



Información técnica

Interfaz Modbus® del SMA CLUSTER CONTROLLER

Disposiciones legales

Copyright © 2017 SMA Solar Technology America LLC. Reservados todos los derechos.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su almacenamiento en un sistema de recuperación y toda transmisión electrónica, mecánica, fotográfica, magnética o de otra índole sin previa autorización por escrito de SMA Solar Technology America LLC.

Ni SMA Solar Technology America LLC ni SMA Solar Technology Canada Inc. establecen representaciones, ni expresas ni implícitas, con respecto a estas instrucciones o a cualquiera de los equipos o softwares aquí descritos, incluyendo (sin limitación) cualquier garantía implícita en cuanto a utilidad, mercantilidad o aptitud para cualquier propósito particular. Tales garantías quedan expresamente denegadas. Ni SMA Solar Technology America LLC ni sus distribuidores o vendedores, ni SMA Solar Technology Canada Inc. ni sus distribuidores o vendedores serán responsables por ningún daño indirecto, incidental o resultante, bajo ninguna circunstancia.

La exclusión de garantías implícitas puede no ser aplicable en todos los casos según algunos estatutos, y por tanto la exclusión mencionada anteriormente puede no ser aplicable.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Se ha tratado por todos los medios de hacer que este documento sea completo y preciso y esté actualizado. Sin embargo, advertimos a los lectores que SMA Solar Technology America LLC y SMA Solar Technology Canada Inc. se reservan el derecho de cambiar estas especificaciones sin previo aviso o conforme con las condiciones del existente contrato de entrega si lo consideran adecuado para optimizar el producto y su uso. SMA no será responsable por ningún daño, ya sea indirecto, incidental o resultante, como consecuencia de confiar en el material que se presenta, incluyendo, aunque no exclusivamente, omisiones, errores tipográficos, aritméticos o de listado en el material del contenido.

Se reconocen todas las marcas registradas, incluso si no están señaladas por separado. La falta de señalización no implica que la mercancía o las marcas sean libres.

La marca y los logotipos de BLUETOOTH® son marcas registradas de Bluetooth SIG, Inc. Todo uso que se haga de estas marcas a través de SMA Solar Technology AG se realiza con licencia.

Modbus® es una marca registrada de Schneider Electric y cuenta con licencia de la Modbus Organization, Inc.

SMA Solar Technology America LLC

6020 West Oaks Blvd.

Suite 300 Rocklin, CA 95765 U.S.A.

SMA Solar Technology Canada Inc.

2425 Matheson Blvd. E

7th Floor

Mississauga, ON L4W 5K4

Canadá

Instrucciones de seguridad importantes

GUARDAR ESTAS INSTRUCCIONES




Este documento contiene instrucciones importantes que deberá respetar durante la instalación y el mantenimiento de:

- SMA CLUSTER CONTROLLER

Este producto está diseñado y probado de acuerdo con requerimientos internacionales de seguridad. No obstante, deberá tomar ciertas precauciones durante la instalación o utilización. Para reducir el riesgo de lesiones personales y garantizar la instalación y utilización seguras, lea y observe todas las instrucciones y advertencias que contengan los manuales.

Advertencias en este documento

Una advertencia describe algún peligro para el equipo o las personas. Advierte sobre un procedimiento o método que, de no seguirse correctamente, puede causar daños o la destrucción total o parcial del equipo de SMA u otro equipo conectado a este, o lesiones personales.

Símbolo	Explicación
 PELIGRO	PELIGRO indica una situación peligrosa que, de no evitarse, causa lesiones graves e incluso la muerte.
 ADVERTENCIA	ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría causar lesiones graves e incluso la muerte.
 ATENCIÓN	ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría causar lesiones menores o moderadas.
PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN se usa para referirse a actividades no relacionadas con lesiones personales.

Índice

1	Indicaciones sobre este documento	6
2	Seguridad.....	8
2.1	Uso previsto.....	8
2.2	Cualificación de los especialistas	8
2.3	Indicaciones de seguridad.....	8
2.4	Indicaciones sobre la seguridad de datos.....	9
3	Descripción del producto	10
3.1	Protocolo Modbus.....	10
3.2	Perfil Modbus de SMA.....	10
3.3	Perfil Modbus definido por el usuario	10
3.4	Topología de la planta	10
3.5	Configuración de direcciones y transferencia de datos en el protocolo Modbus.....	13
3.5.1	Las Unit ID	13
3.5.2	Asignación de los registros Modbus a las Unit ID	14
3.5.3	Dirección de registros Modbus, extensión de registro y bloque de datos	14
3.5.4	Rango de direcciones para registros Modbus	14
3.5.5	Transferencia de datos	14
3.6	Lectura y escritura de datos	15
3.7	Tipo de datos de SMA y valores NaN.....	16
3.8	Formatos de datos de SMA.....	16
4	Puesta en marcha y configuración	18
4.1	Medidas de puesta en marcha y requisitos	18
4.2	Indicaciones sobre la modificación de las Unit ID	18
4.3	Modificación de las Unit ID a través de la pasarela	19
4.3.1	Consulta de la pasarela.....	19
4.3.2	Modificación de la Unit ID en la pasarela	20
4.4	Modificación de las Unit ID a través del archivo XML usrplant.xml.....	21
4.4.1	Vista general	21
4.4.2	Estructura del archivo XML usrplant.xml.....	21
4.4.3	Activación y desactivación del usrplant.xml	22

