Technische Information

SMA Modbus®-Schnittstelle für SUNNY BOY / SUNNY TRIPOWER

Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Solar Technology AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.
Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Electric und ist lizensiert durch die Modbus Organization, Inc.

SMA SOLAR TECHNOLOGY AG

Sonnenallee 1
34266 Niestetal
Deutschland
Tel. +49 561 9522-0
Fax +49 561 9522-100
www.SMA.de
E-Mail: info@SMA.de

Copyright © 2016 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument 5

2 Sicherheit 8

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.2 Qualifikation der Fachkräfte 8
2.3 Sicherheitshinweise 9
2.4 Hinweise zur Datensicherheit 9
2.5 SMA Grid Guard-Code 10
2.6 Unterstützte SMA Wechselrichter 11

3 Produktbeschreibung 12

3.1 Modbus-Protokoll 12
3.2 SMA Modbus-Profil 12
3.3 Anlagentopologie 12
3.4 Adressierung und Datenübertragung im Modbus-Protokoll 12
3.4.1 Unit IDs 12
3.4.2 Abfrage der Unit ID 13
3.4.3 Modbus-Registeradresse, Registerbreite und Datenblock 13
3.4.4 Datenübertragung 13
3.5 Lesen und Schreiben von Daten 13
3.6 SMA Datentypen und NaN-Werte 14
3.7 SMA Datenformate 14
3.8 SMA Firmware-Datenformat (FW) 16

4 Inbetriebnahme und Konfiguration 17

4.1 Konfiguration mit Benutzeroberfläche 17
4.2 Konfiguration mit Sunny Explorer 18

5 SMA Modbus-Profile 19

5.1 Hinweise zu den Zuordnungstabellen 19
5.2 SMA Modbus-Profil – Registerübersicht 21
5.3 SMA Modbus-Profil – Grid Guard-Parameter 53
5.4 SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen 62
5.4.1 Steuerung der Netzsystemdienstleistungen mit Benutzeroberfläche konfigurieren 62

5.4.2 Steuerung der Netzsystemdienstleistungen mit Sunny Explorer konfigurieren 63
5.4.3 Netzsystemdienstleistungen – Zuordnungstabelle 64
5.4.4 Leistungsregelung mit cos φ und Erregungsart 67

6 Fehlersuche 68

7 Technische Daten 72

7.1 Modbus-Kommunikations-Ports 72
7.2 Datenverarbeitung und Zeitverhalten 73
7.3 Zahlen-Codes der Zeitzonen 74

8 Kontakt 76

1 Hinweise zu diesem Dokument

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für die im Kapitel 2.6 „Unterstützte SMA Wechselrichter" aufgeführten Gerätetypen. Es beschreibt, wie die Datenpunkte des SMA Datenmodells im SMA Modbus-Profil abgebildet sind.

Dieses Dokument beinhaltet keine Angaben zu den von SMA Wechselrichtern im Einzelnen bereitgestellten Modbus-Registern und welche Firmware-Version bei dem entsprechenden Gerät mindestens installiert sein muss (Firmware-Version und gerätespezifische Modbus-Register siehe Technische Information SMA Modbus-Schnittstelle).

Dieses Dokument beinhaltet keine Angaben zu Software, die mit der Modbus-Schnittstelle kommunizieren kann (siehe Anleitung des Software-Herstellers).

Zielgruppe

Dieses Dokument ist für Fachkräfte. Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur mit entsprechender Qualifikation durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.2 „Qualifikation der Fachkräfte", Seite 8).

Weiterführende Informationen

SMA Dokumente

Weiterführende Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com (Nicht alle Dokumente sind in allen Sprachen verfügbar):

Dokumententitel	Dokumentenart
Bestellformular für den SMA Grid Guard-Code	Bestellformular
SMA Modbus-Schnittstelle	Technische Information
SMA Speedwire Datenmodul Sunny Island	Installationsanleitung
SMA Speedwire Feldbus	Technische Information
SMA Speedwire/Webconnect Datenmodul	Installationsanleitung
Sunny Explorer	Bedienungsanleitung

Weitere Dokumente

Dokumententitel	Quelle
Service Name and Transport Protocol Port Number Registry	http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xml
Modbus Application Protocol Specification	http://www.modbus.org/specs.php
Modbus Messaging Implementation Guide	http://www.modbus.org/specs.php

Symbole

Symbol	Erklärung
⚠ GEFAHR	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Verletzung führt.
⚠ WARNUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Verletzung führen kann.
⚠ VORSICHT	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann.
ACHTUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist.
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss.
☑	Erwünschtes Ergebnis.

Auszeichnungen

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
fett	• Dateinamen • Parameter	• Die Datei **PICS.xls** • Die Werte **Major** und **Minor**
>	• Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Externe Kommunikation > Modbus** wählen.
[**Schaltfläche/ Taste**]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen	• [**Speichern**] wählen.

Nomenklatur

Komplette Bezeichnung	Bezeichnung in diesem Dokument
Modbus-Register	Register
Photovoltaik-Anlage	PV-Anlage
SMA Grid Guard-Code	Grid Guard-Code
SMA Speedwire Feldbus	Speedwire
SMA Wechselrichter	Wechselrichter

Abkürzungen

Abkürzung	Benennung	Erklärung
GFDI	Ground-Fault Detection and Interruption	Erkennung des Erdungsfehlers und anschließende Unterbrechung des Stromkreises.
MPP	Maximum Power Point	Punkt maximaler Leistung
NaN	Not a Number	Es ist kein gültiger Wert verfügbar.
NSD	Netzsystemdienstleistungen	Netzsystemdienstleistungen sind Funktionen, die es ermöglichen den Netzbetrieb zu regeln, um jederzeit eine uneingeschränkte Stromversorgung zu gewährleisten.
Power Balancer	-	Der Power Balancer ist eine Funktion an SMA Geräten zur Steuerung der dreiphasigen Netzeinspeisung, um beispielsweise Schieflast zu vermeiden.
SOH	State Of Health	Gesundheitszustand einer Batterie.
Speedwire	-	Speedwire ist eine auf dem Ethernet-Standard und einem SMA Kommunikationsprotokoll basierende drahtgebundene Kommunikationsart. Dabei wird eine wechselrichteroptimierte 10/100 MBit-Datenübertragung zwischen SMA Geräten mit Speedwire/ Webconnect-Schnittstelle in PV-Anlagen ermöglicht.
SUSy-ID	SMA Update System-ID	Zahlenwert, der einen bestimmten SMA Gerätetyp identifiziert, z. B. 128 = STP nn000TL-10.
WMAX	Eingestellte Wirkleistungsbegrenzung	Bis zu dieser Grenze kann das Gerät Wirkleistung erzeugen.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Modbus-Schnittstelle der unterstützten SMA Geräte ist für den industriellen Gebrauch konzipiert und hat folgende Aufgaben:

- Fernsteuerung der Netzsystemdienstleistungen einer PV-Anlage.
- Ferngesteuerte Abfrage von Messwerten einer PV-Anlage.
- Ferngesteuerte Änderung von Parametern einer PV-Anlage.

Die Modbus-Schnittstelle kann über TCP sowie über UDP verwendet werden. Bei UDP werden keine Antworten generiert.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts:

- Die Dokumentation lesen und beachten.
- Die Dokumentation jederzeit zugänglich aufbewahren.

2.2 Qualifikation der Fachkräfte

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Die Fachkräfte müssen über folgende Qualifikationen verfügen:

- Detailkenntnisse der Netzsystemdienstleistungen
- Kenntnisse über IP-basierte Netzwerkprotokolle
- Ausbildung für Installation und Konfiguration von IT-Systemen
- Kenntnisse der Modbus-Spezifikationen
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten an und mit dem Produkt immer beachtet werden müssen. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

ACHTUNG

Beschädigung der SMA Wechselrichter

Die mit schreibbaren Modbus-Registern (RW) änderbaren Parameter der SMA Wechselrichter sind für die langfristige Speicherung von Geräteeinstellungen vorgesehen. Eine zyklische Änderung dieser Parameter führt zur Zerstörung der Flash-Speicher der Geräte.

- Geräteparameter dürfen nicht zyklisch geändert werden.

Ausgenommen davon sind Parameter zur Steuerung und Begrenzung der Anlagenleistung, die in Kapitel 5.4 „SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen“, Seite 62 beschrieben sind. Solche Parameter können zyklisch geändert werden.

Für eine automatisierte Fernsteuerung Ihrer PV-Anlage können Sie die Parameter für Netzsystemdienstleistungen verwenden (siehe Kapitel 5.4 „SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen“, Seite 62).

2.4 Hinweise zur Datensicherheit

Datensicherheit in Ethernet-Netzwerken

Sie können die unterstützten SMA Geräte an das Internet anschließen. Beim Anschluss an das Internet besteht das Risiko, dass unberechtigte Nutzer auf die Daten Ihrer PV-Anlage zugreifen und diese manipulieren.

- Ergreifen Sie geeignete Schutzmaßnahmen, wie z. B.
  - Firewall einrichten
  - Nicht benötigte Netzwerk-Ports schließen
  - Remote-Zugriff nur über VPN-Tunnel ermöglichen
  - Kein Port-Forwarding auf den verwendeten Modbus-Port einrichten

Zugriff auf Datenpunkte nach Aktivierung der Modbus-Schnittstelle

Nach Aktivierung der Modbus-Schnittstelle ist der lesende Zugriff auf alle Datenpunkte möglich. Der schreibende Zugriff ist auf alle Datenpunkte, die nicht durch den SMA Grid Guard-Code geschützt sind, ohne weitere Eingabe eines Passworts über Modbus möglich. Prüfen Sie nach einem Rücksetzen des Wechselrichters auf Werkseinstellungen, ob die Modbus-Schnittstelle noch aktiv ist (Aktivieren der Modbus-Schnittstelle, siehe Kapitel 4 „Inbetriebnahme und Konfiguration“, Seite 17).

2.5 SMA Grid Guard-Code

Bestimmte Parameter sind durch den SMA Grid Guard-Code geschützt. Wenn Sie diese Parameter ändern möchten, müssen Sie die einzelnen Wechselrichter vorher mit einem persönlichen SMA Grid Guard-Code freischalten. Durch die Freischaltung ändert der Wechselrichter seinen Parametriermodus in den Grid Guard-Modus.

SMA Grid Guard-Code

Sie erhalten den SMA Grid Guard-Code über den SMA Service oder über das „Bestellformular für den SMA Grid Guard-Code" unter www.SMA-Solar.com (siehe auch Kapitel 8 „Kontakt", Seite 76). Weitere Informationen zur Anmeldung an einem Gerät mittels Grid Guard-Code und dem Sunny Explorer oder der Benutzeroberfläche des Wechselrichters siehe Anleitung des Produkts.

Parameterübersicht SMA Grid Guard-Code

Sie finden eine Übersicht der Parameter, die mit aktiviertem SMA Grid Guard-Code geändert werden können, in Kapitel 5.3 „SMA Modbus-Profil – Grid Guard-Parameter", Seite 53.

Anmeldung an Wechselrichtern mit SMA Grid Guard-Code

Mit einem Grid Guard-Code kann sich jeweils nur eine Person, ein Kommunikationsgerät oder eine Software an den Wechselrichtern anmelden. Wenn Sie Parameter mit Ihrem Modbus-Client ändern möchten, die mit Grid Guard geschützt sind, dürfen Sie nicht gleichzeitig einen Grid Guard-Code mit Sunny Explorer, der Benutzeroberfläche des Wechselrichters oder mit einem Datenlogger auf den Geräten anwenden.

Anmelden und Abmelden

- Der SMA Grid Guard-Code sowie der Code zum Abmelden vom Grid Guard-Modus wird in das Modbus-Register 43090 geschrieben.
- Abmelden vom Grid Guard-Modus mit dem Code = 0.

Wechselrichterneustart während des Grid Guard-Modus

- Wenn ein Wechselrichter während des Grid Guard-Modus neu gestartet wird, muss der Grid Guard-Code erneut gesendet werden.

Protokollierung der Parameteränderungen

- Die Änderung von Parametern im Grid Guard-Modus wird vom Wechselrichter protokolliert.

2.6 Unterstützte SMA Wechselrichter

Informationen darüber, welcher SMA Wechselrichter mit integrierter Speedwire-Schnittstelle oder mit nachgerüstetem Speedwire/Webconnect-Datenmodul die Modbus-Schnittstelle unterstützt und welche Firmware-Version bei dem entsprechenden Gerät mindestens installiert sein muss, erhalten Sie in der Technischen Information SMA Modbus-Schnittstelle unter www.SMA-Solar.com.

3 Produktbeschreibung

3.1 Modbus-Protokoll

Das Modbus Application Protocol ist ein industrielles Kommunikationsprotokoll, das im Solarsektor derzeit hauptsächlich zur Anlagenkommunikation in PV-Kraftwerken eingesetzt wird.

Das Modbus-Protokoll wurde dafür entwickelt, Daten aus fest definierten Datenbereichen zu lesen oder in diese zu schreiben. In der Modbus-Spezifikation ist nicht vorgeschrieben, welche Daten in welchem Datenbereich stehen. Die Datenbereiche müssen gerätespezifisch in sogenannten Modbus-Profilen definiert werden. Mit Kenntnis des gerätespezifischen Modbus-Profils kann ein Modbus Client (z. B. SCADA-System) auf die Daten eines Modbus-Servers (z. B. SMA Geräte mit Modbus-Schnittstelle) zugreifen.

Das spezielle Modbus-Profil für SMA Geräte ist das SMA Modbus-Profil.

3.2 SMA Modbus-Profil

Das SMA Modbus-Profil beinhaltet Definitionen für SMA Geräte. Für die Definition wurden alle verfügbaren Daten von SMA Geräten entsprechenden Modbus-Registern zugeordnet. Nicht alle SMA Wechselrichter unterstützen alle Datenpunkte des SMA Modbus-Profils.

Daher sind die für einen SMA Wechselrichter verfügbaren gerätespezifischen Datenpunkte in einem separaten Dokument aufgeführt (gerätespezifische Modbus-Register siehe Technische Information SMA Modbus-Schnittstelle unter www.SMA-Solar.com).

3.3 Anlagentopologie

Ein SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle wird über Ethernet mit dem SCADA-System des Energieversorgers oder des Netzbetreibers verbunden. Die Speedwire-Schnittstelle ermöglicht dabei die Kommunikation über das Modbus-Protokoll.

Aus Sicht des Modbus-Protokolls stellt ein SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle einen Modbus-Server dar, der das SMA Modbus-Profil unterstützt.

3.4 Adressierung und Datenübertragung im Modbus-Protokoll

3.4.1 Unit IDs

Die Unit ID ist eine übergeordnete Adressierungsart im Modbus-Protokoll. Die Unit IDs im SMA Modbus-Profil sind im Bereich von 3 bis 123 frei konfigurierbar. Der voreingestellte Wert ist 3.

3.4.2 Abfrage der Unit ID

Über das Modbus-Kommando Read Holding Registers auf die Register-Adresse 42109 mit der Unit ID 1 wird die Unit ID der SMA Wechselrichter abgefragt. Eine solche Abfrage liefert folgende Gerätedaten:

- Physikalische Seriennummer (2 Register)
- Physikalische SusyID (1 Register)
- Unit ID (1 Register)

3.4.3 Modbus-Registeradresse, Registerbreite und Datenblock

Ein Modbus-Register ist 16 Bit breit. Für breitere Daten werden zusammenhängende Modbus-Register verwendet und als Datenblock betrachtet. Die Adresse des ersten Modbus-Registers in einem Datenblock ist die Startadresse des Datenblocks. Die Anzahl der zusammenhängenden Modbus-Register ergibt sich aus dem Datentyp und dem Offset zwischen den Registeradressen. Mehrere Modbus-Register mit verschiedenen Startadressen, die nur als Datenblock verarbeitet werden können, sind besonders gekennzeichnet. Darüber hinaus können größere Datenblöcke gebildet werden.

3.4.4 Datenübertragung

Entsprechend der Modbus-Spezifikation kann bei einer Datenübertragung nur eine bestimmte Menge an Daten in einer simple protocol data unit (PDU) transportiert werden. Die Daten beinhalten auch funktionsabhängige Parameter, wie z. B. Function-Code, Startadresse oder Anzahl der zu übertragenden Modbus-Register. Die Menge der Daten ist abhängig vom verwendeten Modbus-Kommando und muss bei der Datenübertragung berücksichtigt werden. Die mögliche Anzahl an Modbus-Registern pro Kommando finden Sie im Kapitel 3.5.

Durch die Datenablage im Motorola-Format „Big-Endian“ werden bei einer Datenübertragung erst das High-Byte und dann das Low-Byte der Modbus-Register übertragen.

erwarteten Wertdie erwarteten Werte liefern

3.5 Lesen und Schreiben von Daten

Die Modbus-Schnittstelle kann über das Protokoll Modbus TCP sowie über das Protokoll Modbus UDP verwendet werden. Über Modbus TCP kann lesend und schreibend (RW) und über Modbus UDP nur schreibend (WO) auf die RW-Modbus-Register zugegriffen werden.

