



## **SMA Modbus®-Schnittstelle**

**SMA DATA MANAGER**

## Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Kein Teil dieses Dokuments darf vervielfältigt, in einem Datenabrufsystem gespeichert oder in einer anderen Art und Weise (elektronisch, mechanisch durch Fotokopie oder Aufzeichnung) ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von SMA Solar Technology AG übertragen werden. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Solar Technology AG gewährt keine Zusicherungen oder Garantien, ausdrücklich oder stillschweigend, bezüglich jeglicher Dokumentation oder darin beschriebener Software und Zubehör. Dazu gehören unter anderem (aber ohne Beschränkung darauf) implizite Gewährleistung der Marktfähigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Allen diesbezüglichen Zusicherungen oder Garantien wird hiermit ausdrücklich widersprochen. SMA Solar Technology AG und deren Fachhändler haften unter keinen Umständen für etwaige direkte oder indirekte, zufällige Folgeverluste oder Schäden.

Der oben genannte Ausschluss von impliziten Gewährleistungen kann nicht in allen Fällen angewendet werden.

Änderungen an Spezifikationen bleiben vorbehalten. Es wurden alle Anstrengungen unternommen, dieses Dokument mit größter Sorgfalt zu erstellen und auf dem neusten Stand zu halten. Leser werden jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich SMA Solar Technology AG das Recht vorbehält, ohne Vorankündigung bzw. gemäß den entsprechenden Bestimmungen des bestehenden Liefervertrags Änderungen an diesen Spezifikationen durchzuführen, die sie im Hinblick auf Produktverbesserungen und Nutzungserfahrungen für angemessen hält. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Haftung für etwaige indirekte, zufällige oder Folgeverluste oder Schäden, die durch das Vertrauen auf das vorliegende Material entstanden sind, unter anderem durch Weglassen von Informationen, Tippfehler, Rechenfehler oder Fehler in der Struktur des vorliegenden Dokuments.

SMA Solar Technology AG behält sich vor, die Implementierung von Kommunikationsschnittstellen und -protokollen jederzeit zu ändern, ohne dies dem Nutzer mitteilen zu müssen. Es obliegt dem Nutzer, sich in eigener Verantwortung über die Aktualität der von ihm heruntergeladenen Inhalte zu informieren und diese zu beachten. Jegliche Haftung von SMA Solar Technology AG für bei Nichtbeachtung möglicherweise erwachsende Schäden sowie jegliche Übernahme von Folgekosten durch SMA Solar Technology AG für Anpassungen in Kundensystemen ist ausgeschlossen.

### Software-Lizenzen

Die Lizenzen für die eingesetzten Software-Module (Open Source) können Sie im Internet unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com) aufrufen.

### Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

### SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

[www.SMA.de](http://www.SMA.de)

E-Mail: [info@SMA.de](mailto:info@SMA.de)

Stand: 08.03.2022

Copyright © 2022 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zu diesem Dokument.....</b>	<b>4</b>
1.1	Gültigkeitsbereich .....	4
1.2	Zielgruppe.....	4
1.3	Inhalt und Struktur des Dokuments .....	4
1.4	Warnhinweisstufen .....	4
1.5	Symbole im Dokument.....	5
1.6	Auszeichnungen im Dokument.....	5
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>6</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.2	Wichtige Sicherheitshinweise.....	6
<b>3</b>	<b>Produktübersicht .....</b>	<b>8</b>
3.1	Modbus-Protokoll.....	8
3.2	SMA Modbus-Profil .....	8
3.3	Anlagentopologie.....	8
3.4	Adressierung und Datenübertragung .....	8
3.4.1	Unit IDs .....	8
3.4.2	Registeradresse, Registerbreite und Datenblock.....	8
3.4.3	Datenübertragung.....	8
3.4.4	Lesen und Schreiben von Daten.....	9
3.4.5	SMA Datentypen und NaN-Werte.....	10
3.4.6	SMA Datenformate .....	10
3.4.7	SMA Firmware-Datenformate.....	11
3.5	Modbus-Ports .....	11
3.6	Datenverarbeitung und Zeitverhalten.....	12
3.7	Häufig verwendete Zahlencodes .....	12
<b>4</b>	<b>Zuordnungstabellen.....</b>	<b>15</b>
4.1	Hinweise zu den Zuordnungstabellen.....	15
4.2	Unit ID = 1 (Kommunikationsprodukt).....	15
4.3	Unit ID = 2 (Anlage) .....	15
<b>5</b>	<b>Kontakt.....</b>	<b>20</b>