4.5	Restablecimiento de los ajustes de fábrica del Cluster Controller	23
5	Listas de correspondencias del perfil Modbus de SMA	24
5.1	Indicaciones sobre las listas de correspondencias	24
5.2	Pasarela (Unit ID = 1)	25
5.3	Parámetros de la planta (Unit ID = 2)	27
6	Perfil Modbus definido por el usuario	31
6.1	Estructura del archivo XML para el perfil Modbus definido por el usuario	31
6.2	Ejemplo de un perfil Modbus definido por el usuario	32
6.3	Activación y desactivación del perfil Modbus definido por el usuario	33
7	Localización de errores	34
8	Datos técnicos	35
8.1	Inversores de SMA compatibles	35
8.2	Número de equipos de SMA	35
8.3	Puertos de comunicación Modbus	35
8.4	Procesamiento de datos y comportamiento temporal	36
8.5	Códigos numéricos de los husos horarios	37
8.6	Códigos numéricos frecuentemente utilizados (ENUM)	39
9	Contacto	40

1 Indicaciones sobre este documento

Área de validez

Este documento es válido para el modelo "CLCON-10" y "CLCON-S-10"* (SMA Cluster Controller) y describe la interfaz Modbus del SMA Cluster Controller así como la variante realizada por SMA del protocolo de comunicación "Modbus® Application Protocol" y los parámetros, valores de medición y formatos de intercambio de datos asociados.







* No está disponible en todos los países (consulte la página de producto del SMA Cluster Controller en www.SMA-Solar.com).

Este documento no incluye información sobre el software que puede comunicarse con la interfaz Modbus (consulte las instrucciones del fabricante de software).

Grupo de destinatarios

Este documento está dirigido a especialistas. Las actividades descritas en estas instrucciones solo podrá realizarlas el personal cualificado (consulte el capítulo 2.2 "Cualificación de los especialistas", página 8).

Símbolos

Símbolo	Explicación
 PELIGRO	Advertencia que, de no ser observada, causa la muerte o lesiones físicas graves
 ADVERTENCIA	Advertencia que, de no ser observada, puede causar la muerte o lesiones físicas graves
 ATENCIÓN	Advertencia que, de no ser observada, puede causar lesiones físicas leves o de gravedad media
 PRECAUCIÓN	Advertencia que, de no ser observada, puede causar daños materiales
	Información importante para un tema u objetivo concretos, aunque no relevante para la seguridad
	Requisito necesario para alcanzar un objetivo determinado

Marcas de texto

Marca de texto	Uso	Ejemplo
Negrita	<ul style="list-style-type: none"> Elementos que deben seleccionarse Elementos de una interfaz de usuario Nombre de los archivos Parámetros 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccione Ajustes. Control mediante comunicación. El archivo XML usrprofile.xml Los valores Mayor y Minor

Nomenclatura

Denominación completa	Denominación utilizada en este documento
Registro Modbus	Registro
Planta fotovoltaica	Planta fotovoltaica
SMA Cluster Controller	Cluster Controller

Abreviaturas

Abreviatura	Denominación	Explicación
GFDI	Ground-Fault Detection and Interruption	Interrupción del circuito eléctrico por detección de fallo a tierra
PMax	Limitación de la potencia activa ajustada	El equipo puede generar potencia activa hasta alcanzar este límite.
Power Balancer	-	El Power Balancer es una función de los equipos Sunny Mini Central destinada a controlar la inyección trifásica a red, con el fin de evitar una carga desequilibrada.
Bus de campo de SMA	-	Interfaz de hardware para la comunicación entre los equipos de SMA (como Speedwire). Para obtener información sobre las interfaces de comunicación compatibles, tenga en cuenta la ficha de datos del equipo de SMA.
SUSy-ID	SMA Update System-ID	Valor numérico que identifica un modelo concreto de SMA, p. ej. 128 = STP nn000TL-10

2 Seguridad

2.1 Uso previsto

La interfaz Modbus del SMA Cluster Controller ha sido concebida para el uso industrial y tiene estas funciones:

- Gestión de red de una planta fotovoltaica por control remoto
- Lectura de los valores de medición de una planta fotovoltaica por control remoto
- Cambio de parámetros de una planta fotovoltaica por control remoto

La interfaz Modbus se puede utilizar a través del protocolo Modbus TCP o del protocolo Modbus UDP.

La documentación adjunta es parte integrante del producto.

- Lea y cumpla todas las indicaciones de la documentación adjunta.
- Conserve esta documentación en un lugar de fácil acceso en todo momento.

2.2 Cualificación de los especialistas

Las actividades descritas en este documento deben realizarlas exclusivamente especialistas, que han de contar con esta cualificación:

- Conocimientos sobre protocolos de red basados en IP
- Formación profesional sobre la instalación y la configuración de sistemas informáticos
- Conocimiento y seguimiento de este documento y de todas sus indicaciones de seguridad

2.3 Indicaciones de seguridad

Este capítulo contiene indicaciones de seguridad que deben observarse siempre en todos los trabajos que se realizan en el producto y con el producto. Para evitar daños personales y materiales y garantizar el funcionamiento permanente del producto, lea detenidamente este capítulo y cumpla siempre las indicaciones de seguridad.

PRECAUCIÓN

Daños en los inversores de SMA

Los parámetros de los inversores de SMA se pueden modificar mediante registros Modbus (RW) y están previstos para almacenar a largo plazo la configuración de equipos. Una modificación cíclica de estos parámetros resulta en la destrucción de la memoria flash de los equipos.

- Los parámetros de equipos no deben cambiarse cíclicamente.

Póngase en contacto con el Servicio Técnico de SMA, si desea controlar a distancia y de forma automática su planta fotovoltaica (consulte el capítulo 9 "Contacto", página 40).

2.4 Indicaciones sobre la seguridad de datos



Seguridad de los datos en redes ethernet

Puede conectar el Cluster Controller a internet. Al conectarse a internet existe el riesgo de que usuarios no autorizados accedan a los datos de su planta fotovoltaica y los manipulen.

