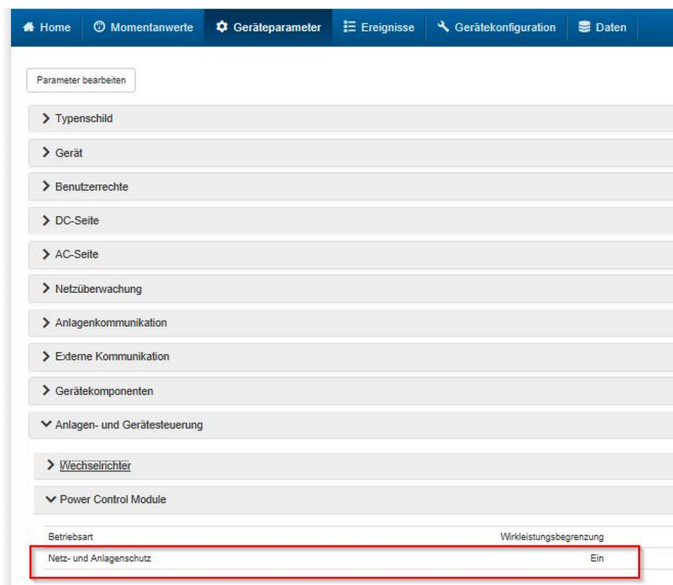


Abbildung 7: Netz- und Anlagenschutz im Menü **Geräteparameter** aktivieren

Vorgehen:

- **Geräteparameter > Anlagen- und Gerätesteuerung > Power Control Module > Netz- und Anlagenschutz** wählen und auf **Ein** stellen.

Aktivierung über die Benutzeroberfläche eines Kommunikationsgeräts

- In die Suche den Objektnamen **PwrCtlMdul.GriSysPro** und den Parameter auf **Ein** stellen.

Abschaltung testen

- Um die Abschaltung zu testen, die Signalkabel zum externen Netz- und Anlagenschutz unterbrechen oder eine Testabschaltung über die externe Überwachungseinheit auslösen.

6 Ereignismeldungen

Bei aktivierter Netz- und Anlagenschutzfunktion können durch den Wechselrichter folgende Ereignismeldungen generiert werden:

Ereignisnummer	Meldung und Ursache
10513	Netzsystemdienstleistung Schnellstopp: Stopp durch Anlagensteuerung wird ausgeführt Dieses Ereignis wird bei der Auslösung des Netz- und Anlagenschutz durch das Überwachungsrelais der Überwachungseinheit erzeugt. Der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz.
7622	Keine Kommunikation mit dem I/O-Modul Dieses Ereignis wird bei einem geräteinternen Kommunikationsfehler mit dem SMA I/O Module angezeigt. Der Wechselrichter trennt sich aus Sicherheitsgründen vom öffentlichen Stromnetz.

7 Häufig gestellte Fragen

Ist der vereinfachte Netz- und Anlagenschutz bei jeder Anlage von 30 kW bis 135 kW zugelassen?

Ja, die Lösung ist normkonform. Es ist jedoch zu beachten, dass die Gesamtlösung (Sunny Tripower CORE1 mit SMA I/O Module (MD.IO-40) und einer externen Überwachungseinheit) durch das Energieversorgungsunternehmen vorab genehmigt werden muss.

Gibt es die Möglichkeit, die Lösung in Systemen > 135 kW einzusetzen?

Nein, die Anlage befindet sich bei > 135 kW im Geltungsbereich der VDE-AR-N 4105:2018-11. Hier ist normativ ein externer Kuppelschalter vorgeschrieben.

Unter welchen Ländereinstellungen kann der vereinfachte Netz- und Anlagenschutz realisiert werden?

Die Funktion ist für alle Länderdatensätze mit einer Jahreszahl ≥ 2018 verfügbar, z. B. **DE VDE-AR-N4105:2018-11 Erzeuger > 4,6kVA**. Der Länderdatensatz kann über die Benutzeroberfläche des Wechselrichters oder über den SMA Data Manager mit Sunny Portal eingestellt werden.

Kann der Netz- und Anlagenschutz auch durch eine Ethernet Verbindung zwischen den Wechselrichtern realisiert werden?

Nein, der Netz- und Anlagenschutz benötigt aus Sicherheitsgründen immer eine separate Leitung sowie ein SMA I/O Module pro Wechselrichter.

Kann der integrierte Netz- und Anlagenschutz auch in Mischanlagen, z. B. mit anderen Sunny Tripower Wechselrichtern eingesetzt werden?

Nein, die Realisierung des vereinfachten Netz- und Anlagenschutzes ist derzeit nur für den Sunny Tripower CORE1 in Verbindung mit dem SMA I/O Module (MD.IO-40) freigegeben.

Wie viele Sunny Tripower CORE1 können verbunden werden?

Technisch können bis zu 11 Sunny Tripower CORE1 verbunden werden. Für den in diesem Dokument beschriebenen Anwendungsfall sind jedoch nur 2 Sunny Tripower CORE1 notwendig.

Welche externen Überwachungseinheiten sind kompatibel?

Viele Anlagen werden derzeit mit z. B. Überwachungseinheiten von den Herstellern Ziehl (ZIEHL industrie-elektronik GmbH + Co KG) und Bender (Bender GmbH & Co. KG) realisiert. Im Anhang befindet sich ein Anschlussbeispiel mit einer externen Überwachungseinheit vom Hersteller Ziehl.

Muss ein Rückmeldekontakt zum Netz- und Anlagenschutz realisiert werden?

Nein, da der im Wechselrichter vorhandene Kuppelschalter bereits intern im Wechselrichter überwacht ist, muss keine zusätzliche Rückmeldung realisiert werden.

Bedarf es einer zusätzlichen Spannungsversorgung z. B. bei dynamischer Netzstützung?

Nein, der Sunny Tripower CORE1 stellt eine AC- und DC-versorgte 24 V-Ausgangsspannung über das SMA I/O Module zum Auslesen des Anlagenschutzrelais der externen Überwachungseinheit zur Verfügung. Die externe Überwachungseinheit beinhaltet in der Regel ein Weitbereichsnetzteil, das die Überwachungseinheit auch bei dynamischer Netzstützung ausreichend versorgt.

Kann ein SMA I/O Module auch parallel zum Netz- und Anlagenschutz für die Wirkleistungsbereitstellung eingesetzt werden?

Ja, dazu kann das SMA I/O Module eingesetzt werden (siehe Kapitel 4 "Installation", Seite 5).

Können auch Leitungslängen > 200 m zwischen der Überwachungseinheit und dem Wechselrichter realisiert werden?

Ja, hierzu gibt es eine einfache Realisierung mit einem zusätzlichen Relais in der Kommunikationsleitung. Im Anhang finden Sie ein Anwendungsbeispiel vom Hersteller Ziehl.

8 Anhang

Das folgende Anwendungsbeispiel zeigt die Realisierung des vereinfachten Netz- und Anlagenschutzes mit dem Sunny Tripower CORE1 und einer externen Überwachungseinheit vom Hersteller Ziehl (ZIEHL industrie-elektronik GmbH + Co KG, <https://www.ziehl.com/de/Produktuebersicht/detail/UFR1001E-54>, 06.12.2019).