Die folgenden Modbus-Kommandos werden von der implementierten Modbus-Schnittstelle unterstützt:

Modbus-Kommando	Hexadezimalwert	Datenmenge (Registeranzahl)[1]
Read Holding Registers	0x03	1 bis 125
Read Input Registers	0x04	1 bis 125
Write Single Register	0x06	1
Write Multiple Registers	0x10	1 bis 123
Read Write Multiple Registers	0x17	Read: 1 bis 125, Write: 1 bis 121

3.6 SMA Datentypen und NaN-Werte

Die folgende Tabelle zeigt die im SMA Modbus-Profil verwendeten Datentypen und stellt diesen mögliche NaN-Werte gegenüber. Die SMA Datentypen werden in den Zuordnungstabellen in der Spalte **Typ** aufgeführt. Sie beschreiben die Datenbreite der zugeordneten Werte:

Typ	Beschreibung	NaN-Wert
S16	Vorzeichenbehaftetes Wort (16 Bit).	0x8000
S32	Vorzeichenbehaftetes Doppelwort (32 Bit).	0x8000 0000
STR32	32-Byte-Datenfeld, im Format UTF8.	NULL
U16	Ein Wort (16 Bit).	0xFFFF
U32	Ein Doppelwort (32 Bit).	0xFFFF FFFF
U32	Für Statuswerte werden nur die unteren 24 Bit eines Doppelworts (32 Bit) verwendet.	0xFFFF FD
U64	Ein Vierfachwort (64 Bit).	0xFFFF FFFF FFFF FFFF

3.7 SMA Datenformate

Die folgenden SMA Datenformate beschreiben, wie SMA Daten zu interpretieren sind. Die Datenformate spielen z. B. bei der Anzeige von Daten oder bei deren Weiterverarbeitung eine Rolle. Die SMA Datenformate werden in den Zuordnungstabellen in der Spalte **Format** aufgeführt.

[1] Anzahl der pro Kommando als Datenblock übertragbaren Modbus-Register

Format	Erklärung
Dauer	Zeit, in Sekunden, in Minuten oder in Stunden, je nach Modbus-Register.
DT	Datum/Uhrzeit, gemäß der Ländereinstellung. Übertragung in Sekunden seit 01.01.1970.
ENUM	Codierte Zahlenwerte. Die Aufschlüsselung der möglichen Codes finden Sie jeweils direkt unter der Bezeichnung des Modbus-Registers in den SMA Modbus-Profil – Zuordnungstabellen.
FIX0	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, keine Nachkommastelle.
FIX1	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, eine Nachkommastelle.
FIX2	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, zwei Nachkommastellen.
FIX3	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, drei Nachkommastellen.
FIX4	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, vier Nachkommastellen.
FUNKTION_SEC	Das im Register gespeicherte Datum wird bei Änderung an eine Funktion übergeben und startet diese. Nach Ausführen der Funktion ist kein Statuswert mehr gesetzt. Vor Ausführen der Funktion sollte in der Client-Software eine Sicherheitsabfrage vorgesehen werden.
FW	Firmware-Version (siehe Kapitel 3.8, „SMA Firmware-Datenformat (FW)“, 16).
HW	Hardware-Version z. B. 24.
IP4	4-Byte-IP-Adresse (IPv4) der Form XXX.XXX.XXX.XXX.
RAW	Text oder Zahl. Eine RAW-Zahl hat keine Nachkommastellen und keine Tausender- oder sonstigen Trennzeichen.
REV	Revisionsnummer der Form 2.3.4.5.
TEMP	Temperaturwerte werden in speziellen Modbus-Registern in Grad Celsius (°C), in Grad Fahrenheit (°F) oder in Kelvin (K) gespeichert. Die Werte sind kaufmännisch gerundet, mit einer Nachkommastelle.
TM	UTC-Zeit, in Sekunden.
UTF8	Daten im Format UTF8.

3.8 SMA Firmware-Datenformat (FW)

Das SMA Firmware-Datenformat (Abkürzung: FW) beschreibt, wie SMA Firmware-Daten zu interpretieren sind. Das SMA Firmware-Datenformat wird z. B. in Register 30059 verwendet.

Aus dem gelieferten DWORD werden vier Werte extrahiert. Die Werte **Major** und **Minor** sind in Byte 1 und 2 BCD-codiert enthalten. Byte 3 beinhaltet den Wert **Build** (nicht BCD-codiert). Byte 4 enthält den **Release-Typ** gemäß folgender Tabelle:

Release-Typ	Release-Typ-Codierung	Erklärung
0	N	Keine Revisionsnummer
1	E	Experimentelles Release
2	A	Alpha-Release
3	B	Beta-Release
4	R	Release
5	S	Spezial-Release
> 5	Als Zahl	Keine spezielle Interpretation

Beispiel:

Firmware-Version des Produkts: 1.05.10.R
Werte aus DWORD: Major: 1, Minor: 05, Build: 10, Release-Typ: 4 (Hex: 0x1 0x5 0xA 0x4)

4 Inbetriebnahme und Konfiguration

Werksseitig sind die beiden Server Modbus TCP und Modbus UDP bei den unterstützten SMA Geräten deaktiviert (Unterstützte SMA Geräte siehe Kapitel 2.6 „Unterstützte SMA Wechselrichter“, Seite11). Sie müssen die Modbus-Server aktivieren, um diese zu verwenden. Sie können die Kommunikations-Ports der beiden Modbus-Protokolle nach Aktivierung der Server ändern.

Sie können die Konfiguration auf unterschiedliche Weise vornehmen:

- mit der Benutzeroberfläche des SMA Wechselrichters
- mit Sunny Explorer

Zugriff auf Datenpunkte nach Aktivierung der Modbus-Schnittstelle

Nach Aktivierung der Modbus-Schnittstelle ist der lesende Zugriff auf alle Datenpunkte möglich. Der schreibende Zugriff ist auf alle Datenpunkte, die nicht durch den SMA Grid Guard-Code geschützt sind, ohne weitere Eingabe eines Passworts über Modbus möglich. Prüfen Sie nach einem Rücksetzen des Wechselrichters auf Werkseinstellungen, ob die Modbus-Schnittstelle noch aktiv ist.

4.1 Konfiguration mit Benutzeroberfläche

Voraussetzungen:

☐ Der Wechselrichter muss in Betrieb genommen sein.

Vorgehen:

1. Verbindung zur Benutzeroberfläche aufbauen (siehe Anleitung des Wechselrichters).
2. An der Benutzeroberfläche als **Installateur** anmelden.
3. Die Registerkarte **Geräteparameter** wählen.
4. [**Parameter bearbeiten**] wählen.
5. Die Parametergruppe **Externe Kommunikation** wählen.
6. Um den TCP-Server einzuschalten, in der Gruppe **Modbus > TCP-Server** folgende Einstellungen vornehmen:
   - In der Dropdown-Liste **Eingeschaltet** den Eintrag **Ja** wählen.
   - Bei Bedarf im Feld **Port** den Port ändern (Werkseinstellung: 502).
7. Um den UDP-Server einzuschalten, in der Gruppe **Modbus > UDP-Server** folgende Einstellungen vornehmen:
   - In der Dropdown-Liste **Eingeschaltet** den Eintrag **Ja** wählen.
   - Bei Bedarf im Feld **Port** den Port ändern (Werkseinstellung: 502).
8. [**Alle speichern**] wählen.

4.2 Konfiguration mit Sunny Explorer

Voraussetzungen:

☐ Alle SMA Geräte mit Speedwire-Schnittstelle müssen in Betrieb genommen sein (siehe Anleitung des Wechselrichters bzw. der nachgerüsteten Speedwire-Schnittstelle).

☐ Auf dem Computer muss Sunny Explorer installiert sein (Sunny Explorer ist kostenlos erhältlich unter www.SMA-Solar.com).

Vorgehen:

1. Sunny Explorer auf dem Computer starten und eine Speedwire-Anlage anlegen (siehe Bedienungsanleitung des Sunny Explorer).
2. An der Speedwire-Anlage als **Installateur** anmelden.
3. Den zu konfigurierenden SMA Wechselrichter im Anlagenbaum auswählen.
4. Die Registerkarte **Einstellungen** wählen.
5. Die Parametergruppe **Externe Kommunikation** wählen.
6. [**Bearbeiten**] wählen.
7. Um den TCP-Server einzuschalten, in der Gruppe **Modbus > TCP-Server** folgende Einstellungen vornehmen:
   - In der Dropdown-Liste **Eingeschaltet** den Eintrag **Ja** wählen.
   - Bei Bedarf im Feld **Port** den Port ändern (Werkseinstellung: 502).
8. Um den UDP-Server einzuschalten, in der Gruppe **Modbus > UDP-Server** folgende Einstellungen vornehmen:
   - In der Dropdown-Liste **Eingeschaltet** den Eintrag **Ja** wählen.
   - Bei Bedarf im Feld **Port** den Port ändern (Werkseinstellung: 502).
9. [**Speichern**] wählen.

5 SMA Modbus-Profile

5.1 Hinweise zu den Zuordnungstabellen

Die Zuordnungstabellen des SMA Modbus-Profils stellen die folgenden Informationen dar:

Information	Erklärung
ADR (DEZ)	Dezimale Modbus-Adresse (siehe Kapitel 3.4.3, Seite 13 und folgende)
Beschreibung/ Zahlen-Code(s)	Kurze Beschreibung des Modbus-Registers und der verwendeten Zahlen-Codes.
Typ	Datentyp, z. B. U32 = 32 Bit ohne Vorzeichen (siehe Kapitel 3.6, Seite 14).
Format	Datenformat des abgespeicherten Wertes, z. B. DT = Datum, FIX n = Ausgabe mit n Nachkommastellen, TEMP = Ausgabe als Temperatur (siehe Kapitel 3.7, Seite 14).
Zugriff	Zugriffsart: RO: Nur Lesen (nur Modbus TCP) RW: Lesen und Schreiben (nur Modbus TCP). Alle RW-Register sind bei Modbus UDP nur schreibbar (WO-Register). WO: Nur Schreiben Wenn eine Zugriffsart nicht erlaubt ist, wird bei Zugriff mit nicht erlaubter Zugriffsart eine Modbus-Exception generiert.
Fallback	Für die mit einem X gekennzeichneten Parameter können Fallback-Einstellungen festgelegt werden.

ACHTUNG

Beschädigung der SMA Wechselrichter

Die mit schreibbaren Modbus-Registern (RW) änderbaren Parameter der SMA Wechselrichter sind für die langfristige Speicherung von Geräteeinstellungen vorgesehen. Eine zyklische Änderung dieser Parameter führt zur Zerstörung der Flash-Speicher der Geräte.

- Geräteparameter dürfen nicht zyklisch geändert werden.

Ausgenommen davon sind Parameter zur Steuerung und Begrenzung der Anlagenleistung, die in Kapitel 5.4 „SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen", Seite 62 beschrieben sind. Solche Parameter können zyklisch geändert werden.

Für eine automatisierte Fernsteuerung Ihrer PV-Anlage können Sie die Parameter für Netzsystemdienstleistungen verwenden (siehe Kapitel 5.4 „SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen", Seite 62).

Geräteabhängige Verfügbarkeit der Modbus-Register

Abhängig vom verwendeten SMA Gerätetyp sind nur bestimmte Modbus-Register verfügbar. Sie finden eine Tabelle der vom jeweiligen Wechselrichtertyp unterstützten Modbus-Register in der Technischen Information SMA Modbus-Schnittstelle unter www.SMA-Solar.com.

Wertebereich des cos φ

Der Wertebereich des cos φ ist geräteabhängig. Der über das Modbus-Protokoll einstellbare Wertebereich kann nicht von jedem Wechselrichter in physikalische Werte umgesetzt werden (Verschiebungsfaktor cos φ siehe Betriebsanleitung des Wechselrichters).

Blindleistung im SMA Modbus-Profil

Bei allen Modbus-Registern dieses Dokuments, bei denen eine Blindleistung gemessen oder vorgegeben wird, gilt gemäß IEC-Konvention und Erzeugerzählpfeilsystem, dass eine positive Blindleistung „induktiv" und eine negative Blindleistung „kapazitiv" ist.

Diese Angabe gilt für die folgenden Modbus-Register: 30805, 30807, 30809, 30811, 30827, 30829, 30893, 30895, 30897, 30899, 30921, 30923, 31135, 31139, 40145, 40153, 40202, 40204, 40833, 40845 und 40851.

Parameter für Netzsystemdienstleistungen (Fallback-Einstellungen)

Sie können für die unterstützten SMA Geräte mit Speedwire-Schnittstelle im Sunny Explorer oder der Benutzeroberfläche des Wechselrichters Intervalle einstellen, nach deren Ablauf bestimmte Anlagenparameter für Netzsystemdienstleistungen automatisch auf Rückfallwerte gesetzt werden (Fallback-Einstellungen). Sie können die Fallback-Einstellungen z. B. dazu nutzen, Rückfallwerte für das Ausbleiben einer zyklisch gesendeten Anlagensteuervorgabe festzulegen. Die Fallback-Intervalle beginnen mit dem Empfang des entsprechenden Parameters über das Modbus-Protokoll.

Physikalische Reaktionszeit der Wechselrichter

Die physikalische Reaktionszeit der Wechselrichter beträgt typisch ca. 1 Sekunde, je nach verwendeten Wechselrichtern.

Die physikalische Reaktionszeit ist die Zeit zwischen der Änderung von Sollwerten in den Wechselrichtern bis zu deren physikalischer Umsetzung. Eine solche Änderung wäre z. B. die Änderung des cos φ.

5.2 SMA Modbus-Profil – Registerübersicht

Netzwerkkonfiguration

Eine Änderung der Netzwerkkonfiguration wird vom SMA Gerät nur übernommen, wenn jedes der Register 40157, 40159, 40167, 40175 und 40513 gesendet wird. Wenn Sie z. B. die Automatische Speedwire-Konfiguration mit dem Register 40157 auf den Wert **1130** (nein, manuelle Konfiguration) ändern und die IP-Adresse mit dem Register 40159 ändern möchten, müssen Sie auch die drei anderen Register innerhalb von 60 Sekunden ändern, bzw. erneut auf die gleichen Werte setzen.

In der folgenden Tabelle finden Sie alle Messwerte und Parameter des SMA Modbus-Profils, auf die Sie ohne Grid Guard-Code zugreifen können.

ADR (DEZ)	Beschreibung/Zahlen-Code	Typ	Format	Zugriff
30001	Versionsnummer des SMA Modbus-Profils	U32	RAW	RO
30003	SUSy-ID	U32	RAW	RO
30005	Seriennummer	U32	RAW	RO
30007	Modbus-Datenänderung: Zählerwert wird erhöht, wenn neue Daten vorhanden sind.	U32	RAW	RO
30051	Geräteklasse: 8000 = Alle Geräte 8001 = Solar-Wechselrichter 8002 = Wind-Wechselrichter 8007 = Batterie-Wechselrichter 8033 = Verbraucher 8064 = Sensorik allgemein 8065 = Stromzähler 8128 = Kommunikationsprodukte	U32	ENUM	RO

30053	Numerische Kennung des SMA Gerätetyps (Aufschlüsselung siehe Technische Information SMA Modbus-Schnittstelle)	U32	ENUM	RO
30055	Herstellerangabe: 461 = SMA	U32	ENUM	RO
30057	Seriennummer	U32	RAW	RO
30059	Softwarepaket	U32	FW	RO
30197	Nummer des aktuellen Ereignisses. Die Stellenanzahl wird durch das Gerät begrenzt (Ereignismeldungen siehe Serviceanleitung des Wechselrichters).	U32	FIX0	RO
30247	Aktuelle, vollständige Eventnummer (Code ist maximal fünfstellig)	U32	FIX0	RO
30199	Zeit bis Netzzuschaltungsversuch, in s	U32	Dauer	RO
30201	Status des Geräts: 35 = Fehler 303 = Aus 307 = OK 455 = Warnung	U32	ENUM	RO
30203	Leistung im Status OK: Gibt die maximale Gerätewirkleistung (W) zurück, wenn sich der Wechselrichter im Status OK befindet. Wenn sich der Wechselrichter in einem anderen Status befindet, werden 0 (W) zurückgegeben.	U32	FIX0	RO
30205	Leistung im Status Warnung: Gibt die maximale Gerätewirkleistung zurück, wenn sich der Wechselrichter im Status Warnung befindet (Gerät speist aktuell nicht ein; Auto-Korrekturversuch läuft). Wenn sich der Wechselrichter in einem anderen Status befindet, werden 0 (W) zurückgegeben.	U32	FIX0	RO
30207	Leistung im Status Fehler: Gibt die maximale Gerätewirkleistung zurück, wenn sich der Wechselrichter im Status Fehler befindet (Gerät speist nicht mehr ein; Benutzeraktion notwendig). Wenn sich der Wechselrichter in einem anderen Status befindet, werden 0 (W) zurückgegeben.	U32	FIX0	RO
30211	Empfohlene Aktion: 336 = Hersteller kontaktieren 337 = Installateur kontaktieren 338 = Ungültig	U32	ENUM	RO