- Tome las medidas de protección adecuadas como, por ejemplo:
 - Configurar un cortafuegos
 - Cerrar puertos de red innecesarios
 - Permitir el acceso remoto solo a través de un túnel VPN
 - No activar la redirección en los puertos Modbus utilizados

3 Descripción del producto

3.1 Protocolo Modbus

El Modbus Application Protocol es un protocolo de comunicación industrial que en la actualidad, dentro del sector fotovoltaico, se utiliza principalmente para la comunicación en centrales fotovoltaicas.

El protocolo Modbus ha sido desarrollado para leer o escribir datos en áreas de datos fijas. La especificación Modbus no determina qué datos debe haber y en qué área de datos. Las áreas de datos se deben definir de forma específica para cada equipo en los denominados perfiles Modbus. Si se conoce el perfil Modbus específico del equipo, un maestro Modbus (por ejemplo, un sistema SCADA) puede acceder a los datos de un esclavo Modbus (como el SMA Cluster Controller). Para información sobre la versión de firmware y los datos técnicos de los registros de Modbus de los productos de SMA, consulte la página de productos o de Modbus en www.SMA-Solar.com.

El perfil Modbus propio de los equipos de SMA es el perfil Modbus de SMA.

3.2 Perfil Modbus de SMA

El perfil Modbus de SMA contiene definiciones para los equipos de SMA. Para definirlo se ha llevado a cabo una reducción de los datos disponibles de los equipos de SMA, y estos han sido asignados a los registros Modbus concernientes. El perfil SMA Modbus incluye, por ejemplo, datos como energía total y energía diaria, potencia, tensión y corriente actuales. En el perfil SMA Modbus, la asignación entre los datos de equipos SMA y las direcciones Modbus se realiza por rangos accesibles a través de las Unit ID (consulte el capítulo 3.5 "Configuración de direcciones y transferencia de datos en el protocolo Modbus", página 13).

Para permitir el acceso a datos de un equipo de SMA, se requiere una pasarela especial que pone a disposición el Cluster Controller.

3.3 Perfil Modbus definido por el usuario

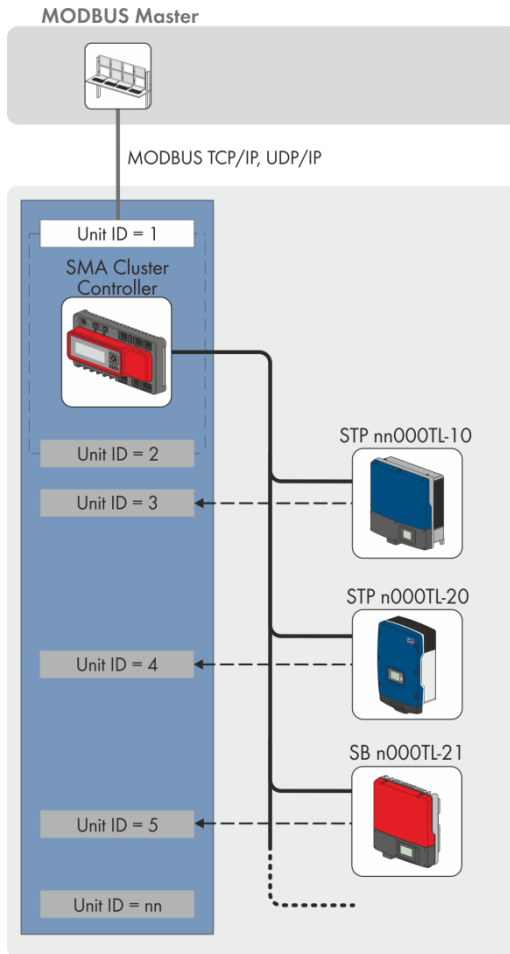
El perfil Modbus definido por el usuario permite reorganizar las direcciones Modbus del perfil SMA Modbus. Entre otras ventajas, una reorganización de las direcciones Modbus permite, por ejemplo, ordenar los valores de medición y parámetros interesantes para un fin específico con direcciones Modbus consecutivas. Estas direcciones se podrán leer y escribir en un bloque de datos a la vez.




3.4 Topología de la planta

El perfil Modbus de SMA ha sido concebido para una estructura jerárquica de las plantas. En este tipo de estructura el Cluster Controller funciona como equipo de comunicación, que está equipado con una interfaz Modbus TCP/IP y Modbus UDP/IP.

En un nivel subordinado al Cluster Controller se encuentran todos los demás equipos de SMA, que están conectados al Cluster Controller a través del bus de campo de SMA. Desde el punto de vista del protocolo Modbus, el Cluster Controller es un esclavo Modbus que proporciona una pasarela hacia equipos de SMA. Los equipos de SMA solo se pueden configurar con una dirección específica con una Unit ID a través de esta pasarela.