# 1 Hinweise zu diesem Dokument

## 1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für:

- EDML-10 (SMA Data Manager L)
- EDMM-10 (SMA Data Manager M)
- EDMM-US-10 (SMA Data Manager M)
- EDMM-10.A (SMA Data Manager M Lite)

## 1.2 Zielgruppe

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

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

## 1.3 Inhalt und Struktur des Dokuments

Dieses Dokument enthält keine Angaben zu den von SMA Produkten im Einzelnen bereitgestellten Modbus-Registern und welche Firmware-Version bei dem entsprechenden SMA Produkt mindestens installiert sein muss. Für Informationen zur Firmware-Version und den gerätespezifischen Modbus-Registern der SMA Produkte siehe Produktseiten oder Modbus-Seite auf [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com).

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

Dieses Dokument enthält eine allgemeine Beschreibung der in SMA Produkten integrierten Modbus-Schnittstelle.

Dieses Dokument enthält keine Informationen über Parameter für Netzsystemdienstleistungen (Anlagensteuerobjekte). Für Informationen zu diesen Parametern setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung.

Abbildungen in diesem Dokument sind auf die wesentlichen Details reduziert und können vom realen Produkt abweichen.

## 1.4 Warnhinweisstufen

Die folgenden Warnhinweisstufen können im Umgang mit dem Produkt auftreten.

### **GEFAHR**

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

### **WARNUNG**

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

### **VORSICHT**

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

## ACHTUNG

Kennzeichnet einen Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.

### 1.5 Symbole im Dokument

Symbol	Erklärung
	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
<input type="checkbox"/>	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
<input checked="" type="checkbox"/>	Erwünschtes Ergebnis
<b>x</b>	Möglicherweise auftretendes Problem
	Beispiel

### 1.6 Auszeichnungen im Dokument

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
<b>fett</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meldungen</li> <li>Anschlüsse</li> <li>Elemente auf einer Benutzeroberfläche</li> <li>Elemente, die Sie auswählen sollen</li> <li>Elemente, die Sie eingeben sollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adern an die Anschlussklemmen <b>X703:1</b> bis <b>X703:6</b> anschließen.</li> <li>Im Feld <b>Minuten</b> den Wert <b>10</b> eingeben.</li> </ul>
>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Einstellungen &gt; Datum</b> wählen.</li> </ul>
[Schaltfläche] [Taste]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltfläche oder Taste, die Sie wählen oder drücken sollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>[Enter]</b> wählen.</li> </ul>
#	<ul style="list-style-type: none"> <li>Platzhalter für variable Bestandteile (z. B. in Parameternamen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameter <b>WCtlHz.Hz#</b></li> </ul>

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

- Fernsteuerung von Netzsystemdienstleistungen
- Ferngesteuerte Abfrage von Messwerten
- Ferngesteuerte Änderung von Parametern
- Schnittstelle für Direktvermarktung

Die Modbus-Schnittstelle kann ausschließlich über das Protokoll Modbus TCP verwendet werden.

Der erlaubte Betriebsbereich und die Installationsanforderungen aller Komponenten müssen jederzeit eingehalten werden.

Setzen Sie SMA Produkte ausschließlich nach den Angaben der beigelegten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Gesetze, Bestimmungen, Vorschriften und Normen ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Eingriffe in SMA Produkte, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von SMA Solar Technology AG gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe führen zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA Solar Technology AG für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigelegten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich und trocken aufbewahrt werden.

Dieses Dokument ersetzt keine regionalen, Landes-, Provinz-, bundesstaatlichen oder nationalen Gesetze sowie Vorschriften oder Normen, die für die Installation und die elektrische Sicherheit und den Einsatz des Produkts gelten. SMA Solar Technology AG übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung dieser Gesetze oder Bestimmungen im Zusammenhang mit der Installation des Produkts.

### 2.2 Wichtige Sicherheitshinweise

Anleitung aufbewahren.

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten immer beachtet werden müssen.