	887 = Keine empfohlene Aktion			
30213	Status-Nachricht (Code ist maximal fünfstellig): 886 = Keine Nachricht nnnnn = Letzte Statusnachricht. Die Stellenanzahl wird durch das Gerät begrenzt.	U32	ENUM	RO
30215	Status-Beschreibung (Code ist maximal fünfstellig): 885 = Keine Beschreibung nnnnn = Letzte Statusbeschreibung. Die Stellenanzahl wird durch das Gerät begrenzt.	U32	ENUM	RO
30217	Netz Schütz: 51 = Schütz geschlossen 311 = Schütz offen	U32	ENUM	RO
30219	Temperatur-Derating: 302 = Kein Derating 557 = Temperatur-Derating 884 = Nicht aktiv 1704 = WMAX Derating 1705 = Frequenz-Derating 1706 = Derating aufgrund PV-Strombegrenzung	U32	ENUM	RO
30225	Isolationswiderstand, in Ω	U32	FIX0	RO
30227	Status des Schlüsselschalters: 381 = Ausgeschaltet 569 = Eingeschaltet	U32	ENUM	RO
30229	Lokale Zeit des Geräts	U32	DT	RO
30231	Maximal dauerhaft mögliche Wirkleistung, fest eingestellt. Kann größer sein als die Nennleistung, in W	U32	FIX0	RO
30233	Dauerhafte Wirkleistungsbegrenzung, in W	U32	FIX0	RO
30235	Status des Backup-Modus: 1440 = Netzbetrieb 1441 = Inselnetzbetrieb	U32	ENUM	RO
30237	Netztyp: 1433 = 277 Volt 1434 = 208 Volt 1435 = 240 Volt 1436 = 208 Volt ohne Neutralleiter 1437 = 240 Volt ohne Neutralleiter	U32	ENUM	RO

30249	Status des GFDI-Relais: 51 = geschlossen 311 = offen	U32	ENUM	RO
30251	Status der Wiederanlaufsperre: 257 = Frequenz unzulässig 1690 = Schnellabschaltung 2386 = Überspannung 2387 = Unterspannung 2388 = Überfrequenz 2389 = Unterfrequenz 2390 = Passive Inselnetzerkennung 2490 = Phase Lost Detection 3165 = Phase Locked Loop-Fehler 3166 = Phase Lost Detection auf Niederspannungsseite 3167 = Aktive Inselnetzerkennung	U32	ENUM	RO
30257	Zustand des DC-Schalters: 51 = geschlossen 311 = offen	U32	ENUM	RO
30267 bis 30329	DC-Schalter 1 bis 32: 51 = geschlossen 311 = offen	U32	ENUM	RO
30331 bis 30393	Fehlermeldung DC-Schalter 1 bis 32: 1508 = 90 % der DC-Schaltzyklen erreicht 1509 = 100 % der DC-Schaltzyklen erreicht 1694 = DC-Schalter hat ausgelöst 1695 = DC-Schalter wartet auf Zuschalten 1696 = DC-Schalter durch Spindel gesperrt 1697 = DC-Schalter manuell gesperrt 1698 = DC-Schalter hat dreimal ausgelöst 1699 = DC-Schalter ist defekt	U32	ENUM	RO
30513	Total eingespeiste AC-Energie auf allen Außenleitern (Gesamtertrag), in Wh	U64	FIX0	RO
30517	Am laufenden Tag eingespeiste Energie auf allen Außenleitern (Tagesertrag), in Wh	U64	FIX0	RO
30521	Betriebszeit, in s	U64	Dauer	RO
30525	Einspeisezeit, in s	U64	Dauer	RO
30529	Total eingespeiste AC-Energie auf allen Außenleitern (Gesamtertrag), in Wh	U32	FIX0	RO

30531	Total eingespeiste AC-Energie auf allen Außenleitern (Gesamtertrag), in kWh	U32	FIX0	RO
30533	Total eingespeiste AC-Energie auf allen Außenleitern (Gesamtertrag), in MWh	U32	FIX0	RO
30535	Am laufenden Tag eingespeiste Energie auf allen Außenleitern (Tagesertrag), in Wh	U32	FIX0	RO
30537	Am laufenden Tag eingespeiste Energie auf allen Außenleitern (Tagesertrag), in kWh	U32	FIX0	RO
30539	Am laufenden Tag eingespeiste Energie auf allen Außenleitern (Tagesertrag), in MWh	U32	FIX0	RO
30541	Betriebszeit, in s	U32	Dauer	RO
30543	Einspeisezeit, in s	U32	Dauer	RO
30545	Betriebszeit Innenraumlüfter 1, in s	U32	Dauer	RO
30547	Betriebszeit Innenraumlüfter 2, in s	U32	Dauer	RO
30549	Betriebszeit Kühlkörperlüfter, in s	U32	Dauer	RO
30559	Anzahl Ereignisse im User-Level	U32	FIX0	RO
30561	Anzahl Ereignisse im Installateur-Level	U32	FIX0	RO
30563	Anzahl Ereignisse im Service-Level	U32	FIX0	RO
30565	Anzahl Generatorstarts	U32	FIX0	RO
30567	Zähler für Amperestunden Batterieladung, in Ah	U32	FIX0	RO
30569	Zähler für Amperestunden Batterieentladung, in Ah	U32	FIX0	RO
30571	Zählerstand Verbrauchszähler, in Wh	U32	FIX0	RO
30573	Betriebszeit Generator, in s	U32	Dauer	RO
30575	Abgegebene Energie Generator, in Wh	U32	FIX0	RO
30577	Netzbezug heute, in Wh	U32	FIX0	RO
30579	Netzeinspeisung heute, in Wh	U32	FIX0	RO
30581	Zählerstand Netzbezugs-Zähler, in Wh	U32	FIX0	RO
30583	Zählerstand Netzeinspeise-Zähler, in Wh	U32	FIX0	RO
30585	Netzausfallzeit, in s	U32	Dauer	RO
30587	Zählerstand PV-Erzeugungszähler, in Wh	U32	FIX0	RO
30589	Eigenverbrauchserhöhung gesamt, in Wh	U32	FIX0	RO
30591	Eigenverbrauchserhöhung heute, in Wh	U32	FIX0	RO
30593	Eigenverbrauchte Energie gesamt, in Wh	U32	FIX0	RO

30595	Aufgenommene Energie, in Wh	U32	FIX0	RO
30597	Abgegebene Energie, in Wh	U32	FIX0	RO
30599	Anzahl Netzzuschaltungen	U32	FIX0	RO
30601	Betriebszeit Innenraumlüfter 3, in s	U32	Dauer	RO
30769	DC-Strom Eingang 1, in A	S32	FIX3	RO
30771	DC-Spannung Eingang 1, in V	S32	FIX2	RO
30773	DC-Leistung Eingang 1, in W	S32	FIX0	RO
30775	Wirkleistung über alle Außenleiter, in W	S32	FIX0	RO
30777	Wirkleistung Außenleiter L1, in W	S32	FIX0	RO
30779	Wirkleistung Außenleiter L2, in W	S32	FIX0	RO
30781	Wirkleistung Außenleiter L3, in W	S32	FIX0	RO
30783	Netzspannung Außenleiter L1 gegen N, in V	U32	FIX2	RO
30785	Netzspannung Außenleiter L2 gegen N, in V	U32	FIX2	RO
30787	Netzspannung Außenleiter L3 gegen N, in V	U32	FIX2	RO
30789	Netzspannung Außenleiter L1 gegen L2, in V	U32	FIX2	RO
30791	Netzspannung Außenleiter L2 gegen L3, in V	U32	FIX2	RO
30793	Netzspannung Außenleiter L3 gegen L1, in V	U32	FIX2	RO
30795	Netzstrom über alle Außenleiter, in A	U32	FIX3	RO
30797	Netzstrom Außenleiter L1, in A	U32	FIX3	RO
30799	Netzstrom Außenleiter L2, in A	U32	FIX3	RO
30801	Netzstrom Außenleiter L3, in A	U32	FIX3	RO
30803	Netzfrequenz, in Hz	U32	FIX2	RO
30805	Blindleistung über alle Außenleiter, in var	S32	FIX0	RO
30807	Blindleistung Außenleiter L1, in var	S32	FIX0	RO
30809	Blindleistung Außenleiter L2, in var	S32	FIX0	RO
30811	Blindleistung Außenleiter L3, in var	S32	FIX0	RO
30813	Scheinleistung über alle Außenleiter, in VA	S32	FIX0	RO
30815	Scheinleistung Außenleiter L1, in VA	S32	FIX0	RO
30817	Scheinleistung Außenleiter L2, in VA	S32	FIX0	RO
30819	Scheinleistung Außenleiter L3, in VA	S32	FIX0	RO
30821	Gesamter Verschiebungsfaktor aller Außenleiter	U32	FIX2	RO

30823	Erregungsart des cos φ: 1041 = kapazitiv 1042 = induktiv	U32	ENUM	RO
30843	Batteriestrom, in A	S32	FIX3	RO
30845	Aktueller Batterieladezustand, in %	U32	FIX0	RO
30847	Aktuelle Batteriekapazität, in %	U32	FIX0	RO
30849	Batterietemperatur, in °C	S32	TEMP	RO
30851	Batteriespannung, in V	U32	FIX2	RO
30853	Aktives Batterieladeverfahren: 1767 = Schnellladung 1768 = Volllladung 1769 = Ausgleichsladung 1770 = Erhaltungsladung	U32	ENUM	RO
30855	Aktuelle Batterieladesollspannung, in V	U32	FIX2	RO
30857	Anzahl Ladungsdurchsätze der Batterie	S32	FIX0	RO
30859	Zustand Wartungsladung der Batterie: 803 = inaktiv 1771 = lade mit Solarstrom 1772 = lade mit Solar- und Netzstrom	U32	ENUM	RO
30861	Leistung Verbraucher, in W	S32	FIX0	RO
30863	Aktuelle Generatorleistung, in W	U32	FIX0	RO
30865	Leistung Netzbezug, in W	S32	FIX0	RO
30867	Leistung Netzeinspeisung, in W	S32	FIX0	RO
30869	Leistung PV-Erzeugung, in W	S32	FIX0	RO
30871	Momentaner Eigenverbrauch, in W	U32	FIX0	RO
30873	Momentane Eigenverbrauchserhöhung, in W	S32	FIX0	RO
30875	Status des Multifunktionsrelais: 51 = Geschlossen 311 = Offen	U32	ENUM	RO
30877	Status Stromversorgung: 303 = Aus 1461 = Netz zugeschaltet 1462 = Backup nicht verfügbar 1463 = Backup	U32	ENUM	RO
30879	Grund für Generatoranforderung: 1773 = Keine Anforderung	U32	ENUM	RO

	1774 = Last 1775 = Zeitsteuerung 1776 = Manuell eine Stunde 1777 = Manueller Start 1778 = Externe Quelle			
30881	Netzanbindung der PV-Anlage: 1779 = Getrennt 1780 = Öffentliches Stromnetz 1781 = Inselnetz	U32	ENUM	RO
30883	Status öffentliches Netz: 303 = Aus 1394 = Warte auf gültiges AC-Netz 1461 = Netz zugeschaltet 1466 = Warten 1787 = Initialisierung 2183 = Netzbetrieb ohne Rückspeisen 2184 = Energiesparen am Netz 2185 = Beenden des Energiesparens am Netz 2186 = Starten des Energiesparens am Netz	U32	ENUM	RO
30885	Leistung externer Netzanschluss, in W	U32	FIX0	RO
30887	Leistung externer Netzanschluss Außenleiter L1, in W	U32	FIX0	RO
30889	Leistung externer Netzanschluss Außenleiter L2, in W	U32	FIX0	RO
30891	Leistung externer Netzanschluss Außenleiter L3, in W	U32	FIX0	RO
30893	Blindleistung externer Netzanschluss, in var	U32	FIX0	RO
30895	Blindleistung externer Netzanschluss Außenleiter L1, in var	U32	FIX0	RO
30897	Blindleistung externer Netzanschluss Außenleiter L2, in var	U32	FIX0	RO
30899	Blindleistung externer Netzanschluss Außenleiter L3, in var	U32	FIX0	RO
30901	Netzfrequenz externer Netzanschluss, in Hz	U32	FIX2	RO
30903	Spannung externer Netzanschluss Außenleiter L1, in V	U32	FIX2	RO
30905	Spannung externer Netzanschluss Außenleiter L2, in V	U32	FIX2	RO
30907	Spannung externer Netzanschluss Außenleiter L3, in V	U32	FIX2	RO
30909	Strom externer Netzanschluss Außenleiter L1, in A	S32	FIX3	RO
30911	Strom externer Netzanschluss Außenleiter L2, in A	S32	FIX3	RO
30913	Strom externer Netzanschluss Außenleiter L3, in A	S32	FIX3	RO
30915	Status Stromversorgung: 303 = Aus	U32	ENUM	RO

	1461 = Netz zugeschaltet 1462 = Backup nicht verfügbar 1463 = Backup			
30917	Generatorzustand: 303 = Aus 1392 = Fehler 1787 = Initialisierung 1788 = Bereit 1789 = Warmlauf 1790 = Synchronisieren 1791 = Zugeschaltet 1792 = Neusynchronisieren 1793 = Generatortrennung 1794 = Nachlauf 1795 = Verriegelt 1796 = Gesperrt nach Fehler	U32	ENUM	RO
30925	Verbindungsgeschwindigkeit von Netzwerkanschluss A: 1720 = 10 MBit 1721 = 100 MBit 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30927	Duplexmodus von Netzwerkanschluss A: 1725 = Nicht verbunden 1726 = Halbduplex 1727 = Vollduplex	U32	ENUM	RO
30929	Speedwire-Verbindungsstatus von Netzwerkanschluss A: 35 = Alarm 307 = Ok 455 = Warnung 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30931	Verbindungsgeschwindigkeit von Netzwerkanschluss B: 1720 = 10 MBit 1721 = 100 MBit 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30933	Duplexmodus von Netzwerkanschluss B: 1725 = Nicht verbunden 1726 = Halbduplex 1727 = Vollduplex	U32	ENUM	RO
30935	Speedwire-Verbindungsstatus von Netzwerkanschluss B: 35 = Alarm 307 = Ok	U32	ENUM	RO

	455 = Warnung 1725 = Nicht verbunden			
30937	Verbindungsgeschwindigkeit von Netzwerkanschluss C: 1720 = 10 MBit 1721 = 100 MBit 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30939	Duplexmodus von Netzwerkanschluss C: 1725 = Nicht verbunden 1726 = Halbduplex 1727 = Vollduplex	U32	ENUM	RO
30941	Speedwire-Verbindungsstatus von Netzwerkanschluss C: 35 = Alarm 307 = Ok 455 = Warnung 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30943	Verbindungsgeschwindigkeit von Netzwerkanschluss D: 1720 = 10 MBit 1721 = 100 MBit 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30945	Duplexmodus von Netzwerkanschluss D: 1725 = Nicht verbunden 1726 = Halbduplex 1727 = Vollduplex	U32	ENUM	RO
30947	Speedwire-Verbindungsstatus von Netzwerkanschluss D: 35 = Alarm 307 = Ok 455 = Warnung 1725 = Nicht verbunden	U32	ENUM	RO
30949	Verschiebungsfaktor	U32	FIX3	RO
30951	DC-Leistung ohne Batterie, in W	S32	FIX0	RO
30953	Innentemperatur, in °C	S32	TEMP	RO
30955	Betriebsstatus der Batterie: 303 = Aus 2291 = Batterie Standby 2292 = Batterie laden 2293 = Batterie entladen	U32	ENUM	RO
30957	DC-Strom Eingang 2, in A	S32	FIX3	RO
30959	DC-Spannung Eingang 2, in V	S32	FIX2	RO

30961	DC-Leistung Eingang 2, in W	S32	FIX0	RO
30963	DC-Strom Eingang 3, in A	S32	FIX3	RO
30965	DC-Spannung Eingang 3, in V	S32	FIX2	RO
30967	DC-Leistung Eingang 3, in W	S32	FIX0	RO
30969	DC-Strom Eingang 4, in A	S32	FIX3	RO
30971	DC-Spannung Eingang 4, in V	S32	FIX2	RO
30973	DC-Leistung Eingang 4, in W	S32	FIX0	RO
30975	Zwischenkreisspannung, in V	S32	FIX2	RO
30977	Netzstrom Außenleiter L1, in A	S32	FIX3	RO
30979	Netzstrom Außenleiter L2, in A	S32	FIX3	RO
30981	Netzstrom Außenleiter L3, in A	S32	FIX3	RO
30983	Leistung der Photovoltaik, in W	U32	FIX0	RO
30985	Gesamter Strom am externen Netzanschluss, in A	S32	FIX3	RO
30987	Fehler Batterieladezustand, in %	U32	FIX1	RO
30989	Maximal aufgetretener Batteriestrom in Laderichtung, in A	U32	FIX3	RO
30991	Maximal aufgetretener Batteriestrom in Entladerichtung, in A	U32	FIX3	RO
30993	Ladefaktor: Verhältnis Batterieladung/-endladung	U32	FIX3	RO
30995	Laufzeit des Batteriestatistik-Zählers, in s	U32	Dauer	RO
30997	Niedrigste gemessene Batterietemperatur, in °C	S32	TEMP	RO
30999	Höchste gemessene Batterietemperatur, in °C	S32	TEMP	RO
31001	Maximal aufgetretene Batteriespannung, in V	U32	FIX2	RO
31003	Verbleibende Zeit bis zur Vollladung, in s	U32	Dauer	RO
31005	Verbleibende Zeit bis zur Ausgleichsladung, in s * 0,1	U32	Dauer	RO
31007	Verbleibende Absorptionszeit der aktuellen Batterieladephase, in s	U32	Dauer	RO
31009	Untere Entladegrenze für Eigenverbrauchsbereich, in %	U32	FIX0	RO
31011	Gesamter Ausgangsstrom der Solar Laderegler, in A	U32	FIX3	RO
31013	Verbleibende Mindestlaufzeit des Generators, in s	U32	Dauer	RO
31015	Betriebszustand des Masters in einem Multicluster (Außenleiter L1): 307 = Ok 455 = Warnung	U32	ENUM	RO