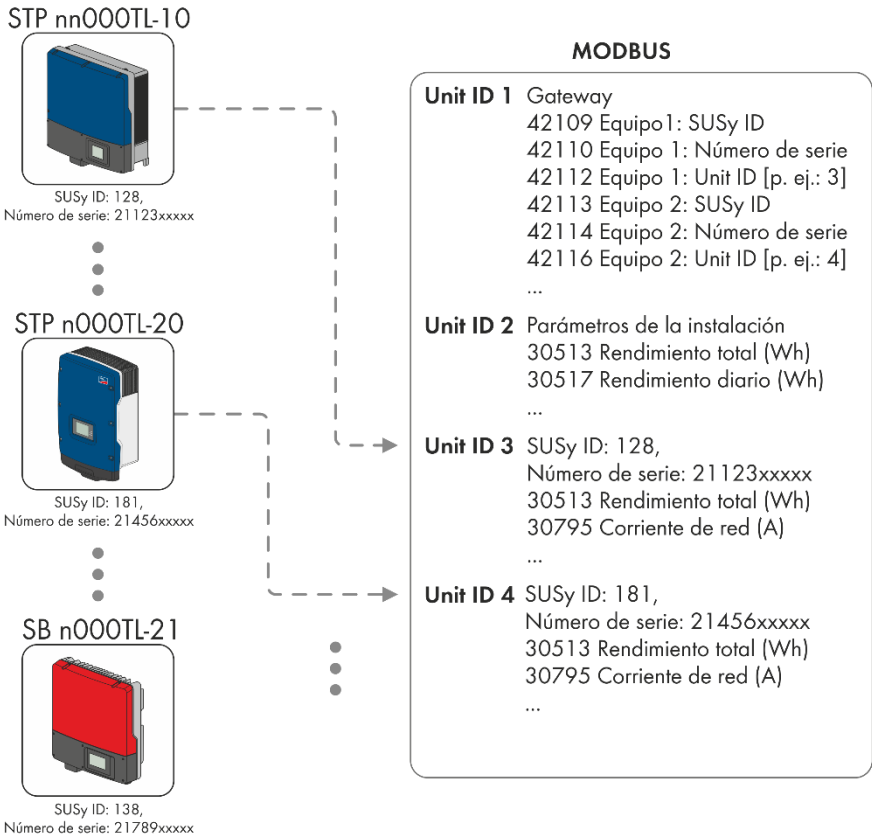
Ejemplo 1: Topología de la planta desde el punto de vista de los equipos de SMA



Línea	Explicación
	Conexión de red IP entre el sistema SCADA y el Cluster Controller (rúter de la planta fotovoltaica)
	Bus de campo de SMA
	Asignación lógica del equipo de SMA a una Unit ID

Ejemplo 2: Topología de la planta desde el punto de vista del protocolo Modbus

En el ejemplo siguiente cada inversor tiene asignada una Unit ID entre 3 y 247. De este modo, los datos de los inversores se ponen a disposición en el protocolo Modbus. La Unit ID 1 representa la pasarela hacia el protocolo Modbus y la Unit ID 2, así como los parámetros de la planta.



3.5 Configuración de direcciones y transferencia de datos en el protocolo Modbus

3.5.1 Las Unit ID

La Unit ID es un tipo de identificación de orden superior en el protocolo Modbus. El perfil SMA Modbus dispone de 247 Unit ID, de las cuales 245 se pueden asignar a equipos individuales. Una vez asignada una Unit ID a un equipo, se puede acceder a sus parámetros y valores de medición.

Esta tabla muestra un resumen de las Unit ID en el protocolo Modbus de SMA:

Unit ID	Explicación
1	Esta Unit ID está reservada para la pasarela del Cluster Controller.
2	Esta Unit ID está reservada para los parámetros de la planta.
3 hasta 247	Las Unit ID 3 a 247 se utilizan para la configuración de direcciones de equipos individuales y para el perfil Modbus definido por el usuario. Para información sobre la versión de firmware y los datos técnicos de los registros de Modbus de los productos de SMA, consulte la página de productos o de Modbus en www.SMA-Solar.com . Puede modificar la asignación de las Unit ID (consulte el capítulo 4.2 "Indicaciones sobre la modificación de las Unit ID", 18).
255	Se conectaron al Cluster Controller o se sustituyeron los equipos asignados a esta Unit ID después de activar el servidor Modbus. Esta Unit ID no permite configurar estos equipos con una dirección específica. Deberá asignar una Unit ID de 3 a 247 a estos equipos (consulte el capítulo 4.2 "Indicaciones sobre la modificación de las Unit ID", página 18).

3.5.2 Asignación de los registros Modbus a las Unit ID

La asignación de los parámetros y valores de medición de los equipos de SMA a las direcciones Modbus se realiza a través de listas de correspondencias y se presenta de la misma forma en este documento (consulte el capítulo 5 “Listas de correspondencias del perfil Modbus de SMA”, página 24).

La asignación de los equipos de SMA a Unit ID individuales se guarda en la lista de correspondencias “Pasarela (Unit ID = 1)” en los archivos Modbus a partir de la dirección 42109. Cada asignación se compone de un área de dirección de cuatro registros Modbus, aunque solamente el registro con la Unit ID se puede editar.

En la lista de correspondencias “Parámetros de la planta (Unit ID = 2)” se guardan parámetros y valores de medición del Cluster Controller y de la planta fotovoltaica.

En la lista de correspondencias “Equipos de SMA (Unit ID = 3 a 247)” se guardan todos los parámetros y valores de medición de los equipos de SMA. Los distintos equipos de SMA utilizan una parte para sus parámetros y valores de medición específicos del equipo. Para información sobre la versión de firmware y los datos técnicos de los registros de Modbus de los productos de SMA, consulte la página de productos o de Modbus en www.SMA-Solar.com.

3.5.3 Dirección de registros Modbus, extensión de registro y bloque de datos

Un registro Modbus tiene 16 bits de longitud. Para datos más extensos se utilizan registros Modbus enlazados y se consideran un bloque de datos. El número de los registros Modbus enlazados figura en las listas de correspondencias. La dirección del primer registro Modbus dentro de un bloque de datos es la dirección de inicio del bloque de datos.

3.5.4 Rango de direcciones para registros Modbus

Para configurar los registros Modbus con direcciones específicas está disponible el rango de direcciones de 0 a 0xFFFF con 65536 direcciones.