Das Produkt wurde gemäß internationaler Sicherheitsanforderungen entworfen und getestet. Trotz sorgfältiger Konstruktion bestehen, wie bei allen elektrischen oder elektronischen Geräten, Restrisiken. 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 von SMA Produkten durch zyklisches Ändern**

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

Ausgenommen davon sind Parameter für Netzsystemdienstleistungen zur Steuerung und Begrenzung der Anlagenleistung. Solche Parameter (Anlagensteuerobjekte) dürfen zyklisch geändert werden.

- Geräteparameter nicht zyklisch ändern.
- Zur automatisierten Fernsteuerung der PV-Anlage die Parameter für Netzsystemdienstleistungen verwenden.

**ACHTUNG****Manipulation von Anlagendaten in Netzwerken**

Sie können die unterstützten SMA Produkte mit dem Internet verbinden. Bei einer aktiven Internetverbindung besteht das Risiko, dass unberechtigte Nutzer auf die Daten Ihrer Anlage zugreifen und diese manipulieren.

- Firewall einrichten.
- Nicht benötigte Netzwerk-Ports schließen.
- Wenn unbedingt erforderlich, Fernzugriff nur über ein Virtuelles Privates Netzwerk (VPN) ermöglichen.
- Keine Portweiterleitung einsetzen. Dies gilt auch für die verwendeten Modbus-Ports.
- Anlagenteile von anderen Netzwerkteilen trennen (Netzwerksegmentierung).

**i Zugriff auf Datenpunkte nach Aktivierung der Modbus-Schnittstelle**

Nach Aktivierung der Modbus-Schnittstelle ist der lesende Zugriff auf alle Datenpunkte möglich. Der schreibende Zugriff auf alle dafür vorgesehenen Datenpunkte ist möglich. Alle Änderungen der Parameter werden auf der Benutzeroberfläche des SMA Produkts angezeigt.

- Sicherstellen, dass nach dem Zurücksetzen des SMA Produkts auf Werkseinstellungen die Modbus-Schnittstelle noch aktiv ist.

## 3 Produktübersicht

### 3.1 Modbus-Protokoll

Das Modbus Application Protocol ist ein industrielles Kommunikationsprotokoll, das im Solarsektor derzeit hauptsächlich zur PV-Anlagenkommunikation 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-Profiles kann ein Modbus-Client (z. B. SCADA-System) auf die Daten eines Modbus-Servers (z. B. SMA Produkt mit Modbus-Schnittstelle) zugreifen.

Für SMA Produkte wird das von SMA entwickelte SMA Modbus-Profil und das SunSpec Modbus-Profil eingesetzt.

### 3.2 SMA Modbus-Profil

Das SMA Modbus-Profil beinhaltet Definitionen für SMA Produkte. Für die Definition wurden alle verfügbaren Daten von SMA Produkten den entsprechenden Modbus-Registern zugeordnet. Nicht alle SMA Produkte unterstützen alle Modbus-Register des SMA Modbus-Profiles.

Für unterstützte Modbus-Register (siehe Kapitel 4, Seite 15).

### 3.3 Anlagentopologie

Ein SMA Produkt mit Modbus-Schnittstelle wird über Ethernet mit dem SCADA-System des Energieversorgers oder des Netzbetreibers verbunden. Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht dabei die Kommunikation über das Modbus-Protokoll. Aus Sicht des Modbus-Protokolls stellt ein SMA Produkt mit Modbus-Schnittstelle einen Modbus-Server dar, der das Modbus-Profil unterstützt.

### 3.4 Adressierung und Datenübertragung

#### 3.4.1 Unit IDs

Die Unit ID ist eine übergeordnete Adressierungsart im Modbus-Protokoll.

Die folgende Tabelle zeigt die von diesem SMA Produkt unterstützten Unit IDs:

Unit ID	Erklärung
1	Diese Unit ID ist für Informationen zum SMA Produkt reserviert.
2	Diese Unit ID ist für die Anlagenparameter und Messwerte reserviert.

#### 3.4.2 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.

#### 3.4.3 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 (siehe Kapitel 3.4.4, Seite 9).

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.