31017	Aktuelle Speedwire-IP-Adresse, im Format XXX.XXX.XXX.XXX	STR32	UTF8	RO
31025	Aktuelle Speedwire-Subnetzmaske, im Format XXX.XXX.XXX.XXX	STR32	UTF8	RO
31033	Aktuelle Speedwire-Gateway-Adresse, im Format XXX.XXX.XXX.XXX	STR32	UTF8	RO
31041	Aktuelle Speedwire-DNS-Serveradresse, im Format XXX.XXX.XXX.XXX	STR32	UTF8	RO
31053	Betriebszustand des Slave1 in einem Multicluster (Außenleiter L2): 35 = Alarm 303 = Aus 307 = Ok 455 = Warnung	U32	ENUM	RO
31055	Betriebszustand des Slave2 in einem Multicluster (Außenleiter L3): 35 = Alarm 303 = Aus 307 = Ok 455 = Warnung	U32	ENUM	RO
31057	Status Batterienutzungsbereich: 2614 = Eigenverbrauchsbereich 2615 = Ladezustandserhaltungsbereich 2616 = Ersatzstrombereich 2617 = Tiefentladeschutzbereich 2618 = Tiefentladebereich	U32	ENUM	RO
31059	Absorptionsphase aktiv: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RO
31061	Steuerung der Batterieladung über Kommunikation verfügbar: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RO
31063	Gesamtenergie der Photovoltaik, in Wh	U32	FIX0	RO
31065	Gesamtenergie der Photovoltaik heutiger Tag, in Wh	U32	FIX0	RO
31067	Anzahl Ausgleichsladungen der Batterie	U32	FIX0	RO
31069	Anzahl Volllladungen der Batterie	U32	FIX0	RO
31071	Relative Batterieentladung seit letzter Volllladung, in %	U32	FIX0	RO
31073	Relative Batterieentladung seit letzter Ausgleichsladung, in %	U32	FIX0	RO

31075	Laufzeit Energiezählung, in s	U32	Dauer	RO
31077	Energie der Photovoltaik an Solar Laderegler 1, in Wh	U32	FIX0	RO
31079	Energie der Photovoltaik an Solar Laderegler 2, in Wh	U32	FIX0	RO
31081	Energie der Photovoltaik an Solar Laderegler 3, in Wh	U32	FIX0	RO
31083	Energie der Photovoltaik an Solar Laderegler 4, in Wh	U32	FIX0	RO
31085	Nennleistung im Zustand Ok, in W	U32	FIX0	RO
31091	Produzierte PV-Energie (heute), in Wh	U32	FIX0	RO
31093	Produzierte PV-Energie (gestern), in Wh	U32	FIX0	RO
31095	Produzierte PV-Energie (aktueller Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31097	Produzierte PV-Energie (vergangener Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31099	Produzierte Generator-Energie (heute), in Wh	U32	FIX0	RO
31101	Produzierte Generator-Energie (gestern), in Wh	U32	FIX0	RO
31103	Produzierte Generator-Energie (aktueller Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31105	Produzierte Generator-Energie (vergangener Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31107	Netzeinspeisung heute, in Wh	U32	FIX0	RO
31109	Ins Netz abgegebene Energie (gestern), in Wh	U32	FIX0	RO
31111	Ins Netz abgegebene Energie (aktueller Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31113	Ins Netz abgegebene Energie (vergangener Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31115	Aus dem Netz aufgenommene Energie (gestern), in Wh	U32	FIX0	RO
31117	Aus dem Netz aufgenommene Energie (aktueller Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31119	Aus dem Netz aufgenommene Energie (vergangener Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31121	Verbrauchte Energie (heute), in Wh	U32	FIX0	RO
31123	Verbrauchte Energie (gestern), in Wh	U32	FIX0	RO
31125	Verbrauchte Energie (aktueller Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31127	Verbrauchte Energie (vergangener Monat), in Wh	U32	FIX0	RO
31129	Nicht abgerufene PV-Leistung, in W	U32	FIX0	RO
31131	Verfügbare PV-Leistung, in W	S32	FIX0	RO
31133	Interne PV-Leistungsbegrenzung, in W	S32	FIX0	RO
31135	Blindleistung der Verbraucher, in var	S32	FIX0	RO
31137	Maximaler kurzfristiger Leistungsrückgang, in W	S32	FIX0	RO

31139	Aktuell eingespeiste PV-Blindleistung, in var	S32	FIX0	RO
31141	Aktuell eingespeiste PV-Scheinleistung, in var	S32	FIX0	RO
31143	Rückgabe Überwachungswert	S32	FIX0	RO
31143	Aktuelle Vorgabe Blindleistung Q, in var	S32	FIX0	RO
31143 221	EEI-Verschiebungsfaktor	S32	FIX3	RO
31143 247	Betriebszustand Fehlerstrom, in A	S32	FIX3	RO
31143 253	Netzspannung PCC Phase L1, in V	U32	FIX2	RO
31143 255	Netzspannung PCC Phase L2, in V	U32	FIX2	RO
31143 257	Netzspannung PCC Phase L3, in V	U32	FIX2	RO
31143 259	Leistung Netzeinspeisung Phase L1, in W	U32	FIX0	RO
31143 261	Leistung Netzeinspeisung Phase L2, in W	U32	FIX0	RO
31143 263	Leistung Netzeinspeisung Phase L3, in W	U32	FIX0	RO
31143 265	Leistung Netzbezug Phase L1, in W	U32	FIX0	RO
31143 267	Leistung Netzbezug Phase L2, in W	U32	FIX0	RO
31143 269	Leistung Netzbezug Phase L3, in W	U32	FIX0	RO
31143 271	Blindleistung Netzeinspeisung Phase L1, in var	S32	FIX0	RO
31143 273	Blindleistung Netzeinspeisung Phase L2, in var	S32	FIX0	RO
31143 275	Blindleistung Netzeinspeisung Phase L3, in var	S32	FIX0	RO
31143 277	Blindleistung Netzeinspeisung, in var	S32	FIX0	RO
31281,	DC-Spannung, Eingänge 1 bis 16, in V. Aufschlüsselung der	S32	FIX2	RO

31287, usw., bis 31371	Eingänge siehe folgende Liste: 31281: Eingang 1, 31287: Eingang 2, 31293: Eingang 3, 31299: Eingang 4, 31305: Eingang 5, 31311: Eingang 6, 31317: Eingang 7, 31323: Eingang 8, 31329: Eingang 9, 31335: Eingang 10, 31341: Eingang 11, 31347: Eingang 12, 31353: Eingang 13, 31359: Eingang 14, 31365: Eingang 15, 31371: Eingang 16			
31283, 31289, usw., bis 31373	DC-Strom, Eingänge 1 bis 16, in A. Aufschlüsselung der Eingänge siehe folgende Liste: 31283: Eingang 1, 31289: Eingang 2, 31295: Eingang 3, 31301: Eingang 4, 31307: Eingang 5, 31313: Eingang 6, 31319: Eingang 7, 31325: Eingang 8, 31331: Eingang 9, 31337: Eingang 10, 31343: Eingang 11, 31349: Eingang 12, 31355: Eingang 13, 31361: Eingang 14, 31367: Eingang 15, 31373: Eingang 16	S32	FIX3	RO
31285, 31291, usw., bis 31375	DC-Leistung, Eingänge 1 bis 16, in W. Aufschlüsselung der Eingänge siehe folgende Liste: 31285: Eingang 1, 31291: Eingang 2, 31297: Eingang 3, 31303: Eingang 4, 31309: Eingang 5, 31315: Eingang 6, 31321: Eingang 7, 31327: Eingang 8, 31333: Eingang 9, 31339: Eingang 10, 31345: Eingang 11, 31351: Eingang 12, 31357: Eingang 13, 31363: Eingang 14, 31369: Eingang 15, 31375: Eingang 16	S32	FIX0	RO
31377	Batterie-Hersteller 2340 = LG Chem 8605 = Tesla 8606 = Sony 16777213 = Information liegt nicht vor	U32	ENUM	RO
31379	Typ des Batteriemanagementsystems 27 = Sondereinstellung 8607 = Daily-Powerwall-6.4kWh 16777213 = Information liegt nicht vor	U32	ENUM	RO
31381	Seriennummer des Batteriemanagementsystems	STR32	UTF8	RO
31389	Firmware-Version des Batteriemanagementsystems	U32	FW	RO
31391	Aktueller Zustand des Batterie-Teils (ohne Inverter-Teil) 35 = Fehler 303 = Aus	U32	ENUM	RO

	307 = Ok 455 = Warnung 16777213 = Information liegt nicht vor			
31393	Batterieladung: Momentane Batterieladung, in W	U32	FIX0	RO
31395	Batterieentladung: Momentane Batterieentladung, in W	U32	FIX0	RO
31397	Batterieladung, in Wh	U64	FIX0	RO
31401	Batterieentladung, in Wh	U64	FIX0	RO
31791	Anzahl DC-Strommesseinheiten	U32	FIX0	RO
31793 bis 31919	String-Strom der Strings 1 bis 64, in A	S32	FIX3	RO
31921 bis 31983	String-Strom der Strings 65 bis 96, in A	S32	FIX3	RO
31985 bis 32047	String-Strom der Strings 97 bis 128, in A	S32	FIX3	RO
32049	ID der Strommesseinheit, bei der ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.	U32	FIX0	RO
32051	String-Überwachungseinheit Warn-Code, bei String-Fehler	U32	FIX2	RO
32053	Status des Meldekontakt 1	U32	ENUM	RO
32055	Status des Meldekontakt 2	U32	ENUM	RO
32057 bis 32183	String-Zustand der Strings 1 bis 64: 307 = Ok 467 = Überstrom 477 = Inversstrom 1392 = Fehler 1492 = String temporär ausgruppiert wegen Erdschluss 1493 = String permanent ausgruppiert wegen Erdschluss 1692 = String deaktiviert wegen WMAX 1693 = Kein String angeschlossen	U32	ENUM	RO
34097	Betriebszeit Innenraumlüfter 1, in s	U64	Dauer	RO
34101	Betriebszeit Innenraumlüfter 2, in s	U64	Dauer	RO
34105	Betriebszeit Kühlkörperlüfter, in s	U64	Dauer	RO
34109	Kühlkörpertemperatur 1, in °C	S32	TEMP	RO
34113	Innenraumtemperatur 1, in °C	S32	TEMP	RO

34121	Trafotemperatur 1, in °C	S32	TEMP	RO
34125	Externe Temperatur 1 (Zuluft), in°C	S32	TEMP	RO
34127	Höchste gemessene externe Temperatur 1, in°C	S32	TEMP	RO
34609	Umgebungstemperatur, in°C	S32	TEMP	RO
34611	Höchste gemessene Umgebungstemperatur, in°C	S32	TEMP	RO
34613	Gesamtstrahlung auf der Sensorfläche, in W/m²	U32	FIX0	RO
34615	Windgeschwindigkeit, in m/s	U32	FIX1	RO
34617	Luftfeuchtigkeit, in %	U32	FIX2	RO
34619	Luftdruck, in Pa	U32	FIX2	RO
34621	PV-Modultemperatur, in °C	S32	TEMP	RO
34623	Gesamteinstrahlung auf externen Einstrahlungs-sensor/Pyranometer, in W/m²	U32	FIX0	RO
34625	Umgebungstemperatur, in °F	S32	TEMP	RO
34627	Umgebungstemperatur, in K	S32	TEMP	RO
34629	PV-Modultemperatur, in °F	S32	TEMP	RO
34631	PV-Modultemperatur, in K	S32	TEMP	RO
34633	Windgeschwindigkeit, in km/h	U32	FIX1	RO
34635	Windgeschwindigkeit, in mph	U32	FIX1	RO
34637	Analoger Stromeingang 1, in mA	S32	FIX2	RO
34639	Analoger Stromeingang 2, in mA	S32	FIX2	RO
34641	Analoger Stromeingang 3, in mA	S32	FIX2	RO
34643	Analoger Stromeingang 4, in mA	S32	FIX2	RO
34645	Analoger Spannungseingang 1, in V	S32	FIX2	RO
34647	Analoger Spannungseingang 2, in V	S32	FIX2	RO
34649	Analoger Spannungseingang 3, in V	S32	FIX2	RO
34651	Analoger Spannungseingang 4, in V	S32	FIX2	RO
34653	Digitale Eingangsgruppe 1, als Status codiert: 311 = Offen 2055 = DI1 2056 = DI1 DI2 2057 = DI1 DI2 DI3 2058= DI1 DI2 DI3 DI4 2061 = DI1 DI3 DI4 2062 = DI1 DI4 2063 = DI2 2064 = DI2 DI3 2065 = DI2 DI3 DI4 2066 = DI2 DI4 2067 = DI3	U32	ENUM	RO

	2059 = DI1 DI2 DI4 2060 = DI1 DI3	2068 = DI3 DI4 2069 = DI4		
34655	Digitale Eingangsgruppe 2, als Status codiert: 311 = Offen 2070 = DI5 2071 = DI5 DI6 2072 = DI5 DI6 DI7 2073 = DI5 DI6 DI7 DI8 2074 = DI5 DI6 DI8 2075 = DI5 DI7	2076 = DI5 DI7 DI8 2077 = DI5 DI8 2078 = DI6 2079 = DI6 DI7 2080 = DI6 DI7 DI8 2081 = DI6 DI8 2082 = DI7 2083 = DI7 DI8 2084 = DI8	U32	ENUM	RO
34657	Zustand digitaler Eingang: 303 = Aus 308 = Ein		U32	ENUM	RO
34659	Betriebsstatus des Batteriemanagementsystems 71 = Gerätestörung 388 = Status Betrieb 898 = heizen 899 = kühlen 1295 = Standby 16777213 = Information liegt nicht vor		U32	ENUM	RO
34661	Batterieladung der aktuellen Batterie, in Wh		U64	FIX0	RO
34665	Batterieentladung der aktuellen Batterie, in Wh		U64	FIX0	RO
34669	Steuerung der Batterieladung über Kommunikation verfügbar 1129 = Ja 1130 = Nein		U32	ENUM	RO
35377	Anzahl Ereignisse für Benutzer		U64	FIX0	RO
35381	Anzahl Ereignisse für Installateur		U64	FIX0	RO
35385	Anzahl Ereignisse für Service		U64	FIX0	RO
40001	Lesen und Setzen der UTC Anlagenzeit, in s		U32	DT	RW
40003	Lesen und Setzen der Zeitzone (siehe Kapitel 7.3„ Zahlen-Codes der Zeitzonen“, Seite 74).		U32	ENUM	RW
40005	Automatische Sommer-/Winterzeitumstellung aktiv: 1129 = aktiv 1130 = nicht aktiv		U32	ENUM	RW
40007	Art der Wechselrichterregelung: 295 = MPP 443 = Konstantspannung		U32	ENUM	RW

	565 = Leistungsvorgabe über Kennlinie			
40009	Betriebszustand: 295 = MPP 381 = Stopp 443 = Konstantspannung 1855 = Stand-Alone Operation 3128 = Fernsteuerung durch Service	U32	ENUM	RW
40011	Quittierung: 26 = Fehler quittieren	U32	ENUM	RW
40013	Eingestellte Sprache: 777 = Deutsch 778 = Englisch 779 = Italienisch 780 = Spanisch 781 = Französisch 782 = Griechisch 783 = Koreanisch 784 = Tschechisch 785 = Portugiesisch 786 = Niederländisch 796 = Slowenisch 797 = Bulgarisch 798 = Polnisch 799 = Japanisch 801 = Thailändisch 804 = Hebräisch	U32	ENUM	RW
40020	Externe Messung des Isolationswiderstandes: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40027	Reaktion der Erregungsart bei Wechsel der Leistungsrichtung: 2044 = Erregungsart wechseln 2045 = Erregungsart nicht wechseln	U32	ENUM	RW
40029	Betriebsstatus: 295 = MPP 381 = Stopp 1392 = Fehler 1393 = Warten auf DC-Startbedingungen 1467 = Start 1469 = Herunterfahren 1480 = Warten auf EVU 2119 = Abregelung	U32	ENUM	RO
40031	Nennkapazität der Batterie, in Ah	U32	FIX0	RO
40033	Maximale Batterietemperatur, in °C	U32	TEMP	RW
40035	Batterietyp: 1782 = Bleibatterie verschlossen (VRLA) 1783 = Bleibatterie flüssig (FLA)	U32	ENUM	RO

