



1 Erläuterung zum Sicherheitskonzept

Diese Erläuterung gilt ausschließlich für die in diesem Dokument aufgeführten Batterie-Wechselrichter der Produktfamilie Sunny Tripower Storage 60 (nachfolgend Batterie-Wechselrichter genannt) zusammen mit der TESVOLT Batterie STORAGE-67-TS-10 (nachfolgend Batteriesystem genannt) (siehe Kapitel 2, Seite 4). Für den Betrieb dieser Batterie-Wechselrichter mit dem Batteriesystem ist der Nachweis der produktseitigen Sicherheit gefordert. Um diesen Nachweis zu führen, wurden Maßnahmen zur Sicherheit der Produkte und zur Sicherheit im Gesamtsystem definiert. Das Sicherheitskonzept gilt für die aus dem Batteriewechselrichter und Batteriesystem gebildeten Speichersysteme: das SMA Energy System - Business XL (SP2-10), das Energy Storage System (ES-SYS-TS70-10), das Battery Storage System (STORAGE-67-TV-10) sowie das TESVOLT TS HV 70 Speichersystem.

Maßnahmen zur Sicherheit der Produkte

Der Batterie-Wechselrichter und das Batteriesystem sind eigenständige Produkte. Jedes Produkt erfüllt individuell die jeweiligen Anforderungen zur Gerätesicherheit. Im Systemverbund sind alle Produkte gemeinsam für das Verhalten und die Sicherheit im System verantwortlich. Das betrifft das Minimieren von Gefahren zum Schutz von Mensch, Umwelt und Sachwerten, während der gesamten Verwendungsdauer. (Zum Sicherheitskonzept der Batterie siehe: <https://www.tesvolt.com/de/sicherheit.html>.)

Folgende Dokumente dienen zum Nachweis der Sicherheit:

- Für Batterie-Wechselrichter wird die Gerätesicherheit durch die EU-Konformitätserklärung bescheinigt (siehe www.SMA-Solar.com).
- Die Sicherheit bezüglich der Netzüberwachung und Netztrennung durch Batterie-Wechselrichter wird mit den folgenden Dokumenten für Batterie-Wechselrichter nachgewiesen (siehe www.SMA-Solar.com):
 - Batterie-Wechselrichter Sunny Tripower Storage:
Für das jeweilige Produkt zugeordneter Prüfbericht für Erzeugungseinheiten gemäß E4 und E6 VDE-AR-N 4105 und VDE V 0124-100 sowie VDE-AR-N 4110
- Für das Batteriesystem (STORAGE-67-TS-10) wird die Gerätesicherheit durch den Batteriehersteller nachgewiesen (siehe <https://www.tesvolt.com/de/sicherheit.html>).

Maßnahmen für die Sicherheit im Gesamtsystem

Um die größtmögliche Sicherheit der Produkte und Systeme zu gewährleisten, sind immer die Anweisungen in der Technischen Dokumentation bezüglich aller Komponenten des Gesamtsystems zu befolgen.

Batterie-Wechselrichter können ausschließlich mit externem, über LAN Kommunikation (Modbus-TCP) angebundenen Batteriemanagement betrieben werden. Die Schnittstellenspezifikation muss befolgt werden.

Mögliche Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen und die dementsprechenden Maßnahmen für die Sicherheit im Gesamtsystem werden im Folgenden gegliedert:

- Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen - Maßnahmen durch den Batterie-Wechselrichter
- Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen mit einem externen, über LAN Kommunikation (Modbus TCP) angebundenen Batteriemanagement - Maßnahmen durch den Batterie-Wechselrichter
- Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen mit einem externen, über LAN Kommunikation (Modbus TCP) angebundenen Batteriemanagement - Maßnahmen durch das Batteriesystem

Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen:

Mögliche Gefährdungen werden durch den Batterie-Wechselrichter gemäß der folgenden Tabelle behandelt:

Mögliche Gefährdungen	Maßnahmen für die Sicherheit des Gesamtsystems
Überladung des Batteriesystems	- Batteriespannungsregelung entsprechend der vorgegebenen Sollwerte - Kontinuierliche Überwachung der Batteriespannung Bei Überspannung wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby"
Tiefentladung des Batteriesystems	Kontinuierliche Überwachung der Batteriespannung Wenn die Unterspannungsgrenze des Batteriesystems erreicht ist, wechselt der batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby"
Überstrom und dessen Auswirkungen	- Stromüberwachung und Strombegrenzung entsprechend der vorgegebenen Sollwerte Bei Überstrom wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby" - Installationsvorschriften, vor allem Anforderungen zum Leitungsschutz
Kurzschlüsse der Batterieleitungen und deren Auswirkungen	Installationsvorschriften, vor allem Anforderungen zum Leitungsschutz
Sonstige Fehler	- Einhalten der detaillierten Installationsvorschriften für alle Komponenten - Vorschriftsmäßige Wartung - Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen mit einem externen, über LAN Kommunikation (Modbus TCP) angebundenen Batteriemanagement:

Mögliche Gefährdungen werden durch den Batterie-Wechselrichter gemäß der folgenden Tabelle behandelt:

Mögliche Gefährdungen	Maßnahmen für die Sicherheit des Gesamtsystems
Überladung des Batteriesystems	- Vorgabe des Sollwerts für Ladespannung durch das Batteriemanagement und Kommunikation dieses Sollwerts an den Batterie-Wechselrichter Der Batterie-Wechselrichter verwendet diesen Sollwert - Signalisierung des Überspannungsfehlers durch das Batteriemanagement Bei einem Überspannungsfehler wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby"
Tiefentladung des Batteriesystems	Signalisierung eines Tiefentladefehlers durch das Batteriemanagement Bei einem Tiefentladefehler wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby"

Mögliche Gefährdungen	Maßnahmen für die Sicherheit des Gesamtsystems
Überstrom und dessen Auswirkungen	- Vorgabe des maximalen Ladestroms und des maximalen Entladestroms durch das Batteriemanagement - Befolgen der Vorgabe des maximalen Ladestroms und des maximalen Entladestroms durch den Batterie-Wechselrichter - Signalisierung eines Überstromfehlers durch das Batteriemanagement Bei einem Überstromfehler wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby"
Kurzschluss der Batterieleitungen und dessen Auswirkungen	Installationsvorschriften, vor allem Anforderungen zum Leitungsschutz
Sonstige Fehler des Batteriesystems	Signalisierung von Fehlern durch das Batteriemanagement Bei einem Fehler durch das Batteriemanagement wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby"
Fehler in der Kommunikation mit dem Batteriemanagement	- Verwendung der LAN Kommunikation (Modbus TCP) als gesicherte Übertragung (CRC*) - Verwerfen von Daten außerhalb des zulässigen Bereichs durch den Batterie-Wechselrichter Der Batterie-Wechselrichter behält den zuletzt eingestellten Wert bei oder nutzt einen eingestellten Default-Wert als Rückfallebene
Verlust der Kommunikation mit dem Batteriemanagement und fehlende Kommunikation des Batteriemanagements	- Überwachung der Kommunikation mit dem Batteriemanagement Bei kurzzeitigem Verlust der Kommunikation wechselt der Batterie-Wechselrichter in den Fehlerzustand "Standby" Bei dauerhaftem Fehlen der Kommunikation schaltet sich der Batterie-Wechselrichter selbstständig ab - Verwendung von Default-Werten Die Default-Werte verhindern den Betrieb des Batteriesystems bei Verlust der Kommunikation und bei fehlender Kommunikation. Dies führt zur Selbstabschaltung des Batterie-Wechselrichters - Kontinuierliche Überwachung des Heartbeat-Zählers der Kommunikation zwischen Inverter Manager und BMS

* CRC - Cyclic Redundancy Check

Gefährdungen beim Betrieb von Batterie-Wechselrichtern mit Batteriesystemen mit einem externen, über LAN Kommunikation (Modbus TCP) angebundenen Batteriemanagement:

Mögliche Gefährdungen werden durch das Batteriesystem gemäß der folgenden Tabelle behandelt:

Mögliche Gefährdungen	Maßnahmen für die Sicherheit des Gesamtsystems
Gefährdung durch das Batteriesystem	In kritischen Situationen führt das Batteriesystem eine Selbstabschaltung mit DC-Trennung durch (zusätzlich zu den durch den Batterie-Wechselrichter getroffenen Maßnahmen). Hierdurch wird die so genannte Einfehlersicherheit erreicht (siehe dazu Erläuterung im "Sicherheitsleitfaden Li-Ionen-Hausspeicher (Version 1.0, Ausgabe 11/2014)").

2 Unterstützte Produkte

Typ	Firmware-Version
Sunny Tripower Storage STPS 60-10	Ab Version 2.00.024
Batteriesystem STORAGE-67-TS-10	Ab Version 1.14