### 3.4.4 Lesen und Schreiben von Daten

Die Modbus-Schnittstelle kann über das Protokoll Modbus TCP verwendet werden. Über Modbus TCP kann lesend und schreibend auf die Modbus-Register zugegriffen werden. SMA Produkte mit Modbus-Schnittstelle verwenden standardmäßig Modbus TCP.

Zugriffsart	Erklärung
RO (Read-Only)	Nur Lesen
RW (Read-Write)	Lesen und Schreiben

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

Modbus-Kommando	Hexadezimalwert	Datenmenge (Registeranzahl) *
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

\* Anzahl der pro Kommando als Datenblock übertragbaren Modbus-Register (16 Bit)

#### Fehlermeldungen beim Lesen oder Schreiben einzelner Modbus-Register

Wenn auf ein Modbus-Register zugegriffen wird, das nicht in einem Modbus-Profil enthalten ist oder wenn ein Modbus-Kommando fehlerhaft ist, wird eine Modbus-Exception generiert. Ebenso werden Modbus-Exceptions generiert, wenn auf ein nur lesbares Modbus-Register ein Schreibzugriff oder auf ein nur schreibbares Modbus-Register ein Lesezugriff erfolgt.

#### Lesen oder Schreiben von Datenblöcken

Um Inkonsistenzen zu verhindern, müssen Datenblöcke zusammengehörender Modbus-Register oder Modbus-Registerbereiche in einem Schritt gelesen oder geschrieben werden. Die 4 Bytes eines 64 Bit Modbus-Registers müssen zum Beispiel mit einer Operation in einen 64 Bit SMA Datentypen gelesen werden.

#### Lesen mehrerer Modbus-Register als Datenblock

Wird ein Datenblock gelesen und kann in dessen Datenbereich mindestens ein im Modbus-Profil definiertes Register ermittelt werden, so wird eine Antwort zurückgegeben. Enthält dieser Block außerdem Modbus-Register, die nicht im Modbus-Profil definiert sind, so wird für deren Abfragewerte jeweils NaN eingesetzt. Wenn keines der Modbus-Register im Datenbereich eines Datenblocks im Modbus-Profil definiert ist, so ist die Abfrage ungültig und es wird eine Modbus-Exception generiert.

#### Fehlermeldung beim Schreiben mehrerer Modbus-Register als Datenblock

Werden mehrere Register im Datenblock geschrieben (Modbus-Kommandos 0x10 und 0x17) und es tritt ein Fehler beim Schreiben auf, wird mit dem nächsten Register im Datenblock fortgefahren. Sind Daten voneinander abhängig oder schließen sie sich gegenseitig aus, werden die Daten nur verarbeitet, wenn der gesamte Datenblock gültig ist. Ansonsten wird der ganze Datenblock verworfen. Bei einem Fehler wird eine Modbus-Exception generiert.

#### Modbus-Exceptions

Modbus-Exceptions, siehe Spezifikation "Modbus Application Protocol Specification", unter <http://www.modbus.org/specs.php>.

### 3.4.5 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. Die SMA Datentypen beschreiben die Datenbreite der zugeordneten Werte.

Typ	Erklärung	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

### 3.4.6 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.

Format	Erklärung
Dauer	Zeit in Sekunden, in Minuten oder in Stunden, je nach Modbus-Register
ENUM oder TAGLIST	Codierte Zahlenwerte. Die Aufschlüsselung der möglichen Codes finden Sie jeweils direkt unter der Bezeichnung des Modbus-Registers in den Zuordnungstabellen.
FIX0	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, ohne Nachkommastelle
FIX1	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, 1 Nachkommastelle
FIX2	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, 2 Nachkommastellen
FIX3	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, 3 Nachkommastellen
FIX4	Dezimalzahl, kaufmännisch gerundet, 4 Nachkommastellen
FUNKTION_SEC	Das im Modbus-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
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.

Format	Erklärung
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
DT	Datum/Uhrzeit (Übertragung in Sekunden seit 01.01.1970)

### 3.4.7 SMA Firmware-Datenformate

Aus dem gelieferten Doppelwort (DWORD) aus dem entsprechenden Modbus-Register 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 Doppelwort (DWORD): Major: 1, Minor: 05, Build: 10, Release-Typ: 4 (Hex: 0x1 0x5 0xA 0x4)

## 3.5 Modbus-Ports

Die folgende Tabelle zeigt die Werkseinstellung der unterstützten Netzwerkprotokolle:

Netzwerkprotokoll	Modbus-Port
TCP	502

#### Freie Ports verwenden

Wenn ein anderer Port als 502 verwendet werden soll, sollten Sie nur freie 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>.