	1784 = Nickel/Cadmium (NiCd) 1785 = Lithium-Ionen (Li-Ion)			
40037	Batterienennspannung, in V	U32	FIX0	RO
40039	Zeit für Schnellladung der Batterie, in min	U32	Dauer	RW
40041	Zeit für Ausgleichsladung der Batterie, in h	U32	Dauer	RW
40043	Zeit für Vollladung der Batterie, in h	U32	Dauer	RW
40045	Maximaler Batterieladestrom, in A	U32	FIX3	RW
40047	Generatornennstrom, in A	U32	FIX3	RW
40049	Automatischer Generatorstart: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40051	Grenze Batterieladezustand für Generatorabschaltung, in %	U32	FIX0	RW
40053	Grenze Batterieladezustand für Generatorstart, in %	U32	FIX0	RW
40055	Manuelle Generatorsteuerung: 381 = Stopp 1467 = Start	U32	ENUM	RW
40057	Generatoranforderung über Leistung eingeschaltet: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40059	Lastgrenze Generatorabschaltung, in W	U32	FIX0	RW
40061	Lastgrenze Generatorstart, in W	U32	FIX0	RW
40063	Firmware-Version der Zentralbaugruppe	U32	FW	RO
40065	Firmware-Version der Logikkomponente	U32	FW	RO
40067	Seriennummer	U32	RAW	RO
40071	Netzbildende Erzeuger: 1799 = keine 1801 = Netz 1802 = Netz und Generator 1803 = Ungültige Konfiguration für den PV-Erzeugungszähler	U32	ENUM	RW
40073	Untere Entladegrenze bei Eigenverbrauchserhöhung, in %	U32	FIX0	RW
40075	Eigenverbrauchserhöhung eingeschaltet: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW

40077	Geräteneustart auslösen: 1146 = Ausführen	U32	ENUM	RW
40079	Entladeschlussspannung Batterie, in V	U32	FIX2	RW
40081	Maximaler Ladestrom Batterie, in A	U32	FIX3	RW
40083	Maximaler Entladestrom Batterie, in A	U32	FIX3	RW
40085	Zell-Ladesollspannung für Schnellladung, in V	U32	FIX2	RW
40087	Zell-Ladesollspannung für Vollladung, in V	U32	FIX2	RW
40089	Zell-Ladesollspannung für Ausgleichsladung, in V	U32	FIX2	RW
40091	Zell-Ladesollspannung für Erhaltungsladung, in V	U32	FIX2	RW
40097	Spannungsüberwachung Hysterese, Minimalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40099	Spannungsüberwachung Hysterese, Maximalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40105	Frequenzüberwachung Hysterese, Minimalschwelle, in Hz	32	FIX2	RW
40107	Frequenzüberwachung Hysterese, Maximalschwelle, in Hz	32	FIX2	RW
40109	Eingestellte Ländernorm: 27 = Sondereinstellung 42 = AS4777.3 305 = Inselbetrieb 333 = PPC 343 = RD1663 438 = VDE0126-1-1 560 = EN50438 561 = EN50438-CZ 1013 = Andere Norm 1199 = PPDS 7510 = VDE-AR-N4105 7513 = VDE-AR-N4105-MP 7514 = VDE-AR-N4105-HP 7517 = CEI 0-21 intern 7518 = CEI 0-21 extern 7522 = NEN-EN50438 7523 = C10/11/2012 7524 = RD1699 7525 = G83/2 7527 = VFR2014 7528 = G59/3 7529 = SI4777_HS131_Pf	U32	ENUM	RO
40111	Spannungsüberwachung Generator, Minimalschwelle, in V	U32	FIX2	RW

40113	Spannungsüberwachung Generator, Maximalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40115	Spannungsüberwachung Generator Hysterese, Minimalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40117	Spannungsüberwachung Generator Hysterese, Maximalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40119	Frequenzüberwachung Generator, Minimalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40121	Frequenzüberwachung Generator, Maximalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40123	Frequenzüberwachung Generator Hysterese, Minimalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40125	Frequenzüberwachung Generator Hysterese, Maximalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40127	Spannungsüberwachung Generator, maximale Rückleistung, in W	U32	FIX2	RW
40129	Spannungsüberwachung Generator, maximale Rückleistung Auslösezeit, in s	U32	Dauer	RW
40131	Nennstrom des Netzanschlusspunktes, in A	U32	FIX2	RW
40137	Generatorfehler quittieren: 26 = Fehler quittieren	U32	ENUM	RW
40141	Maximale Startversuche nach Fehler	U32	FIX0	RW
40155	HINWEIS: Register-Adresse veraltet. Der Inhalt des Registers (MAC-Adresse) ist in Register-Adresse 40497 enthalten.			
40157	Automatische Speedwire-Konfiguration eingeschaltet: 1129 = Ja (DHCP) 1130 = Nein (manuelle Konfiguration) Siehe Hinweis „Netzwerkkonfiguration“, Seite 20.	U32	ENUM	RW
40159	Speedwire-IP-Adresse, im Format XXX.XXX.XXX.XXX Siehe Hinweis „Netzwerkkonfiguration“, Seite 20.	STR32	IP4	RW
40167	Speedwire-Subnetzmaske, im Format XXX.XXX.XXX.XXX Siehe Hinweis „Netzwerkkonfiguration“, Seite 20.	STR32	IP4	RW
40175	Speedwire-Gateway-Adresse, im Format XXX.XXX.XXX.XXX Siehe Hinweis „Netzwerkkonfiguration“, Seite 20.	STR32	IP4	RW
40183	Außenleiterzuordnung: 325 = Außenleiter A 326 = Außenleiter ABC 327 = Außenleiter B 329 = Außenleiter C	U32	ENUM	RW

	402 = Außenleiter AB 403 = Außenleiter AC 404 = Außenleiter BC			
40185	Maximale Gerätescheinleistung, in VA	U32	FIX0	RO
40187	Nennkapazität der Batterie, in Wh	U32	FIX0	RO
40189	Maximale Ladeleistung des Batteriestellers, in W	U32	FIX0	RO
40191	Maximale Entladeleistung des Batteriestellers, in W	U32	FIX0	RO
40193	Korrekturspannung, Spannungssteigerungsschutz, in V	U32	FIX3	RW
40195	Eingestellte Scheinleistungsgrenze, in VA	U32	FIX0	RW
40197	Akt. Blindleistungsgrenze, in var	U32	FIX0	RW
40454	Spannungsüberwachung, norm. untere Maximalschwelle, in %	U32	FIX3	RW
40460	Spannungsüberwachung, norm. obere Minimalschwelle, in %	U32	FIX3	RW
40480	Nennstrom über alle Außenleiter, in A	U32	FIX3	RO
40486	Spannung am Nulldurchgangspunkt 1 der Blindleistungskennlinie, in %	U32	FIX3	RW
40488	Spannung am Nulldurchgangspunkt 2 der Blindleistungskennlinie, in %	U32	FIX3	RW
40497	MAC-Adresse	STR32	UTF8	RO
40513	Speedwire-DNS-Serveradresse, im Format XXX.XXX.XXX.XXX Siehe Hinweis „Netzwerkkonfiguration“, Seite 20.	STR32	IP4	RW
40521	Netzanforderung über Leistung eingeschaltet: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40523	Netzanforderung Einschaltleistungsgrenze, in W	U32	FIX0	RW
40525	Netzanforderung Ausschaltleistungsgrenze, in W	U32	FIX0	RW
40527	Manuelle Steuerung der Netzaufschaltung: 303 = Aus 308 = Ein 1438 = Automatik	U32	ENUM	RW
40529	Netzanforderung über Ladeart: 303 = Off 1736 = Voll- und Ausgleichsladung 1768 = Volllladung 1769 = Ausgleichsladung	U32	ENUM	RW
40531	Typ der AC-Unterverteilung:	U32	ENUM	RW

	302 = None 2609 = Multicluster Box 6 2610 = Multicluster Box 12 2611 = Multicluster Box 36			
40533	Manuelle Ausgleichsladung: 381 = Stopp 1466 = Warten 1467 = Start	U32	ENUM	RW
40535	Generatoranforderung: 1438 = Automatik 1744 = Manuelle Steuerung	U32	ENUM	RW
40537	Grenze Batterieladezustand Generatorstart, in %	U32	FIX0	RW
40539	Grenze Batterieladezustand Generatorabschaltung, in %	U32	FIX0	RW
40541	Startzeit zusätzlicher Zeitbereich Generatoranforderung	U32	TM	RW
40543	Endzeit zusätzlicher Zeitbereich Generatoranforderung	U32	TM	RW
40545	Grenze Batterieladezustand Generatorabschaltung im zusätzlichen Zeitbereich, in %	U32	FIX0	RW
40547	Grenze Batterieladezustand Generatorstart im zusätzlichen Zeitbereich, in %	U32	FIX0	RW
40549	Zeitgesteuerter Generatorbetrieb: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40551	Startzeit für zeitgesteuerten Generatorbetrieb	U32	DT	RW
40553	Laufzeit für zeitgesteuerten Generatorbetrieb, in s	U32	Dauer	RW
40555	Wiederholungszyklus des zeitgesteuerten Generatorbetriebs: 1189 = Täglich 2622 = Einmalig 2623 = Wöchentlich	U32	ENUM	RW
40557	Generatoranforderung bei eingestellter Ladeart: 303 = Off 1768 = Volllladung 1769 = Ausgleichsladung 1736 = Voll- und Ausgleichsladung	U32	ENUM	RW
40559	Reaktion auf digitalen Eingang der Generatoranforderung: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40561	Mittelungszeit für Generatoranforderung über Leistung, in s	U32	Dauer	RW

40563	Mindestlaufzeit des Generators, in s	U32	Dauer	RW
40565	Mindestruhezeit des Generators, in s	U32	Dauer	RW
40567	Abkühlzeit des Generators, in s	U32	Dauer	RW
40569	Ruhezeit nach Generatorfehler, in s	U32	Dauer	RW
40571	Warmlaufzeit des Generators, in s	U32	Dauer	RW
40573	Generatornennfrequenz, in Hz	U32	FIX2	RW
40575 bis 40585	Betriebsart der Multifunktionsrelais 1 bis 6: 258 = Schaltzustand Netzrelais 303 = Aus 308 = Ein 1341 = Störungsmeldung 1342 = Lüftersteuerung 1343 = Eigenverbrauch 1349 = Steuerung über Kommunikation 1359 = Batteriebank 2632 = Automatische Generatoranforderung 2633 = 1-stufiger Lastabwurf 2634 = 1-stufiger Lastabwurf oder 1. Stufe bei 2-stufigem Lastabwurf 2635 = 1. Stufe bei 2-stufigem Lastabwurf 2636 = Timer 1 2637 = Timer 2 2638 = Steuerung zusätzliche Verbraucher 2639 = Relais an, wenn Generator läuft 2640 = Relais an, wenn ext. Quelle vorhanden 2641 = Relais an, wenn öff. Netz vorhanden 2642 = Relais aus, bei Fehler 2643 = Relais an, bei Warnung 2644 = Relais an, wenn Cluster läuft 2645 = Batterieraumlüfter 2646 = Elektrolytpumpe 2647 = ComSync 2648 = Relais an, bei Leistungsbegrenzung 2649 = Netztrennung im Netzersatz-Betrieb 2650 = Erdung im Netzersatz-Betrieb 2900 = Batterieraumlüfter im Multicluster 2901 = Lastabwurf im Multicluster	U32	ENUM	RW
40587 bis 40597	Slave 1, Betriebsart der Multifunktionsrelais 1 bis 6: Beschreibung siehe Registernummer 40575 „Betriebsart der Multifunktionsrelais 1 bis 6“.	U32	ENUM	RW

40599 bis 40609	Slave 2, Betriebsart der Multifunktionsrelais 1 bis 6: Beschreibung siehe Registernummer 40575 „Betriebsart der Multifunktionsrelais 1 bis 6“.	U32	ENUM	RW
40611 und 40613	Wiederholungszykluszeit Relaissteuerung für Timer 1 und 2: 1189 = Täglich 2622 = Einmalig 2623 = Wöchentlich	U32	ENUM	RW
40615 und 40617	Dauer, in der Multifunktionsrelais angezogen ist, für Timer 1 und 2, in s	U32	Dauer	RW
40619 und 40621	Startdatum Relaissteuerung für Timer 1 und 2	U32	DT	RW
40623	Zeitgesteuerter Wechselrichterbetrieb: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40625	Startdatum für zeitgesteuerten Wechselrichterbetrieb	U32	DT	RW
40627	Laufzeit für zeitgesteuerten Wechselrichterbetrieb, in s	U32	Dauer	RW
40629	Wiederholungszyklus für zeitgesteuerten Wechselrichterbetrieb: 1189 = Täglich 2622 = Einmalig 2623 = Wöchentlich	U32	ENUM	RW
40631	Gerätename	STR32	UTF8	RW
40647	Automatische Updates eingeschaltet: 1129 = Ja 1130 = Nein 1505 = Manuelles Update	U32	ENUM	RW
40649	Uhrzeit des automatischen Updates	U32	TM	RW
40651 bis 40655	Anschlussort der Zähler 1 bis 3 an den Mess-Schnittstellen 1 bis 3: 230 = Netzmessungen 1407 = Messung PV-Anlage	U32	ENUM	RW
40657 bis 40661	Seriennummern der Zähler 1 bis 3 an den Mess-Schnittstellen 1 bis 3	U32	RAW	RW
40663	Grid Guard-Version	U32	REV	RO

40665	Status der Speicherkarte: 1788 = Bereit 1787 = Initialisierung 3102 = Speicherkarte ist voll 3103 = Kein Dateisystem erkannt 3104 = Kein unterstütztes Dateisystem 3105 = Parameter schreiben 3106 = Parameter schreiben fehlgeschlagen 3107 = Log-Daten schreiben 3108 = Keine Speicherkarte vorhanden	U32	ENUM	RO
40667	Update-Version der Zentralbaugruppe	U32	FW	RO
40669	Start Einspeisung PV	U32	TM	RW
40671	Stopp Einspeisung PV	U32	TM	RW
40673	Sperrzeit, bis Aufschaltung auf externes Netz, in s	U32	Dauer	RW
40675	Automatische Frequenzausregelung: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40677	Maximalstrom aus öffentlichem Netz, in A	U32	FIX3	RW
40679	Rückspeisung ins öffentliche Netz erlaubt: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40681	Netzanforderung über Batterieladezustand eingeschaltet: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40683	Grenze Batterieladezustand für Aufschaltung auf öffentliches Netz, in %	U32	FIX0	RW
40685	Grenze Batterieladezustand für Trennung vom öffentlichem Netz, in %	U32	FIX0	RW
40687	Startzeit zusätzlicher Zeitbereich für Netzanforderung	U32	TM	RW
40689	Endzeit zusätzlicher Zeitbereich für Netzanforderung	U32	TM	RW
40691	Grenze Batterieladezustand für Aufschaltung auf öffentliches Netz im zusätzlichen Zeitbereich	U32	FIX0	RW
40693	Grenze Batterieladezustand für Trennung vom öffentlichen Netz im zusätzlichen Zeitbereich	U32	FIX0	RW
40695	Energiesparmodus eingeschaltet: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW

40697	Maximale Netzrückleistung, in W	U32	FIX0	RW
40699	Maximale Netzrückleistung Auslösezeit, in s	U32	Dauer	RW
40701	Zeit bis Übergang in Energiesparmodus, in s	U32	Dauer	RW
40703	Maximale Dauer des Energiesparmodus, in s	U32	Dauer	RW
40705	Oberer Ladezustand für Reaktivierung der Einspeisung, in %	U32	FIX0	RW
40707	Unterer Ladezustand für Sperrung der Einspeisung, in %	U32	FIX0	RW
40709	Startzeit Batterieschonbetrieb Stufe	U32	TM	RW
40711	Endzeit Batterieschonbetrieb Stufe	U32	TM	RW
40713	Batterieladezustand für Schonbetrieb, in %	U32	FIX1	RW
40715	Batterie-Einschaltgrenze nach Übertemperaturabschaltung, in °C	S32	TEMP	RW
40717	Leitungswiderstand des Batterieanschlusses, in Ω	U32	FIX3	RW
40719	Untere Grenze des Tiefentladeschutzbereichs vor Abschaltung, in %	U32	FIX0	RW
40721	Minimale Breite des Tiefentladeschutzbereichs, in %	U32	FIX0	RW
40723	Minimale Breite des Ersatzstrombereichs, in %	U32	FIX0	RW
40725	Breite des Bereichs zur Erhaltung des Batterieladezustands, in %	U32	FIX0	RW
40727	Minimale Breite des Eigenverbrauchsbereichs, in %	U32	FIX0	RW
40729	Ertragreichster Monat für Batterienutzungsbereich: 2624 = Juni ertragreich 2625 = Dezember ertragreich	U32	ENUM	RW
40731	Saisonbetrieb aktiv: 1129 = Ja 1130 = Nein	U32	ENUM	RW
40733	Spannungssollwert bei deaktiviertem Batteriemanagement, in V	U32	FIX2	RW
40735	Zykluszeit Vollladung, in s	U32	Dauer	RW
40737	Zykluszeit Ausgleichsladung, in s	U32	Dauer	RW
40739	Batterietemperaturkompensation, in V/°C	S32	FIX3	RW
40741	Automatische Ausgleichsladung: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40743	Typ zusätzlicher DC-Quellen:	U32	ENUM	RW