3.5.5 Transferencia de datos

En función de la especificación Modbus, se puede transportar solamente una determinada cantidad de datos en una simple “protocol data unit (PDU)” en caso de una transferencia de datos. Los datos incluyen también parámetros dependientes de la función, como por ejemplo el function code, la dirección de inicio o la cantidad de los registros Modbus transferibles. La cantidad de los datos depende del comando Modbus utilizado y debe tenerse en cuenta a la hora de transferir los datos. Encontrará la cantidad posible de registros Modbus por comando en el capítulo 3.6.

Los registros se transmiten en formato Motorola “big-endian”, de modo que siempre se envía primero el byte más alto y luego, el más bajo.

3.6 Lectura y escritura de datos

La interfaz Modbus se puede utilizar a través del protocolo Modbus TCP o del protocolo Modbus UDP. A los registros Modbus se puede acceder en modo de lectura y escritura (RW) a través de Modbus TCP y solamente en modo de escritura (WO) a través de Modbus UDP.

Estos comandos Modbus son compatibles con la interfaz Modbus ejecutada:

Comando Modbus	Valor hexadecimal	Volumen de datos (número de registros) ¹
Read Holding Registers	0x03	1 hasta 125
Read Input Registers	0x04	1 hasta 125
Write Single Register	0x06	1
Write Multiple Registers	0x10	1 hasta 123
Read Write Multiple Registers	0x17	Read: de 1 a 125, Write: de 1 a 121

Mensajes de error al leer o escribir los registros Modbus

Si se accede a un registro Modbus no incluido en el perfil Modbus o si está defectuoso el comando Modbus, se generará una excepción Modbus. Se generarán igualmente excepciones Modbus si se permite el acceso de escritura en un registro Modbus de solo lectura o se permite el acceso de lectura en un registro Modbus de solo escritura.

Lectura o escritura de bloques de datos

Para evitar incoherencias, los bloques de datos de registros enlazados o de rangos de registros deben leerse o escribirse en un solo paso. Los cuatro bytes de un registro Modbus de 64 bits deben leerse en un solo paso, por ejemplo en un tipo de datos SMA de 64 bits.

Mensaje de error al escribir varios registros Modbus en un bloque de datos

Si se incluyen varios registros en un bloque de datos (comandos Modbus 0x10 y 0x17) y se produce un fallo al escribirlo, no se incluirán ni el registro erróneo ni todos los registros siguientes del paquete. En caso de fallo se generará una excepción Modbus.

Excepciones Modbus

Excepciones Modbus: consulte la especificación "Modbus Application Protocol Specification", en <http://www.modbus.org/specs.php>.

¹ Número de registros Modbus transferibles como bloque de datos por comando

3.7 Tipo de datos de SMA y valores NaN

Esta tabla muestra los tipos de datos utilizados en el perfil SMA Modbus y los contrapone a posibles valores NaN. Los tipos de datos de SMA se relacionan en la columna **Tipo** de las listas de correspondencias. Describen el ancho de datos de los valores asignados:

Tipo	Descripción	Valor NaN
S16	Palabra con signo (16 bits)	0x8000
S32	Doble palabra con signo (32 bits)	0x8000 0000
STR32	Campo de datos de 32 bytes, en formato UTF8	CERO
U16	Una palabra (16 bits)	0xFFFF
U32	Una doble palabra (32 bits)	0xFFFF FFFF o -1
U32	Para los valores de estado se utilizan únicamente los 24 bits inferiores de una doble palabra (32 bits).	0xFFFF FD o 0xFFFF FE o -1
U64	Una cuádruple palabra (64 bits)	0xFFFF FFFF FFFF FFFF o -1

3.8 Formatos de datos de SMA

Estos formatos de datos de SMA describen cómo interpretar los datos de SMA. Los formatos de datos desempeñan un papel clave, por ejemplo, a la hora de visualizar o procesar los datos. Los formatos de datos de SMA se relacionan en la columna **Formato** de las listas de correspondencias.

Formato	Explicación
Duración	Hora en segundos, minutos o en horas, según el registro Modbus
DT	Fecha/hora según la configuración del país. Envío en UTC (en segundos desde el 01/01/1970).
ENUM	Valores numéricos codificados. Encontrará la explicación de los códigos posibles directamente bajo la denominación del registro Modbus en las listas de correspondencias del perfil SMA Modbus (consulte el capítulo 8.6 "Códigos numéricos frecuentemente utilizados", página 39).
FIX0	Número decimal, con redondeo al más cercano, número sin decimales
FIX1	Número decimal, con redondeo al más cercano, número con un decimal

FIX2	Número decimal, con redondeo al más cercano, número con dos decimales
FIX3	Número decimal, con redondeo al más cercano, número con tres decimales
FW	Versión de firmware (consulte la “Explicación sobre la versión de firmware” más abajo)
IP4	Dirección IP de 4 bytes (IPv4) en forma de XXX.XXX.XXX.XXX.
RAW	Texto o número. Un número RAW no contiene decimales, ni separación de miles u otros signos de separación.
REV	Número de revisión en forma 2.3.4.5.
TEMP	La temperatura se registra en registros Modbus especiales en grados Celsius (°C), en grados Fahrenheit (°F) o en Kelvin (K). Se expresa con redondeo al valor más cercano, con un decimal.
UTF8	Datos en formato UTF8.