### **i** Modbus-Ports ändern

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

## 3.6 Datenverarbeitung und Zeitverhalten

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

### ACHTUNG

#### **Beschädigung von SMA Produkten durch zyklisches Ändern**

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

Ausgenommen davon sind Parameter für Netzsystemdienstleistungen zur Steuerung und Begrenzung der Anlagenleistung. Solche Parameter (Anlagensteuerobjekte) dürfen zyklisch geändert werden.

- Geräteparameter nicht zyklisch ändern.
- Zur automatisierten Fernsteuerung der PV-Anlage die Parameter für Netzsystemdienstleistungen verwenden.

#### **Signallaufzeit durch das SMA Produkt mit Modbus-Schnittstelle**

Die Signallaufzeit durch das SMA Produkt mit Modbus-Schnittstelle beträgt in der Regel 150 ms. Die Signallaufzeit ist die Zeit, die das SMA Produkt 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 1 Sekunde betragen. Dabei sollen gleichzeitig nicht mehr als 5 Parameter oder Messwerte übertragen werden.

#### **Physikalische Reaktionszeit über das Modbus-Protokoll**

Die physikalische Reaktionszeit von SMA Produkten beträgt in der Regel ca. 1 Sekunde. Die physikalische Reaktionszeit ist die Zeit zwischen der Änderung von Sollwerten in einem SMA Produkt bis zu deren physikalischer Umsetzung. Eine solche Änderung ist z. B. die Änderung des  $\cos \varphi$ .

#### **Reaktionszeit der Modbus-Schnittstelle**

Die Reaktionszeit der Modbus-Schnittstelle beträgt bis zu 1 Sekunde. Die Reaktionszeit der Modbus-Schnittstelle ist die Zeit zwischen dem Eintreffen von Parametervorgaben im SMA Produkt 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 im gleichen oder größeren Intervall angezeigt werden.

## 3.7 Häufig verwendete Zahlencodes

Die folgende Tabelle enthält Zahlencodes, die als Funktionscodierung im Datenformat ENUM häufig im SMA Modbus-Profil verwendet werden.

**i Ereignisnummern der SMA Produkte nicht mit den Zahlencodes in diesem Dokument entschlüsselbar**

Die Ereignisnummern der SMA Produkte sind gerätespezifisch und können nicht mit den Zahlencodes in diesem Dokument entschlüsselt werden. Zur Entschlüsselung der Ereignisnummern von Wechselrichtern kleinerer bis mittlerer Leistung benötigen Sie weitere Informationen wie Betriebsparameter und Messwerte (siehe Technische Beschreibung „Messwerte und Parameter“ unter [www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)).

Zur Entschlüsselung der Ereignisnummern von Zentral-Wechselrichtern setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung (siehe Kapitel 5, Seite 20).

Code	Erklärung	Code	Erklärung
51	Geschlossen	1390	Wirkleistungsbegrenzung P über analogen Eingang
276	Momentanwert	1391	Wirkleistungsbegrenzung P über digitale Eingänge
295	MPP	1392	Fehler
303	Aus	1393	Warte auf PV-Spannung
308	Ein	1394	Warte auf gültiges AC-Netz
309	Betrieb	1395	DC-Bereich
311	Offen	1396	AC-Netz
336	Hersteller kontaktieren	1438	Automatik
337	Installateur kontaktieren	1455	Not-Aus
338	Ungültig	1466	Warten
381	Stopp	1467	Starten
455	Warnung	1468	MPP-Suche
461	SMA (Herstellerangabe)	1469	Herunterfahren
1041	kapazitiv	1470	Störung
1042	induktiv	1471	Warn-/Fehler-Mail OK
1069	Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U)	1472	Warn-/Fehler-Mail nicht OK
1070	Blindleistung Q, direkte Vorgabe	1473	Anlageninfo-Mail OK
1071	Blindleistung konst. Q, in kvar	1474	Anlageninfo-Mail nicht OK
1072	Blindleistung Q, Vorgabe durch Anlagensteuerung	1475	Fehler-Mail OK
1073	Blindleistung Q(P)	1476	Fehler-Mail nicht OK
1074	cos $\varphi$ , direkte Vorgabe	1477	Warn-Mail OK
1075	cos $\varphi$ , Vorgabe durch Anlagensteuerung	1478	Warn-Mail nicht OK
1076	cos $\varphi$ (P)-Kennlinie	1479	Warten nach Netzunterbrechung
1077	Wirkleistungsbegrenzung P, in W	1480	Warte auf EVU