	2619 = AC-Quellen und DC-Laderegler 2620 = Sonstige DC-Laderegler 2621 = Kommunikativ gekoppelte DC-Laderegler			
40745	Art der Begrenzung des Generatorstroms: 2626 = Fester Grenzwert für Strombegrenzung 2627 = Frequenzabhängige Strombegrenzung	U32	ENUM	RW
40747	Empfindlichkeit der Generatorausfallerkennung: 2628 = Niedrig 2629 = Mittel 2630 = Normal 2631 = Hoch	U32	ENUM	RW
40749	Zustand digitaler Eingang: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40751	Wechselrichter Nennspannung, in V	U32	FIX0	RW
40753	Wechselrichter Nennfrequenz, in Hz	U32	FIX0	RW
40755	Maximaler AC-Batterieladestrom, in A	U32	FIX3	RW
40757	Grenzwert Batterieladezustand für Start Lastabwurf 1, in %	U32	FIX0	RW
40759	Grenzwert Batterieladezustand für Stopp Lastabwurf 1, in %	U32	FIX0	RW
40761	Startzeit zusätzlicher Zeitbereich Lastabwurf 1	U32	TM	RW
40763	Zeitpunkt Lastabwurf 1	U32	TM	RW
40765	Grenze Batterieladezustand für Start Lastabwurf 1 im zusätzlichen Zeitbereich, in %	U32	FIX0	RW
40767	Grenze Batterieladezustand für Stopp Lastabwurf 1 im zusätzlichen Zeitbereich, in %	U32	FIX0	RW
40769	Grenzwert Batterieladezustand für Start Lastabwurf 2, in %	U32	FIX0	RW
40771	Grenzwert Batterieladezustand für Stopp Lastabwurf 2, in %	U32	FIX0	RW
40773	Startzeit zusätzlicher Zeitbereich Lastabwurf 2	U32	TM	RW
40775	Zeitpunkt Lastabwurf 2	U32	TM	RW
40777	Grenze Batterieladezustand für Start Lastabwurf 2 im zusätzlichen Zeitbereich, in %	U32	FIX0	RW
40779	Grenze Batterieladezustand für Stopp Lastabwurf 2 im zusätzlichen Zeitbereich, in %	U32	FIX0	RW
40781	Temperaturgrenze für Multifunktionsrelais mit Batterieraumlüfter, in °C	S32	TEMP	RW

40783	Seriennummer Slave1 (Außenleiter L2)	U32	RAW	RO
40785	Seriennummer Slave2 (Außenleiter L3)	U32	RAW	RO
40787	Verhalten des Clusters bei Ausfall eines Geräts: 2612 = Weiterbetrieb 2613 = Stopp aller Geräte	U32	ENUM	RW
40789	Kommunikationsversion	U32	REV	RO
40791	Time-out für Kommunikationsfehlermeldung, in s	U32	FIX0	RW
40803	SOH bestimmen: 381 = Stopp 1467 = Start 3101 = Abbrechen	U32	ENUM	RW
40805	Energiesparmodus: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RO
40807	Hardware-Version der Logikkomponente	U32	HW	RO
40809	Umbaustand der Logikkomponente	U32	FIX0	RO
40811	Update-Version der Logikkomponente	U32	FW	RO
40813	Seriennummer der Logikkomponente	U32	RAW	RO
40815	SUSy-ID der Logikkomponente	U32	FIX0	RO
40819	Firmware-Version des Protokoll-Konverters	U32	FW	RO
40821	Hardware-Version des Protokoll-Konverters	U32	HW	RO
40823	Umbaustand des Protokoll-Konverters	U32	FIX0	RO
40825	Update-Version des Protokoll-Konverters	U32	FW	RO
40827	Seriennummer des Protokoll-Konverters	U32	RAW	RO
40829	SUSy-ID des Protokoll-Konverters	U32	FIX0	RO
40833	Blindleistungsvorgabe, in var	S32	FIX0	RW
40835	Eingabe Überwachungswert	S32	FIX0	RW
40837	Geschätzter Treibstoffverbrauch seit letztem Reset, in m^3	S32	FIX1	RW
40839	Geschätzter aktueller Treibstoffverbrauch, in l/h	S32	FIX1	RW
40841	Aktuelle Generator-Leistung, in W	S32	FIX0	RW
40843	Aktuell verfügbare Generator-Leistung, in VA	S32	FIX0	RW
40845	Aktuelle Generator-Blindleistung, in var	S32	FIX0	RW
40847	Minimal bereitzustellende Generator-Leistung, in W	S32	FIX0	RW

40849	Aktuelle Netz-Export-Wirkleistung, in W	S32	FIX0	RW
40851	Aktuelle Netz-Export-Blindleistung, in var	S32	FIX0	RW
40853	Messwerte zurücksetzen: 568 = Alle verfügbaren Funktionen ausführen 1456 = Verbrauch 1581 = Einspeisung 3127 = Fuel Save-Zähler	U32	FUNKTI-ON_SEC	RW
40915	Eingestellte Wirkleistungsgrenze, in W	U32	FIX0	RW
41001	Maximal erreichbare Blindleistung Quadrant 1, in var	S32	FIX0	RO
41007	Maximal erreichbare Blindleistung Quadrant 4, in var	S32	FIX0	RO
41009	Minimal erreichbarer cos φ Quadrant 1	S32	FIX3	RO
41015	Minimal erreichbarer cos φ Quadrant 4	S32	FIX3	RO
41131	minimale Spannung Eingang 1, in V	U32	FIX2	RW
41133	minimale Spannung Eingang 2, in V	U32	FIX2	RW
41135	minimale Spannung Eingang 3, in V	U32	FIX2	RW
41155	Startverzögerung Eingang 1, in s	U32	FIX0	RW
41157	Startverzögerung Eingang 2, in s	U32	FIX0	RW
41159	Startverzögerung Eingang 3, in s	U32	FIX0	RW
41171	Setze Gesamtertrag, in kWh	U32	FIX0	RW
41173	Setze Gesamte Betriebszeit am Netzanschlusspunkt, in h	U32	Dauer	RW
41187	Quelle der Referenzmessung zur Blind-/Wirkleistungsregelung 3053 = SMA Energy Meter 3547 = Wechselrichter	U32	ENUM	RW
41199	Eingestellte Wirkleistungsgrenze am Netzanschlusspunkt, in % der Anlagen-Nennleistung	U32	FIX0	RW
41203	Anlagen-Nennleistung, in W	U32	FIX0	RW
41205	Hardware-Version des Batteriemanagementsystems	U32	HW	RO
41217	Eingestellte Wirkleistungsgrenze am Netzanschlusspunkt, in W	U32	FIX0	RW
41219	Betriebsart für ausbleibende Blindleistungsregelung	U32	ENUM	RW
41221	Timeout für ausbleibende Blindleistungsregelung, in s	U32	Dauer	RW
41223	Fallback Blindleistung Q, in % von WMax für ausbleibende Blindleistungsregelung	S32	FIX2	RW
41225	Betriebsart für ausbleibende cos φ-Vorgabe	U32	ENUM	RW

41227	Timeout für ausbleibende cos φ-Vorgabe	U32	Dauer	RW
41229	Fallback cos φ für ausbleibende cos φ-Vorgabe	S32	FIX4	RW
43090	**SMA Grid Guard-Code:** **Lesen des Registers**: 0 = Nicht mit dem Grid Guard-Code eingeloggt 1 = Eingeloggt mit dem Grid Guard-Code **Schreiben des Registers**: Einloggen und Grid Guard-Modus mit SMA Grid Guard-Code aktivieren. **Abmelden**: Zum Abmelden vom Grid Guard-Modus schreiben Sie eine **0** in das Register.	U32	FIX0	RW

SMA Grid Guard-Code

Sie finden Informationen zum SMA Grid Guard-Code in Kapitel 2.5 „SMA Grid Guard-Code“, Seite 10. Sie finden eine Übersicht der Parameter, die mit Grid Guard-Code geändert werden können, in Kapitel 5.3 „SMA Modbus-Profil – Grid Guard-Parameter“, Seite 53.

5.3 SMA Modbus-Profil – Grid Guard-Parameter

In der folgenden Tabelle finden Sie die Parameter des SMA Modbus-Profils, die nur mit vorheriger Übertragung eines SMA Grid Guard-Codes geändert werden können.

SMA Grid Guard-Code

Sie finden Informationen zum SMA Grid Guard-Code in Kapitel 2.5 „SMA Grid Guard-Code“, Seite 10.

ADR (DEZ)	Beschreibung/Zahlen-Code	Typ	Format	Zugriff
30239	Betriebsart des Power Balancer: 303 = Aus 1442 = PhaseGuard 1443 = PowerGuard 1444 = FaultGuard	U32	ENUM	RO
30825	Betriebsart der Blindleistungsregelung: 303 = Aus 1069 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) 1070 = Blindleistung Q, direkte Vorgabe 1071 = Blindleistung konst. Q, in kvar 1072 = Blindleistung Q, Vorgabe durch Anlagensteuerung 1073 = Blindleistung Q(P) 1074 = cos φ, direkte Vorgabe 1075 = cos φ, Vorgabe durch Anlagensteuerung 1076 = cos φ(P)-Kennlinie 1387 = Blindleistung Q, Vorgabe über analogen Eingang 1388 = cos φ, Vorgabe über analogen Eingang 1389 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) mit Hysterese und Totband 2899 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) mit Hysterese, Totband und Aktivierungsleistung	U32	ENUM	RO
30827	Blindleistungssollwert, in var	S32	FIX0	RO
30829	Blindleistungssollwert, in %	S32	FIX1	RO
30831	Sollwert des cos φ	S32	FIX2	RO

30833	Sollwert Erregungsart des cos φ: 1041 = kapazitiv 1042 = induktiv	U32	ENUM	RO
30835	Betriebsart der Wirkleistungsbegrenzung: 303 = Aus 1077 = Wirkleistungsbegrenzung P, in W 1078 = Wirkleistungsbegrenzung P, in % von WMAX 1079 = Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung 1390 = Wirkleistungsbegrenzung P über analogen Eingang 1391 = Wirkleistungsbegrenzung P über digitale Eingänge	U32	ENUM	RO
30837	Wirkleistungssollwert, in W	U32	FIX0	RO
30839	Wirkleistungssollwert, in %	U32	FIX0	RO
30919	Betriebsart der statischen Spannungshaltung bei „Q at Night“: 303 = Aus 1069 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) 1070 = Blindleistung Q, direkte Vorgabe 1071 = Blindleistung konst. Q, in kvar 1072 = Blindleistung Q, Vorgabe durch Anlagensteuerung 1387 = Blindleistung Q, Vorgabe über analogen Eingang 1389 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) mit Hysterese und Totband 2899 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) mit Hysterese, Totband und Aktivierungsleistung	U32	ENUM	RO
30921	Blindleistungssollwert bei „Q at Night“, in var	S32	FIX0	RO
30923	Blindleistungssollwert bei „Q at Night“, in %	S32	FIX1	RO
40093	Spannungsüberwachung Minimalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40095	Spannungsüberwachung Maximalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40101	Frequenzüberwachung Minimalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40103	Frequenzüberwachung Maximalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40133	Netz-Nennspannung, in V	U32	FIX0	RW
40135	Nennfrequenz, in Hz	U32	FIX2	RW
40200	Betriebsart der Blindleistungsregelung: 303 = Aus 1069 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) 1070 = Blindleistung Q, direkte Vorgabe 1071 = Blindleistung konst. Q, in kvar 1072 = Blindleistung Q, Vorgabe durch Anlagensteuerung 1073 = Blindleistung Q(P)	U32	ENUM	RW

	1074 = cos φ, direkte Vorgabe 1075 = cos φ, Vorgabe durch Anlagensteuerung 1076 = cos φ(P)-Kennlinie 1387 = Blindleistung Q, Vorgabe über analogen Eingang 1388 = cos φ, Vorgabe über analogen Eingang 1389 = Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) mit Hysterese und Totband 2269 = Blindleistung-Kennlinienmodus 2270 = cos φ- oder Q-Vorgabe durch Anlagensteuerung			
40202	Blindleistungssollwert, in var	S32	FIX0	RW
40204	Blindleistungssollwert, in %	S32	FIX1	RW
40206	Sollwert des cos φ	S32	FIX2	RW
40208	Sollwert der Erregungsart des cos φ: 1041 = kapazitiv 1042 = induktiv	U32	ENUM	RW
40210	Betriebsart der Wirkleistungsbegrenzung: 303 = Aus 1077 = Wirkleistungsbegrenzung P, in W 1078 = Wirkleistungsbegrenzung P, in % von WMAX 1079 = Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung 1390 = Wirkleistungsbegrenzung P über analogen Eingang 1391 = Wirkleistungsbegrenzung P über digitale Eingänge	U32	ENUM	RW
40212	Wirkleistungssollwert, in W	U32	FIX0	RW
40214	Wirkleistungssollwert, in %	U32	FIX0	RW
40216	Betriebsart der Wirkleistungsbegrenzung bei Überfrequenz P(f): 303 = Aus 1132 = Linearer Gradient der Momentanleistung	U32	ENUM	RW
40218	Konfiguration des linearen Gradienten der Momentanleistung: Abstand der Startfrequenz zur Netzfrequenz, in Hz	U32	FIX2	RW
40220	Konfiguration des linearen Gradienten der Momentanleistung: Abstand der Rücksetzfrequenz zur Netzfrequenz, in Hz	U32	FIX2	RW
40222	Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie, cos φ des Startpunkts	U32	FIX2	RW
40224	Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie (Erregungsart des Startpunkts): 1041 = kapazitiv 1042 = induktiv	U32	ENUM	RW

40226	Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie, cos φ des Endpunkts	U32	FIX2	RW
40228	Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie (Erregungsart des Endpunkts): 1041 = kapazitiv 1042 = induktiv	U32	ENUM	RW
40230	Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie, Wirkleistung des Startpunkts, in %	U32	FIX0	RW
40232	Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie, Wirkleistung des Endpunkts, in %	U32	FIX0	RW
40234	Wirkleistungsgradient, in %	U32	FIX0	RW
40238	Wirkleistungsgradient, Konfiguration des linearen Gradienten der Momentanleistung, in %	U32	FIX0	RW
40240	Aktivierung der Schleppzeigerfunktion, Konfiguration des linearen Gradienten der Momentanleistung: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40242	Wirkleistungsgradient nach Rücksetzfrequenz, Konfiguration des linearen Gradienten der Momentanleistung, in %	U32	FIX0	RW
40244	Blindstromstatik, Konfiguration der vollständigen dynamischen Netzstützung: 1020 = MVtgDirective 1233 = SDLWindV	U32	ENUM	RW
40246	Gradient K der Blindstromstatik für Unterspannung bei dynamischer Netzstützung, in %	U32	FIX2	RW
40248	Gradient K der Blindstromstatik für Überspannung bei dynamischer Netzstützung, in %	U32	FIX2	RW
40250	Betriebsart der dynamischen Netzstützung, Konfiguration der dynamischen Netzstützung: 1264 = Vollständige dynamische Netzstützung 1265 = Eingeschränkte dynamische Netzstützung	U32	ENUM	RW
40252	Untergrenze Spannungstotband, Konfiguration der vollständigen dynamischen Netzstützung, in %	S32	FIX0	RW
40254	Obergrenze Spannungstotband, Konfiguration der vollständigen dynamischen Netzstützung, in %	U32	FIX0	RW
40256	PWM-Sperrspannung, Konfiguration der dynamischen Netzstützung, in %	U32	FIX0	RW

40258	PWM-Sperrverzögerung, Konfiguration der dynamischen Netzstützung, in s	U32	FIX2	RW
40260	Kennliniennummer, Konfiguration der Wirkleistungs-/ Spannungskennlinie P(U). 0 bedeutet, Verfahren ist ausgeschaltet.	U32	FIX0	RW
40262 bis 40266	Kennlinien 1 bis 3, Anzahl der zu verwendenden Punkte der Kennlinie. Maximalzahl der Punkte je Kennlinie = 12.	U32	FIX0	RW
40282 bis 40304	X-Werte 1 bis 12 der Kennlinie 1	S32	FIX3	RW
40306 bis 40328	Y-Werte 1 bis 12 der Kennlinie 1	S32	FIX3	RW
40330 bis 40352	X-Werte 1 bis 12 der Kennlinie 2	S32	FIX3	RW
40354 bis 40376	Y-Werte 1 bis 12 der Kennlinie 2	S32	FIX3	RW
40378 bis 40400	X-Werte 1 bis 12 der Kennlinie 3	S32	FIX3	RW
40402 bis 40424	Y-Werte 1 bis 12 der Kennlinie 3	S32	FIX3	RW
40426	Frequenzüberwachung, obere Maximalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40428	Frequenzüberwachung, mittlere Maximalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40430	Frequenzüberwachung, mittlere Maximalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40432	Frequenzüberwachung, untere Maximalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40434	Frequenzüberwachung, untere Maximalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40436	Frequenzüberwachung, obere Minimalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW
40438	Frequenzüberwachung, obere Minimalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40440	Frequenzüberwachung, mittlere Minimalschwelle, in Hz	U32	FIX2	RW

40442	Frequenzüberwachung, mittlere Minimalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40444	Frequenzüberwachung, untere Minimalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40446	Spannungsüberwachung, obere Maximalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX3	RW
40448	Spannungsüberwachung, mittlere Maximalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40450	Spannungsüberwachung, mittlere Maximalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40452	Spannungsüberwachung, untere Maximalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40456	Spannungsüberwachung, untere Maximalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40458	Spannungsüberwachung, obere Minimalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40462	Spannungsüberwachung, obere Minimalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40464	Spannungsüberwachung, mittlere Minimalschwelle, in V	U32	FIX2	RW
40466	Spannungsüberwachung, mittlere Minimalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40468	Spannungsüberwachung, untere Minimalschwelle, Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
40470	Status der Inselnetzerkennung: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40472	Referenzspannung, Anlagensteuerung, in V	U32	FIX0	RW
40474	Referenzkorrekturspannung, Anlagensteuerung, in V	S32	FIX0	RW
40476	cos φ des Startpunktes, Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie	S32	FIX2	RW
40478	cos φ des Endpunktes, Konfiguration der cos φ(P)-Kennlinie	S32	FIX2	RW
40482	Blindleistungsgradient	U32	FIX0	RW
40484	Aktivierung des Wirkleistungsgradienten: 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40490	Blindleistungsgradient, Konfiguration der Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U), in %	U32	FIX1	RW
40855	Kennlinie, Absenkungsrampe für Erreichung des Kennlinienarbeitspunktes [1], in %	U32	FIX1	RW