Explicación sobre la versión de firmware “FW”: del DWORD suministrado se extraen cuatro valores. Los valores **Major** y **Minor** están contenidos en los bytes 1 y 2 con codificación BCD. El byte 3 contiene el valor **Build** (sin codificación BCD). El byte 4 contiene el valor **Release Type** de acuerdo con esta tabla:

Release Type	Códigos	Release Type	Explicación
0	N		Ningún número de revisión
1	E		Release experimental
2	A		Release Alpha
3	B		Release Beta
4	R		Release
5	S		Release Especial
> 5	Como número		Ninguna interpretación específica

Ejemplo:

Versión de firmware del producto: 1.5.10.R

Valores de DWORD: Major: 1, Minor: 5, Build: 10, Release Type: 4
(Hex: 0x1 0x5 0xA 0x4)

4 Puesta en marcha y configuración

4.1 Medidas de puesta en marcha y requisitos

Requisitos:

- Los equipos de la planta fotovoltaica deben estar conectados al Cluster Controller y el Cluster Controller debe estar en funcionamiento (para la conexión y la puesta en marcha, consulte las instrucciones de instalación del Cluster Controller).
- Debe iniciar sesión en el Cluster Controller como instalador (para iniciar y cerrar sesión en el Cluster Controller, consulte las instrucciones de uso del Cluster Controller).

Procedimiento:

1. Active el servidor o los servidores Modbus y, en caso necesario, configure los puertos de comunicación (para la configuración Modbus, consulte las instrucciones de uso del Cluster Controller).



Asignación de las Unit ID al activar el servidor Modbus

Al activar el servidor Modbus del Cluster Controller se asignarán las Unit ID a los equipos de SMA conectados al Cluster Controller. Al hacerlo, los tipos de protocolo TCP/UDP se pueden activar individualmente o a la vez. Si se desactivan y vuelven a activar uno o ambos servidores, se conservan las Unit ID de Modbus ya asignadas.

2. Cambie las Unit ID si después de activar el servidor Modbus se agregaron o sustituyeron otros equipos de SMA a la planta fotovoltaica (ver los apartados siguientes).

4.2 Indicaciones sobre la modificación de las Unit ID

Las Unit ID de los equipos de SMA se pueden modificar. La modificación es necesaria, por ejemplo, si se conectan al Cluster Controller equipos de SMA adicionales o modificados después de la activación del servidor Modbus. Gracias a la detección automática de la planta se le asigna la Unit ID de Modbus = 255 (NaN) a los equipos de SMA adicionales o modificados. Por otro lado, si desea reestructurar la topología de la planta, puede ser conveniente modificar las Unit ID para lograr, por ejemplo, una mejor representación en el protocolo Modbus de la asignación física de los equipos.

En función de si desea modificar Unit ID individuales o reestructurar la topología entera de la planta, tiene dos opciones:

- Modificar las Unit ID a través de la pasarela (recomendado para cambiar Unit ID individuales)
- Modificar las Unit ID con un archivo XML (recomendado para reestructurar la topología de la planta)

Cada uno de estos dos métodos se describe más adelante en un capítulo separado.

4.3 Modificación de las Unit ID a través de la pasarela

4.3.1 Consulta de la pasarela

Puede consultar las Unit ID de los equipos de SMA de la pasarela, p. ej. a través de un sistema SCADA.



Acceso a la pasarela

Acceda a la pasarela a través de la dirección IP del Cluster Controller, en la Unit ID = 1.

La asignación de los equipos a las Unit ID 3 a 247 se guarda en los archivos Modbus a partir de la dirección 42109. Cada asignación se compone de un área de dirección de cuatro registros Modbus. Encontrará los registros Modbus de la pasarela en el capítulo 5.2 "Pasarela", página 25.

Ejemplo "Lectura de un equipo adicional de la pasarela"

La detección automática tiene como consecuencia que se ha asignado un equipo SMA adicional a la Unit ID = 255 (marcado con C en la columna "Equipo #" de esta tabla). Las asignaciones de la pasarela se muestran en forma de tabla a través de un sistema SCADA:

Dirección Modbus	Contenido	Descripción	Equipo #
...	
42109	158	SUSy-ID	A
42110	2145600972	Número de serie	A
42112	3	Unit ID	A
42113	158	SUSy-ID	B
42114	2145600320	Número de serie	B
42116	4	Unit ID	B
42117	158	SUSy-ID	C
42118	2145600934	Número de serie	C
42120	255	Unit ID	C
...

4.3.2 Modificación de la Unit ID en la pasarela

Para modificar una Unit ID, escríbala en la dirección Modbus que corresponda. Los tres registros Modbus asignados de un equipo a una Unit ID se deben transferir en un bloque de datos, aunque solamente el registro con la Unit ID se puede editar. En el ejemplo a continuación esto significa que se deben incluir todos los datos de las tres direcciones Modbus 42117, 42118 y 42120 en el bloque de datos.



Las Unit ID no se deben asignar varias veces.

No puede asignar una Unit ID varias veces. En una consulta Modbus con una Unit ID asignada varias veces, se leerán primero los datos del equipo que figure registrado en la dirección Modbus más pequeña con esta Unit ID en la pasarela.

Ejemplo “Modificación de la Unit ID en la pasarela”

Esta tabla muestra a modo de ejemplo la asignación del equipo a una Unit ID. En un momento posterior se detectó un inversor con la SUSy-ID = 158 y el número de serie 2145600934 como tercer equipo de una planta fotovoltaica (direcciones Modbus 42117 a 42120). En este equipo se fijó manualmente la Unit ID a 5:

Dirección Modbus	Denominación	Después de la detección	Tras la modificación
42117	SUSy-ID	158	158
42118	Número de serie	2145600934	2145600934
42120	Unit ID	255 (NaN)	5

4.4 Modificación de las Unit ID a través del archivo XML `usrplant.xml`

4.4.1 Vista general

El Cluster Controller guarda las asignaciones a las Unit ID de los equipos de la planta fotovoltaica en el archivo `sysplant.xml`. Este archivo contiene una parte de la pasarela (consulte el capítulo 5.2 "Pasarela (Unit ID = 1)", página 25). Si se añaden nuevos equipos de SMA, o si se sustituyen equipos de SMA, el Cluster Controller los añadirá con la Unit ID = 255 a la estructura XML existente de este archivo. Puede establecer una variante definida por el usuario de este archivo en el archivo `usrplant.xml`. Puede utilizar `sysplant.xml` como modelo para el archivo `usrplant.xml`. Puede descargar el archivo `sysplant.xml` del Cluster Controller.