Code	Erklärung	Code	Erklärung
1078	Wirkleistungsbegrenzung P, in % von P <sub>MAX</sub>	4405	Maximale Wirkleistung W <sub>Max</sub>
1079	Wirkleistungsbegrenzung P durch Anlagensteuerung	4406	Maximale Blindleistung V <sub>ArMax</sub>
1387	Blindleistung Q, Vorgabe über analogen Eingang	4520	Mittelwert der Strangspannungen
1388	cos φ, Vorgabe über analogen Eingang	4521	Höchste Strangspannung
1389	Blindleistungs-/Spannungskennlinie Q(U) mit Hysterese und Totband	-	-

## 4 Zuordnungstabellen

### 4.1 Hinweise zu den Zuordnungstabellen

Die folgenden Unterkapitel sind nach Unit ID sortiert. Darin finden Sie jeweils eine Tabelle der Modbus-Register, auf die Sie unter dieser Unit ID zugreifen können. Die Tabellen stellen die folgenden Informationen dar:

Information	Erklärung
ADR	Dezimales Modbus-Register
Beschreibung/Zahlencodes	Kurze Beschreibung des Modbus-Registers und der verwendeten Zahlencodes
CNT	Anzahl der belegten Modbus-Register
Typ	Datentyp
Format	Datenformat des abgespeicherten Wertes
Zugriff	Zugriffsart

### 4.2 Unit ID = 1 (Kommunikationsprodukt)

In der folgenden Tabelle finden Sie die vom Kommunikationsprodukt bereitgestellten Parameter und Messwerte auf die Sie unter Unit ID = 1 zugreifen können:

ADR	Beschreibung/Zahlencodes	CNT	Typ	Format	Zugriff
30001	Versionsnummer des SMA Profils	2	U32	RAW	RO
30003	SUSyID (Geräte-ID)	2	U32	RAW	RO
30005	Seriennummer	2	U32	RAW	RO
30007	Modbus-Datenänderung: Zählerwert wird erhöht, wenn sich Daten im Profil geändert haben (Überlauf)	2	U32	RAW	RO
30051	Gerätekategorie: • 8128 = Kommunikationsprodukte	2	U32	ENUM	RO
30193	UTC Systemzeit, in s	2	U32	DT	RO

### 4.3 Unit ID = 2 (Anlage)

#### **i** Nicht alle Datenpunkte beim EDMM-10.A verfügbar

Beim EDMM-10.A sind nicht alle in diesem Kapitel genannten Datenpunkte verfügbar. Wenn ein Datenpunkt nicht verfügbar ist, wird ein NaN-Wert geliefert.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Anlagenparameter, auf die Sie unter Unit ID = 2 zugreifen können. Die Anlagenparameter repräsentieren Messwerte und Parameter des Kommunikationsprodukts sowie der über das Modbus-Protokoll verbundenen Geräte der Anlage. Parameter, wie z. B. Zeiteinstellungen, werden vom Kommunikationsprodukt an die Geräte der Anlage weitergegeben und dort, je nach Gerätetyp, entsprechend verarbeitet. Messwerte, wie z. B. Energiezähler, werden von den Geräten abgefragt und als summierte Werte bereitgestellt:

ADR	Beschreibung/Zahlencodes	CNT	Typ	Format	Zugriff
30193	UTC Systemzeit, in s	2	U32	DT	RO