40857	Kennlinie, Absenkungsrampe für Erreichung des Kennlinienarbeitspunktes [2], in %	U32	FIX1	RW
40859	Kennlinie, Absenkungsrampe für Erreichung des Kennlinienarbeitspunktes [3], in %	U32	FIX1	RW
40875	Kennlinie, Steigerungsrampe für Erreichung des Kennlinienarbeitspunktes [1], in %	U32	FIX1	RW
40877	Kennlinie, Steigerungsrampe für Erreichung des Kennlinienarbeitspunktes [2], in %	U32	FIX1	RW
40879	Kennlinie, Steigerungsrampe für Erreichung des Kennlinienarbeitspunktes [3], in %	U32	FIX1	RW
40895	Kennlinie, Einstellzeit des Kennlinienarbeitspunktes [1], in s	U32	FIX1	RW
40897	Kennlinie, Einstellzeit des Kennlinienarbeitspunktes [2], in s	U32	FIX1	RW
40899	Kennlinie, Einstellzeit des Kennlinienarbeitspunktes [3], in s	U32	FIX1	RW
40917	Kennliniennummer, Konfiguration des Kennlinienmodus [1]	U32	FIX0	RW
40919	Kennliniennummer, Konfiguration des Kennlinienmodus [2]	U32	FIX0	RW
40921	Kennliniennummer, Konfiguration des Kennlinienmodus [3]	U32	FIX0	RW
40937	Aktivierung der Kennlinie, Konfiguration des Kennlinienmodus [1] 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40939	Aktivierung der Kennlinie, Konfiguration des Kennlinienmodus [2] 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40941	Aktivierung der Kennlinie, Konfiguration des Kennlinienmodus [3] 303 = Aus 308 = Ein	U32	ENUM	RW
40957	Kennlinie X-Achsen Referenz [1]: 1975 = Spannung in Volt 1976 = Spannung in Prozent von Un 3420 = Hertz 3421 = Hertz als Differenz zur Nennfrequenz 3158 = Wirkleistung in Prozent von Pmax	U32	ENUM	RW
40959	Kennlinie X-Achsen Referenz [2]: 1975 = Spannung in Volt 1976 = Spannung in Prozent von Un	U32	ENUM	RW

	3420 = Hertz 3421 = Hertz als Differenz zur Nennfrequenz 3158 = Wirkleistung in Prozent von Pmax			
40961	Kennlinie X-Achsen Referenz [3]: 1975 = Spannung in Volt 1976 = Spannung in Prozent von Un 3420 = Hertz 3421 = Hertz als Differenz zur Nennfrequenz 3158 = Wirkleistung in Prozent von Pmax	U32	ENUM	RW
40977	Kennlinie Y-Achsen Referenz [1]: 1977 = Var in Prozent von Pmax 1978 = Watt in Prozent von Pmax 1979 = Watt in Prozent der eingefrorenen Wirkleistung 2272 = cos φ (EEI Konvention) 3678 =	U32	ENUM	RW
40979	Kennlinie Y-Achsen Referenz [2]: 1977 = Var in Prozent von Pmax 1978 = Watt in Prozent von Pmax 1979 = Watt in Prozent der eingefrorenen Wirkleistung 2272 = cos φ (EEI Konvention) 3678 =	U32	ENUM	RW
40981	Kennlinie Y-Achsen Referenz [3]: 1977 = Var in Prozent von Pmax 1978 = Watt in Prozent von Pmax 1979 = Watt in Prozent der eingefrorenen Wirkleistung 2272 = cos φ (EEI Konvention) 3678 =	U32	ENUM	RW
40997	Hysteresespannung, Konfiguration der dynamischen Netzstützung, in %	U32	FIX0	RW
41111	Spannungsüberwachung untere Minimalschwelle als Effektivwert, in V	U32	FIX2	RW
41113	Spannungsüberwachung untere Minimalschwelle als Effektivwert Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
41115	Spannungsüberwachung obere Maximalschwelle als Effektivwert, in V	U32	FIX2	RW
41117	Spannungsüberwachung obere Maximalschwelle als Effektivwert Auslösezeit, in ms	U32	FIX0	RW
41121	Setze Ländernorm 42 = AS4777.3	U32	FUNK-TION_S	RW

	333 = PPC 438 = VDE0126-1-1 1199 = PPDS 7510 = VDE-AR-N4105 7517 = CEI 0-21 internal 7518 = CEI 0-21 external 7523 = C10/11/2012 7525 = G83/2 7527 = VFR2014 7528 = G59/3 7529 = SI4777_HS131_Pf 7530 = MEA2013 7531 = PEA2013 7532 = EN50438:2013 7533 = NEN-EN50438:2013 7535 = WorstCase 7536 = Default 7539 = RD1699/413 7549 = AS4777.2_2015		EC	
41123	Min. Spannung zur Wiederzuschaltung, in V	U32	FIX2	RW
41125	Max. Spannung zur Wiederzuschaltung, in V	U32	FIX2	RW
41127	Untere Frequenz für Wiederzuschaltung, in Hz	U32	FIX2	RW
41129	Obere Frequenz für Wiederzuschaltung, in Hz	U32	FIX2	RW
41169	Minimaler Isolationswiderstand, in Ω	U32	FIX0	RW
41193	Betriebsart für ausbleibende Wirkleistungsbegrenzung 2506 = Werte beibehalten 2507 = Verwendung Fallback-Einstellung	U32	ENUM	RW
41195	Timeout für ausbleibende Wirkleistungsbegrenzung, in sec.	U32	FIX0	RW
41197	Fallback Wirkleistungsbegrenzung P, in % von WMax für ausbleibende Wirkleistungsbegrenzung	U32	FIX2	RW
41215	Fallback Leistung für Betriebsart WCtlCom, in W	S32	FIX0	RW

5.4 SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen

5.4.1 Steuerung der Netzsystemdienstleistungen mit Benutzeroberfläche konfigurieren

Vorgehen:

Sie müssen die folgenden Einstellungen am SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle vornehmen, um eine Steuerung der Netzsystemdienstleistungen über Modbus nutzen zu können:

1. Verbindung zur Benutzeroberfläche aufbauen (siehe Anleitung des Wechselrichters)
2. An der Benutzeroberfläche als **Installateur** anmelden.
3. Die Registerkarte **Geräteparameter** wählen.
4. [**Parameter bearbeiten**] wählen.
5. Die Parametergruppe **Konfiguration der statischen Spannungshaltung** wählen und in der Dropdown-Liste **Betriebsart der statischen Spannungshaltung** die gewünschte Betriebsart wählen:
   - **Blindleistung Q, Vorgabe durch Anlagensteuerung** oder
   - **cos Phi, Vorgabe durch Anlagensteuerung**
6. Die Parametergruppe **Konfiguration des Einspeisemanagements** wählen und in der Dropdown-Liste **Betriebsart Wirkleistung** die Betriebsart **Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung** wählen.
7. [**Alle speichern**] wählen.

Betriebsart „Anlagensteuerung“ über das Modbus-Protokoll prüfen

Sie können anhand der folgenden Modbus-Register bei dem SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle prüfen, ob die **Vorgabe durch Anlagensteuerung** aktiviert ist:

- Blindleistung (wenn vom Gerät unterstützt): Modbus-Register 30825 lesen. Wenn der Wert 1072 aus diesem Register gelesen werden kann, wird die Blindleistung über die Anlagensteuerung vorgegeben.
- Cos φ (wenn vom Gerät unterstützt): Modbus-Register 30825 lesen. Wenn der Wert 1075 aus diesem Register gelesen werden kann, wird der Leistungsfaktor über die Anlagensteuerung vorgegeben.
- Wirkleistung: Modbus-Register 30835 lesen. Wenn der Wert 1079 aus diesem Register gelesen werden kann, wird die Wirkleistung über die Anlagensteuerung vorgegeben.

5.4.2 Steuerung der Netzsystemdienstleistungen mit Sunny Explorer konfigurieren

Vorgehen:

Sie müssen die folgenden Einstellungen am SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle vornehmen, um eine Steuerung der Netzsystemdienstleistungen über Modbus nutzen zu können:

8. Sunny Explorer auf dem Computer starten und als Installateur anmelden.
9. In Sunny Explorer das entsprechende SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle auswählen.
10. Im Gerätemenü das Menü **Einstellungen** wählen.
11. Die Parametergruppe **Anlagen und Gerätesteuerung** wählen.
12. [**Bearbeiten**] wählen.
13. Die Parametergruppe **Konfiguration der statischen Spannungshaltung** wählen und in der Dropdown-Liste **Betriebsart der statischen Spannungshaltung** die gewünschte Betriebsart wählen:
    - **Blindleistung Q, Vorgabe durch Anlagensteuerung** oder
    - **cos Phi, Vorgabe durch Anlagensteuerung**
14. Die Parametergruppe **Konfiguration des Einspeisemanagements** wählen und in der Dropdown-Liste **Betriebsart Wirkleistung** die Betriebsart **Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung** wählen.

Betriebsart „Anlagensteuerung“ über das Modbus-Protokoll prüfen

Sie können anhand der folgenden Modbus-Register bei dem SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle prüfen, ob die **Vorgabe durch Anlagensteuerung** aktiviert ist:

- Blindleistung (wenn vom Gerät unterstützt): Modbus-Register 30825 lesen. Wenn der Wert 1072 aus diesem Register gelesen werden kann, wird die Blindleistung über die Anlagensteuerung vorgegeben.
- Cos φ (wenn vom Gerät unterstützt): Modbus-Register 30825 lesen. Wenn der Wert 1075 aus diesem Register gelesen werden kann, wird der Leistungsfaktor über die Anlagensteuerung vorgegeben.
- Wirkleistung: Modbus-Register 30835 lesen. Wenn der Wert 1079 aus diesem Register gelesen werden kann, wird die Wirkleistung über die Anlagensteuerung vorgegeben.

5.4.3 Netzsystemdienstleistungen – Zuordnungstabelle

Anlagensteuerung für Lade- und Entladevorgaben in Batterie-Wechselrichtern

Für die Anpassung der Lade- und Entladevorgaben in einem SMA Batterie-Wechselrichter (z. B. Sunny Boy Storage) muss jedes Register 40236, 40793, 40795, 40797, 40799 und 40801 gesendet werden. Wenn Sie z. B. nur 1 der genannten Register ändern wollen, müssen Sie auch die anderen Register innerhalb von 60 Sekunden ändern, bzw. erneut auf die gleichen Werte setzen.

In der folgenden Tabelle finden Sie Parameter für Netzsystemdienstleistungen, auf die Sie zugreifen können:

ADR (DEZ)	Beschreibung/Zahlen-Code	Typ	Format	Zugriff	Fallback
40015	Blindleistungssollwert Q, in % der maximalen Wirkleistung (PMAX) des Wechselrichters. Wertebereich: -100 % bis -1 % = Verbraucher 0 % = keine Blindleistung +1 % bis +100 % = Erzeuger	S16	FIX0	WO	X
40016	Wirkleistungssollwert P, in % der maximalen Wirkleistung (PMAX) des Wechselrichters. Wertebereich: -100 % bis -1 % = Verbraucher 0 % = keine Wirkleistung +1 % bis +100 % = Erzeuger	S16	FIX0	WO	X
40018	Schnellabschaltung des Wechselrichters: 381 = Stopp (AC-Seite) 1467 = Start 1749 = Voller Stopp (AC- und DC-Seite)	U32	ENUM	WO	

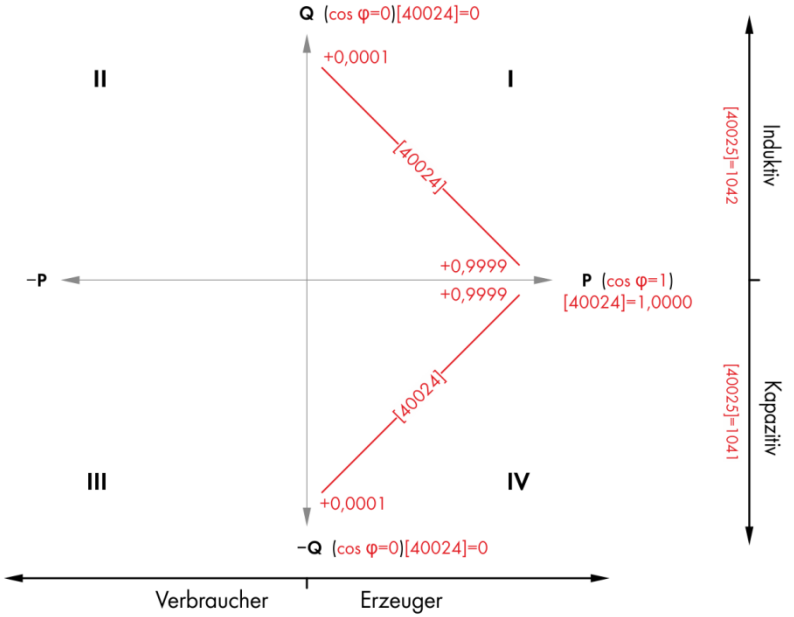
40022	Blindleistungssollwert Q, in % der maximalen Wirkleistung (PMAX) des Wechselrichters. Wertebereich: -100,00 % bis < 0 % = Verbraucher 0 % = keine Blindleistung < 0 % bis +100,00 % = Erzeuger	S16	FIX2	WO	X
40023	Normierte Wirkleistungsbegrenzung durch Anlagensteuerung, in %	S16	FIX2	WO	
40024	Verschiebungsfaktor cos φ (siehe auch Kapitel 5.4.4): 0,0000 bis 1,0000	U16	FIX4	WO	X
40025	Erregungsart des cos φ (siehe auch Kapitel 5.4.4): 1041 = Kapazitiv 1042 = Induktiv	U32	ENUM	WO	X
40143	Wirkstromvorgabe, in A, für die Betriebsart „Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung“	S32	FIX2	WO	
40145	Blindstromvorgabe, in A, für die Betriebsart „Vorgabe durch Anlagensteuerung“	S32	FIX2	WO	
40147	Generator-Wirkstrombegrenzung, in A, für die Betriebsart „Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung“	U32	FIX2	WO	
40149	Wirkleistungsvorgabe, in W, für die Betriebsart „Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung“	S32	FIX0	WO	
40151	Anlagensteuerung (Wirk- und Blindleistungsregelung über Kommunikation): 802 = Aktiv 803 = Inaktiv	U32	ENUM	WO	
40153	Blindleistungsvorgabe, in var, für die Betriebsart „Vorgabe durch Anlagensteuerung“	S32	FIX0	WO	
40236	Betriebsart des Batterie-Management-Systems: 303 = Aus 308 = Ein 2289 = Batterie laden 2290 = Batterie entladen 2424 = Voreinstellung	U32	ENUM	WO	
40492	Direktvermarkter:	S16	FIX2	WO	

	Blindleistungssollwert Q, in % der maximalen Wirkleistung (PMAX) der PV-Anlage. Wertebereich: -100,00 % bis < 0 % = Verbraucher 0 % = keine Blindleistung < 0 % bis +100,00 % = Erzeuger			
40493	Direktvermarkter: Wirkleistungssollwert P, in % der maximalen Wirkleistung (PMAX) der PV-Anlage. Wertebereich: -100,00 % bis < 0 % = Verbraucher 0 % = keine Wirkleistung < 0 % bis +100,00 % = Erzeuger	S16	FIX2	WO
40494	Direktvermarkter: Verschiebungsfaktor cos φ: 0,0000 bis 1,0000	U16	FIX4	WO
40495	Direktvermarkter: Erregungsart des cos φ: 1041 = Kapazitiv 1042 = Induktiv	U32	ENUM	WO
40793	Minimale Batterieladeleistung, in W	U32	FIX0	WO
40795	Maximale Batterieladeleistung, in W	U32	FIX0	WO
40797	Minimale Batterieentladeleistung, in W	U32	FIX0	WO
40799	Maximale Batterieentladeleistung, in W	U32	FIX0	WO
40801	Sollwert der Netzaustauschleistung, in W	U32	FIX0	WO
40999	Sollwert cos φ gemäß EEI-Konvention	S32	FIX4	WO
41111	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Untere Minimalschwelle als Effektivwert	U32	FIX2	WO
41113	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Untere Minimalschwelle als Effektivwert, Auslösezeit	U32	FIX0	WO
41115	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Obere Maximalschwelle als Effektivwert	U32	FIX2	WO

41117	Spannungsüberwachung (zur Abschaltung): Obere Maximalschwelle als Effektivwert, Auslösezeit	U32	FIX0	WO

5.4.4 Leistungsregelung mit cos φ und Erregungsart

In der folgenden Grafik ist die Leistungsregelung mittels cos φ [40024] und der Erregungsart [40025] in einem Koordinatensystem dargestellt (Die eckigen Klammern beinhalten die Adresse des zu setzenden Modbus-Registers):



6 Fehlersuche

Problem	Ursache und Abhilfe
Das SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle ist für den Modbus-Client nicht erreichbar.	Möglicherweise ist der benötigte Modbus-Server im SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle nicht aktiviert. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass der benötigte Modbus-Server aktiviert ist (siehe Kapitel 4 „Inbetriebnahme und Konfiguration“, Seite 17)
	Möglicherweise ist im Modbus-Client nicht die korrekte IP-Adresse für das SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle eingestellt. **Abhilfe:** • Die IP-Adresse des SMA Geräts mit Speedwire-Schnittstelle ablesen (siehe Anleitung des Routers). • Sicherstellen, dass im Modbus-Client die korrekte IP-Adresse für das SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle eingestellt ist (siehe Anleitung des Herstellers des Modbus-Clients).
	Möglicherweise ist die Firewall nicht korrekt eingestellt. **Abhilfe:** • In der Firewall den Port 502 freischalten (siehe Anleitung der Firewall).
Das SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle sendet keine Rückmeldung innerhalb der vom Modbus-Client vorgegebenen Antwortzeit.	Möglicherweise ist der Modbus-Server des SMA Geräts aktuell ausgelastet. **Abhilfe:** • Verlängern Sie die im Modbus-Client eingestellte Antwortzeit sukzessive um jeweils 1 Sekunde.

Ein NaN-Wert wird im Modbus-Client gemeldet (siehe Kapitel 3.6 „SMA Datentypen und NaN-Werte“, Seite 14).	Möglicherweise versuchen Sie ein vom Wechselrichter nicht unterstütztes Modbus-Register zu lesen. **Abhilfe:** • Die für Ihr SMA Gerät verfügbaren Messwerte den von diesem SMA Gerät abgefragten Modbus-Registern gegenüberstellen und abgleichen (siehe Technische Information SMA Modbus-Schnittstelle unter www.SMA-Solar.com).
	Möglicherweise versuchen Sie ein im SMA Modbus-Profil nicht definiertes Modbus-Register zu lesen. **Abhilfe:** • Die verwendete Registeradresse aus der Datenverarbeitung herausnehmen. • Eine neuere Version des Modbus-Profils mittels eines Firmware-Updates installieren.
	Der NaN-Wert 255 wird gemeldet. Möglicherweise versuchen Sie eine Konfiguration eines nicht existierenden Geräts zu lesen. **Abhilfe:** • Im Modbus-Client die Unit ID = 3 für das gewünschte SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle einstellen. • Prüfen, ob die gelesene Konfiguration vom Gerät unterstützt wird.
	Möglicherweise versuchen Sie einen Zähler abzufragen, der übergelaufen ist (z. B. Energiezähler in Wh). In diesem Fall enthält der Zähler einen dem Datentyp entsprechenden NaN-Wert. **Abhilfe:** • Einen entsprechenden Zähler mit größerer Einheit abfragen, z. B. Energiezähler in kWh.
	Möglicherweise versuchen Sie ein nur schreibbares Modbus-Register zu lesen. **Abhilfe:** • Die Zugriffsart des betreffenden Registers aus der Spalte „Zugriff“ der entsprechenden Zuordnungstabelle ablesen und im Modbus-Client korrigieren.

Modbus-Exception 1 „Illegal Function“ wird im Modbus-Client gemeldet.	Möglicherweise versuchen Sie einen Datenblock zu schreiben, in dessen Zieladressbereich sich nicht schreibbare Register befinden. **Abhilfe:** • Prüfen, ob alle zu schreibenden Register schreibbar sind.
	Möglicherweise versuchen Sie, eine Software oder ein Datenlogger sich mehrfach mit einem Grid Guard-Code auf einem Gerät einzuloggen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass nur eine Person, eine Software oder ein Datenlogger versucht, sich mit einem Grid Guard-Code an einem Gerät anzumelden.
Modbus-Exception 2 „Illegal Data Address“ wird im Modbus-Client gemeldet.	Möglicherweise versuchen Sie ein im SMA Modbus-Profil nicht definiertes Modbus-Register zu schreiben. **Abhilfe:** • Die zu schreibende Modbus-Adresse im Modbus-Client auf Fehler prüfen.
	Möglicherweise versuchen Sie einen Datenblock zu lesen oder zu schreiben, dessen Start- oder Endadresse nicht mit denen eines Registers übereinstimmt (Alignment stimmt nicht). **Abhilfe:** • Start- oder Endadresse des Datenblocks prüfen. • Register an der Start- oder Endadresse des zu lesenden Datenblocks auf Konsistenz prüfen. Möglicherweise ist eines der beiden Register inkonsistent.
	Möglicherweise versuchen Sie einen Datenblock zu schreiben und eines der zu schreibenden Register wird vom Gerät nicht unterstützt. **Abhilfe:** • Prüfen, ob das zu schreibende Register von Ihrem SMA Gerät bereitgestellt wird (siehe Technische Information SMA Modbus-Schnittstelle unter www.SMA-Solar.com).

Modbus-Exception 3 „Illegal Data Value“ wird im Modbus-Client gemeldet.	Möglicherweise versuchen Sie einen Datenblock (Modbus-Kommandos 0x10 und 0x17) zu schreiben und einer der Werte hat einen nicht erlaubten Datentyp. **Abhilfe:** • Den Datentyp des zu schreibenden Registers aus der Spalte „Typ“ der entsprechenden Zuordnungstabelle ablesen und im Modbus-Client korrigieren.
Modbus Exception 4 „Slave Device Failure“ wird im Modbus-Client gemeldet.	Möglicherweise versuchen Sie ein Register eines Geräts zu lesen oder zu schreiben, verwenden aber eine nicht erlaubte Unit ID. **Abhilfe:** • Im Modbus-Client die Unit ID = 3 für das gewünschte SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle einstellen.
Andere Modbus-Exception	**Abhilfe:** • Modbus-Exceptions, siehe Spezifikation „Modbus Application Protocol Specification“, unter http://www.modbus.org/specs.php.
Anderer Fehler	**Abhilfe:** • Verwenden Sie zur Fehlersuche an den SMA Geräten die von den Geräten unter der Modbus-Adresse 30197 ausgegebenen Ereignismeldungen oder den im Display angezeigten Fehler-Code. Zur Entschlüsselung der Ereignismeldungen von Wechselrichtern kleinerer bis mittlerer Leistung benötigen Sie weitere Informationen (Ereignismeldungen siehe Serviceanleitung des Wechselrichters unter www.SMA-Solar.com).

7 Technische Daten

7.1 Modbus-Kommunikations-Ports

Die folgende Tabelle zeigt die Werkseinstellung der unterstützten Netzwerkprotokolle:

Netzwerkprotokoll	Kommunikations-Port, Werkseinstellung
TCP	502
UDP	502

Freie Kommunikations-Ports verwenden

Sie sollten nur freie Kommunikations-Ports verwenden. Generell steht der folgende Bereich zur Verfügung: 49152 bis 65535.

Weitere Informationen über belegte Ports finden Sie in der Datenbank „Service Name and Transport Protocol Port Number Registry“ unter http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xml.

Änderung des Kommunikations-Ports

Wenn Sie einen der Kommunikations-Ports ändern, müssen Sie ebenso den entsprechenden Kommunikations-Port eines angeschlossenen Modbus Client-Systems ändern. Anderenfalls kann das SMA Gerät nicht mehr über das Modbus-Protokoll erreicht werden.

7.2 Datenverarbeitung und Zeitverhalten

In diesem Kapitel finden Sie typische Datenverarbeitungs- und Reaktionszeiten der Speedwire Modbus-Schnittstelle sowie Zeitangaben zur Speicherung von Parametern in SMA Geräten.

ACHTUNG

Beschädigung der SMA Wechselrichter

Die mit schreibbaren Modbus-Registern (RW) änderbaren Parameter der SMA Wechselrichter sind für die langfristige Speicherung von Geräteeinstellungen vorgesehen. Eine zyklische Änderung dieser Parameter führt zur Zerstörung der Flash-Speicher der Geräte.

- Geräteparameter dürfen nicht zyklisch geändert werden.

Ausgenommen davon sind Parameter zur Steuerung und Begrenzung der Anlagenleistung, die in Kapitel 5.4 „SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen“, Seite 62 beschrieben sind. Solche Parameter können zyklisch geändert werden.

Für eine automatisierte Fernsteuerung Ihrer PV-Anlage können Sie die Parameter für Netzsystemdienstleistungen verwenden (siehe Kapitel 5.4 „SMA Modbus-Profil – Netzsystemdienstleistungen“, Seite 62).

Signallaufzeit durch das SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle

Die Signallaufzeit durch das SMA Gerät mit Speedwire-Schnittstelle beträgt maximal 100 ms.

Die Signallaufzeit ist die Zeit, die das SMA Gerät benötigt, um eingehende Modbus-Kommandos zu verarbeiten.

Datentransferintervall über das Modbus-Protokoll

Aus Gründen der Systemstabilität soll der zeitliche Abstand zwischen Datentransfers über das Modbus-Protokoll mindestens 10 Sekunden betragen. Dabei sollen gleichzeitig nicht mehr als 5 Parameter und Messwerte pro Wechselrichter übertragen werden.

Reaktionszeit der Modbus-Schnittstelle

Die Reaktionszeit der Modbus-Schnittstelle beträgt 5 bis 10 Sekunden.

Die Reaktionszeit der Modbus-Schnittstelle ist die Zeit zwischen dem Eintreffen von Parametervorgaben im SMA Gerät bis zur Bereitstellung der entsprechenden Messwerte an der Modbus-Schnittstelle. Aufgrund dieser Reaktionszeit können Parametervorgaben über ein Modbus Client-System (z. B. einem SCADA-System) nur in einem entsprechend gleichen oder größeren Intervall angezeigt werden.

7.3 Zahlen-Codes der Zeitzonen

Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten Zeitzonen und deren Zahlen-Codes im SMA Modbus-Profil. Bei bekanntem Ort können Sie damit den numerischen Schlüssel (Code) und die Zeitzone ermitteln. In den Tabellen des Kapitels 5.2 „SMA Modbus-Profil – Registerübersicht“, ab Seite 21, wird bei Angaben zur Zeitzone auf diese Tabelle verwiesen. Bitte berücksichtigen Sie zusätzlich die örtlichen Regelungen zur Sommer- und Winterzeit.

Stadt/Land	Code	Zeitzone
Abu Dhabi, Muskat	9503	UTC+04:00
Adelaide	9513	UTC+09:30
Alaska	9501	UTC-09:00
Amman	9542	UTC+02:00
Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien	9578	UTC+01:00
Arizona	9574	UTC-07:00
Astana, Dhaka	9515	UTC+06:00
Asuncion	9594	UTC-04:00
Athen, Bukarest, Istanbul	9537	UTC+02:00
Atlantik (Kanada)	9505	UTC-04:00
Auckland, Wellington	9553	UTC+12:00
Azoren	9509	UTC-01:00
Bagdad	9504	UTC+03:00
Baku	9508	UTC+04:00
Bangkok, Hanoi, Jakarta	9566	UTC+07:00
Beirut	9546	UTC+02:00
Belgrad, Bratislava, Budapest, Ljubljana, Prag	9517	UTC+01:00
Bogotá, Lima, Quito	9563	UTC-05:00
Brasilia	9527	UTC-03:00
Brisbane	9525	UTC+10:00
Brüssel, Kopenhagen, Madrid, Paris	9560	UTC+01:00
Buenos Aires	9562	UTC-03:00
Canberra, Melbourne, Sydney	9507	UTC+10:00
Caracas	9564	UTC-04:30
Casablanca	9585	UTC+00:00
Cayenne	9593	UTC-03:00
Chennai, Kolkata, Mumbai, Neu-Delhi	9539	UTC+05:30

Chicago, Dallas, Kansas City, Winnipeg	9583	UTC-06:00
Chihuahua, La Paz, Mazatlan	9587	UTC-07:00
Darwin	9506	UTC+09:30
Denver, Salt Lake City, Calgary	9547	UTC-07:00
Dublin, Edinburgh, Lissabon, London	9534	UTC+00:00
Eriwan	9512	UTC+04:00
Fidschi, Marshall-Inseln	9531	UTC+12:00
Georgetown, La Paz, San Juan	9591	UTC-04:00
Grönland	9535	UTC-03:00
Guadalajara, Mexiko-Stadt, Monterrey	9584	UTC-06:00
Guam, Port Moresby	9580	UTC+10:00
Harare, Prätoria	9567	UTC+02:00
Hawaii	9538	UTC-10:00
Helsinki, Kiew, Riga, Sofia, Tallinn, Wilna	9532	UTC+02:00
Hobart	9570	UTC+10:00
Indiana (Ost)	9573	UTC-05:00
Internationale Datumsgrenze (Westen)	9523	UTC-12:00
Irkutsk	9555	UTC+08:00
Islamabad, Karatschi	9579	UTC+05:00
Jakutsk	9581	UTC+09:00
Jekaterinburg	9530	UTC+05:00
Jerusalem	9541	UTC+02:00
Kabul	9500	UTC+04:30
Kairo	9529	UTC+02:00
Kapverdische Inseln	9511	UTC-01:00
Katmandu	9552	UTC+05:45
Kaukasische Normalzeit	9582	UTC+04:00
Krasnojarsk	9556	UTC+07:00
Kuala Lumpur, Singapur	9544	UTC+08:00
Kuwait, Er Riad	9502	UTC+03:00
Magadan, Salomonen, Neukaledonien	9519	UTC+11:00
Manaus	9516	UTC-04:00
Midway-Inseln, Samoa	9565	UTC-11:00
Minsk	9526	UTC+02:00
Mittelatlantik	9545	UTC-02:00
Monrovia, Reykjavík	9536	UTC+00:00
Montevideo	9588	UTC-03:00
Moskau, St. Petersburg, Wolgograd	9561	UTC+03:00
Nairobi	9524	UTC+03:00
Neufundland	9554	UTC-03:30
New York, Miami, Atlanta, Detroit, Toronto	9528	UTC-05:00
Nowosibirsk	9550	UTC+06:00
Nuku'alofa	9572	UTC+13:00
Osaka, Sapporo, Tokio	9571	UTC+09:00
Pacific (USA, Kanada)	9558	UTC-08:00
Peking, Chongqing, Hongkong, Urumchi	9522	UTC+08:00
Perth	9576	UTC+08:00
Petropawlowsk-Kamtschatski	9595	UTC+12:00
Port Louis	9586	UTC+04:00
Santiago	9557	UTC-04:00
Sarajevo, Skopje, Warschau, Zagreb	9518	UTC+01:00
Saskatchewan	9510	UTC-06:00
Seoul	9543	UTC+09:00
Sri Jayawardenepura	9568	UTC+05:30
Taipeh	9569	UTC+08:00
Taschkent	9589	UTC+05:00
Teheran	9540	UTC+03:30
Tiflis	9533	UTC+04:00
Tijuana, Niederkalifornien (Mexiko)	9559	UTC-08:00
Ulan-Bator	9592	UTC+08:00
West-Zentralafrika	9577	UTC+01:00
Windhuk	9551	UTC+02:00
Wladiwostok	9575	UTC+10:00
Yangon (Rangun)	9549	UTC+06:30
Zentralamerika	9520	UTC-06:00

8 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Service Line. Wir benötigen folgende Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Verwendete Modbus Client-Software oder -Hardware
- Art der Kommunikationsschnittstelle zwischen dem Wechselrichter und dem SCADA-System
- Typ, Seriennummer und Software-Version des Wechselrichters

Danmark Deutschland Österreich Schweiz	SMA Solar Technology AG Niestetal SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower: +49 561 9522-1499 Monitoring Systems (Kommunikationsprodukte): +49 561 9522-2499 Fuel Save Controller (PV-Diesel Hybridsysteme): +49 561 9522-3199 Sunny Island, Sunny Backup, Hydro Boy: +49 561 9522-399 Sunny Central: +49 561 9522-299	Belgien Belgique België Luxemburg Luxembourg Nederland	SMA Benelux BVBA/SPRL Mechelen +32 15 286 730
		Česko Magyarország Slovensko	SMA Service Partner TERMS a.s. +420 387 6 85 111
		Polska	SMA Polska +48 12 283 06 66
		Ελλάδα Κύπρος	SMA Hellas AE Αθήνα +30 210 9856666
España Portugal	SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U. Barcelona +34 935 63 50 99	France	SMA France S.A.S. Lyon +33 472 22 97 00

Bulgaria Italia România	SMA Italia S.r.l. Milano +39 02 8934-7299	United Kingdom	SMA Solar UK Ltd. Milton Keynes +44 1908 304899
United Arab Emirates	SMA Middle East LLC Abu Dhabi +971 2234 6177	India	SMA Solar India Pvt. Ltd. Mumbai +91 22 61713888
대한민국	SMA Technology Korea Co., Ltd. 서울 +82-2-520-2666	ไทย	SMA Solar (Thailand) Co., Ltd. กรุงเทพฯ +66 2 670 6999
South Africa	SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Cape Town 08600SUNNY (08600 78669) International: +27 (0)21 826 0600	Argentina Brasil Chile Perú	SMA South America SPA Santiago +562 2820 2101
Australia	SMA Australia Pty Ltd. Sydney Toll free for Australia: 1800 SMA AUS (1800 762 287) International: +61 2 9491 4200	Other countries	International SMA Service Line Niestetal 00800 SMA SERVICE (+800 762 7378423)

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com