ADR	Beschreibung/Zahlencodes	CNT	Typ	Format	Zugriff
30201	Aktueller Health-Status 5-Minuten-Wert Gerätezustand	2	U32	ENUM	RO
30233	Summierte Wechselrichteranschlussleistung, in W	2	U32	FIX0	RO
30513	Total eingespeiste Energie auf allen Außenleitern, in Wh	4	U64	FIX0	RO
30517	Am laufenden Tag eingespeiste Energie, auf allen Phasen, in Wh	4	U64	FIX0	RO
30775	Aktuelle PV-Einspeisewirkleistung über alle Außenleiter, in W	2	S32	FIX0	RO
30805	Blindleistung über alle Außenleiter, in var	2	S32	FIX0	RO
30845	Aktueller Batterieladezustand (SOC, bezogen auf die aktuelle Kapazität), in %	2	U32	FIX0	RO
31235	Leistungsbegrenzung über digitalen Eingang, in %	2	U32	FIX2	RO
31237	Vorgabe Wirkleistungsbegrenzung über analogen Eingang, in %	2	U32	FIX2	RO
31239	PV-Leistungsbegrenzung über Kommunikation, in %	2	U32	FIX2	RO
31241	PV-Leistungsbegrenzung über Kommunikation für Direktvermarktung, in %	2	U32	FIX2	RO
31243	Maximale Wirkleistungsvorgab, in %	2	U32	FIX2	RO
31245	Interne PV-Leistungsbegrenzung, in %	2	U32	FIX2	RO
31249	Anlagen-Wirkleistung am PCC, in W	2	S32	FIX0	RO
31251	Anlagen-Blindleistung am PCC, in var	2	S32	FIX0	RO
31393	Momentane Batterieladung, in W Wenn kein Batterie-Wechselrichter im System installiert ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX0	RO
31395	Momentane Batterieentladung, in W Wenn kein Batterie-Wechselrichter im System installiert ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX0	RO
31397	Batterieladung, in Wh	4	U64	FIX0	RO
31401	Batterieentladung, in Wh	4	U64	FIX0	RO
31503	Leistung Netzeinspeisung Phase L1 am PCC, in W	2	S32	FIX0	RO
31505	Leistung Netzeinspeisung Phase L2 am PCC, in W	2	S32	FIX0	RO
31507	Leistung Netzeinspeisung Phase L3 am PCC, in W	2	S32	FIX0	RO
31509	Blindleistung Netzeinspeisung Phase L1 am PCC, in VAR	2	S32	FIX0	RO

ADR	Beschreibung/Zahlencodes	CNT	Typ	Format	Zugriff
31511	Blindleistung Netzeinspeisung Phase L2 am PCC, in VAr	2	S32	FIX0	RO
31513	Blindleistung Netzeinspeisung Phase L3 am PCC, in VAr	2	S32	FIX0	RO
31515	Anlagenspannung Phase L1 - L2 am PCC, in V Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
31517	Anlagenspannung Phase L2 - L3 am PCC, in V Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
31519	Anlagenspannung Phase L3 - L1 am PCC, in V Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
31521	Mittelwert Netzspannung L-N am PCC, in V Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
31523	Mittelwert Netzspannung L-L am PCC, in V Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
31525	Verschiebungsfaktor am PCC Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	S32	FIX2	RO
31527	Netzfrequenz am PCC, in Hz Wenn kein Netzanalysator angeschlossen ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
31529	Anlagenspannung Phase L1 am PCC, in V	2	U32	FIX2	RO
31531	Anlagenspannung Phase L2 am PCC, in V	2	U32	FIX2	RO
31533	Anlagenspannung Phase L3 am PCC, in V	2	U32	FIX2	RO
31535	Anlagenstrom Phase L1 am PCC	2	S32	FIX3	RO
31537	Anlagenstrom Phase L2 am PCC	2	S32	FIX3	RO
31539	Anlagenstrom Phase L3 am PCC	2	S32	FIX3	RO
31545	Leistungswert der Erzeugungsanlage, wenn alle Erzeugungseinheiten in Betrieb sind, in W	2	U32	FIX0	RO
31547	Verfügbare Wirkleistung aller Wechselrichter, in W	2	U32	FIX0	RO
32185	Interne PV-Blindleistungsbegrenzung, in % Wenn keine interne PV-Blindleistungsbegrenzung konfiguriert ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	S32	FIX2	RO

ADR	Beschreibung/Zahlencodes	CNT	Typ	Format	Zugriff
32187	Verfügbare untererregte Blindleistung, in VAr	2	S32	FIX0	RO
32189	Verfügbare übererregte Blindleistung, in VAr	2	S32	FIX0	RO
32191	* Theoretisch verfügbare Leistungsabgabe, in W	2	U32	FIX2	RO
32193	** Verfügbarkeit der Erzeugungsanlage, in %	2	U32	FIX0	RO
32195	Wirkleistungsreduzierung extern, in % Wenn die Funktion deaktiviert ist, wird ein NaN-Wert geliefert.	2	U32	FIX2	RO
32197	Verfügbare untererregte Blindleistung, in %	2	S32	FIX2	RO
32199	Verfügbare übererregte Blindleistung, in %	2	S32	FIX2	RO
34609	* Umgebungstemperatur, in °C	2	S32	TEMP	RO
34615	* Windgeschwindigkeit global, in m/s	2	U32	FIX2	RO
34621	* PV-Modultemperatur, in °C	2	S32	TEMP	RO
34623	* Gesamteinstrahlung auf externen Einstrahlungssensor/Pyranometer, in W/m <sup>2</sup>	2	U32	FIX0	RO
34625	* Umgebungstemperatur, in °F	2	S32	TEMP	RO
34627	* Umgebungstemperatur, in K	2	S32	TEMP	RO
34629	* PV-Modultemperatur, in °F	2	S32	TEMP	RO
34631	* PV-Modultemperatur, in K	2	S32	TEMP	RO
34633	* Windgeschwindigkeit global, in km/h	2	U32	FIX1	RO
34635	* Windgeschwindigkeit global, in mph	2	U32	FIX1	RO

ADR	Beschreibung/Zahlencodes	CNT	Typ	Format	Zugriff
34653	Digitale Eingangsgruppe 1, als Status codiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 311 = Offen</li> <li>• 2055 = DI1</li> <li>• 2056 = DI1 DI2</li> <li>• 2057 = DI1 DI2 DI3</li> <li>• 2058 = DI1 DI2 DI3 DI4</li> <li>• 2059 = DI1 DI2 DI4</li> <li>• 2060 = DI1 DI3</li> <li>• 2061 = DI1 DI3 DI4</li> <li>• 2062 = DI1 DI4</li> <li>• 2063 = DI2</li> <li>• 2064 = DI2 DI3</li> <li>• 2065 = DI2 DI3 DI4</li> <li>• 2066 = DI2 DI4</li> <li>• 2067 = DI3</li> <li>• 2068 = DI3 DI4</li> <li>• 2069 = DI4</li> </ul>	2	U32	ENUM	RO
40018	Schnellabschaltung des Wechselrichters: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 311 = Standby</li> <li>• 1467 = Start</li> <li>• 1749 = Voller Stopp (AC- und DC-Seite)</li> </ul>	2	U32	ENUM	RO/WO
40493	Direktvermarkter: Wirkleistungssollwert P, in % der maximalen Wirkleistung (P <sub>MAX</sub> ) der PV-Anlage Wertebereich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• -100 % bis -1 % = Verbraucher</li> <li>• 0 % = keine Wirkleistung</li> <li>• &lt; 0 % bis 100 % = Erzeuger</li> </ul>	1	S16	FIX2	RO/WO
41167	Manuell eingestellte Wirkleistungsgrenze für die Gesamtanlage, in %	2	U32	FIX2	RO/WO

\* Modultemperatur-, Umgebungstemperatur- und Einstrahlungssensor müssen in der Anlage vorhanden, im SMA Data Manager konfiguriert und in der Modbus-Schnittstelle aktiviert sein.

\*\* Konform mit Parameter P<sub>binst</sub>/P<sub>inst</sub> nach VDE AR-N 4110 (Tabelle C2). P<sub>binst</sub>: Summe der Bemessungswirkleistungen aller sich generatorisch in Betrieb befindenden Erzeugungseinheiten. P<sub>inst</sub>: Summe der Bemessungswirkleistungen aller Erzeugungseinheiten innerhalb einer Erzeugungsanlage. Wird nur für Wechselrichter mit dem Status "In Betrieb" (OPERATION\_OPSTT) ermittelt.

## 5 Kontakt

Die Kontaktinformationen Ihres Landes finden Sie unter:



<https://go.sma.de/service>



ENERGY  
THAT  
CHANGES



[www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)