Carga y descarga de archivos XML

Encontrará información adicional sobre la carga y descarga de archivos XML a través de la interfaz de usuario en las instrucciones de uso del SMA Cluster Controller.

El archivo `usrplant.xml` debe activarse en el Cluster Controller. Si se activa el archivo `usrplant.xml`, se desactiva el archivo `sysplant.xml` durante el periodo de activación de este último.

4.4.2 Estructura del archivo XML `usrplant.xml`

Los archivos `sysplant.xml` y `usrplant.xml` tienen la misma estructura de etiquetas.

La estructura básica de los archivos es esta:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<plant version="001">
    <device regoffs="aaa" susyid="bbb" serial="ccccccccc" unitid="ddd" />
    ...
</plant>
```

Legenda de las etiquetas XML y atributos:

Etiqueta XML o atributo	Explicación
<code><device.../></code>	Dentro de la etiqueta "Device" se encuentra la asignación de un equipo a una Unit ID.
<code>regoffs="aaa"</code>	Número del equipo en el archivo <code>sysplant.xml</code> . No hay que asignar un número en orden consecutivo. Entre dos equipos hay cuatro direcciones decimales de registro Modbus. <code>Regoffs = 0</code> define el primer equipo con la dirección Modbus 42109 y <code>Regoffs = 244</code> , el último equipo con la dirección Modbus 43085.

susyd="bbb"	SUSy-ID del equipo
serial="ccccccccc"	Número de serie del equipo
unitid="ddd"	Unit-ID del equipo

Ejemplo del archivo XML usrplant.xml

Las Unit ID de estos dos equipos de SMA se deben modificar a Unit ID = 3 y 4:

- SB 5000 TL-21, SUSy-ID = 138, número de serie = 2178909920, posición actual en la pasarela = 7
- STP 15000TL-10, SUSy-ID = 128, número de serie = 2112303920, posición actual en la pasarela = 8

El archivo XML tendrá este aspecto:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<plant version="001">
    <device regoffs="7" susyd="138" serial="2178909920" unitid="3" />
    <device regoffs="8" susyd="128" serial="2112303920" unitid="4" />
</plant>
```

4.4.3 Activación y desactivación del usrplant.xml

Activación del archivo usrplant.xml:

Para activar el archivo **usrplant.xml**, cárguelo en el Cluster Controller. El sistema comprobará los datos. Si el archivo no contiene errores, se integran los contenidos en el sistema. Un archivo **usrplant.xml** modificado se hace efectivo pocos segundos después de activarlo. Si se activa el archivo **usrplant.xml**, se desactiva el archivo **sysplant.xml** durante el periodo de activación de este último.

Desactivación del archivo usrplant.xml:

Para desactivar el archivo **usrplant.xml**, cargue en el Cluster Controller una versión del archivo que no contenga etiquetas del equipo. Las dos líneas a continuación muestran la estructura de un archivo **usrplant.xml** de este tipo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<plant version="001"></plant>
```

Sin etiquetas del equipo en el archivo **usrplant.xml**, el sistema restablece los datos guardados en el archivo **sysplant.xml**. Un archivo **usrplant.xml** modificado se hace efectivo pocos segundos después de guardarlo en el Cluster Controller.

4.5 Restablecimiento de los ajustes de fábrica del Cluster Controller

Al restablecer los ajustes de fábrica del Cluster Controller, se eliminan las Unit ID ya asignadas y se vuelven a asignar. El archivo **sysplant.xml** se vuelve a escribir. De esta manera, a todos los equipos de SMA conectados se le asigna una nueva Unit ID.



Haga una copia de seguridad de los archivos antes de restablecer los ajustes de fábrica.

Al restablecer los ajustes de fábrica del Cluster Controller, se borran la topología de la planta **usrplant.xml** y el perfil Modbus **usrprofile.xml** definidos por el usuario. Haga una copia de seguridad de estos archivos antes de llevar a cabo el restablecimiento.

Encontrará más información sobre cómo restablecer los ajustes de fábrica y hacer una copia de seguridad de los archivos XML en las instrucciones de uso del SMA Cluster Controller.

5 Listas de correspondencias del perfil Modbus de SMA

5.1 Indicaciones sobre las listas de correspondencias

Los subapartados a continuación se clasifican por la Unit ID. En ellos encontrará tablas con las direcciones Modbus a las que se puede acceder desde cada Unit ID. Las tablas incluyen esta información:

Información	Explicación
ADR (DEZ)	Dirección Modbus decimal (consulte el capítulo 3.5.3, "Dirección de registros Modbus, extensión de registro y bloque de datos", página 14 y siguientes)
Descripción/ código(s) numérico(s)	Descripción breve del registro Modbus y de los códigos numéricos
CNT	Número de registros Modbus ocupados
Tipo	Tipo de datos, p. ej. U32 = 32 bits sin signo (consulte el capítulo 3.7 "Tipo de datos de SMA y valores NaN", página 16)
Formato	Formato de datos del valor almacenado como, por ejemplo, DT = fecha, FIX n = expresado con n decimales, TEMP = temperatura (consulte el capítulo 3.8, "Formatos de datos de SMA", página 16)
Acceso	Tipo de acceso: RO: Solo lectura (solo Modbus TCP) RW: Lectura y escritura (solo Modbus TCP) En Modbus UDP todos los registros RW solamente se pueden acceder en modo escritura (registros WO). WO: Solo escritura (Modbus TCP y Modbus UDP) Si un tipo de acceso no está permitido, se generará una excepción Modbus en caso de acceder sin el permiso necesario.

5.2 Pasarela (Unit ID = 1)

En la tabla a continuación encontrará los parámetros y valores de medición de la pasarela a los que puede acceder a través de la Unit ID = 1 y las asignaciones de los equipos de SMA a las Unit ID. Acceda a la pasarela a través de la dirección IP del Cluster Controller:

ADR (DEZ)	Descripción/código(s) numérico(s)	CNT (WORD)	Tipo	Formato	Acceso
30001	Número de versión del perfil Modbus de SMA	2	U32	RAW	RO
30003	SUSy-ID (del Cluster Controller)	2	U32	RAW	RO
30005	Número de serie (del Cluster Controller)	2	U32	RAW	RO
30007	Modificación de datos Modbus: El Cluster Controller aumentará el valor del contador cuando existan nuevos datos.	2	U32	RAW	RO
30051	Clase de equipo: 8000 = Todos los equipos 8001 = Inversores fotovoltaicos 8002 = Inversores eólicos 8007 = Inversores con batería 8033 = Equipos consumidores 8064 = Sensores en general 8065 = Contadores de energía 8128 = Productos de comunicación	2	U32	ENUM	RO
30193	Hora del sistema UTC, en s	2	U32	DT	RO
30513	Energía total inyectada en todos los conductores de fase, en Wh (suma de los valores de los inversores)	4	U64	FIX0	RO
30517	Energía total inyectada en todos los conductores de fase durante el día en curso, en Wh (suma de los valores de los inversores)	4	U64	FIX0	RO
30775	Potencia activa actual en todos los conductores de fase, en W (suma de los valores de los inversores)	2	S32	FIX0	RO

30805	Potencia reactiva en todos los conductores de fase, en var (suma de los valores de los inversores)	2	S32	FIXO	RO
	Grupo de entrada digital 1 codificado como estado: 311 = Abierto 2055 = DI1	2061 = DI1 DI3 DI4 2062 = DI1 DI4 2063 = DI2 2064 = DI2 DI3			
34653	2056 = DI1 DI2 2057 = DI1 DI2 DI3 2058 = DI1 DI2 DI3 DI4 2059 = DI1 DI2 DI4 2060 = DI1 DI3	2065 = DI2 DI3 DI4 2066 = DI2 DI4 2067 = DI3 2068 = DI3 DI4 2069 = DI4	2	U32	ENUM RO
	Grupo de entrada digital 2 codificado como estado: 311 = Abierto 2070 = DI5	2076 = DI5 DI7 DI8 2077 = DI5 DI8 2078 = DI6 2079 = DI6 DI7			
34655	2071 = DI5 DI6 2072 = DI5 DI6 DI7 2073 = DI5 DI6 DI7 DI8 2074 = DI5 DI6 DI8 2075 = DI5 DI7	2080 = DI6 DI7 DI8 2081 = DI6 DI8 2082 = DI7 2083 = DI7 DI8 2084 = DI8	2	U32	ENUM RO
40001	Configurar hora de la planta UTC, en s		2	U32	DT RW
Asignación de Unit ID a equipos de SMA:					
42109	Equipo 1: SUSy-ID		1	U16	RAW RO
42110	Equipo 1: Número de serie		2	U32	RAW RO
42112	Equipo 1: Unit ID (p. ej. 3)		1	U16	RAW RW
42113	Equipo 2: SUSy-ID		1	U16	RAW RO
42114	Equipo 2: Número de serie		2	U32	RAW RO
42116	Equipo 2: Unit ID (p. ej. 4)		1	U16	RAW RW
...
43085	Equipo 245: SUSy-ID		1	U16	RAW RO
43086	Equipo 245: Número de serie		2	U32	RAW RO
43088	Equipo 245: Unit ID (p. ej. 247)		1	U16	RAW RW

Unit ID = 255

Para la Unit ID = 255 tenga en cuenta el capítulo 4.3 “Modificación de las Unit ID a través de la pasarela”, página 19.

Excepción Modbus en caso de acceder a una asignación vacía

Si, dentro del rango de direcciones de 42109 a 43088, accede a un registro Modbus o un bloque de datos sin asignación, se generará una excepción Modbus.

5.3 Parámetros de la planta (Unit ID = 2)

En la tabla a continuación encontrará los parámetros de la planta a los que puede acceder a través de las Unit ID = 2. Los parámetros de la planta representan valores de medición y parámetros del Cluster Controller y de los equipos de la planta fotovoltaica conectados a través del protocolo Modbus. Los parámetros, como por ejemplo la configuración de hora, serán transmitidos del Cluster Controller a los equipos de la planta fotovoltaica y procesados según el modelo. Los valores de medición, como por ejemplo el contador de energía, serán consultados por los equipos y facilitados en forma de suma de valores:

ADR (DEZ)	Descripción/código(s) numérico(s)	CNT (WORD)	Tipo	Formato	Acceso
30193	Hora del sistema UTC, en s	2	U32	DT	RO
30513	Energía total inyectada en todos los conductores de fase, en Wh (suma de los valores de los inversores)	4	U64	FIX0	RO
30517	Energía total inyectada en todos los conductores de fase durante el día en curso, en Wh (suma de los valores de los inversores)	4	U64	FIX0	RO
30775	Potencia activa actual en todos los conductores de fase, en W (suma de los valores de los inversores)	2	S32	FIX0	RO
30805	Potencia reactiva en todos los conductores de fase, en var (suma de los valores de los inversores)	2	S32	FIX0	RO
31235	Valor de consigna de la potencia activa Digital I/O, en %	2	U32	FIX2	RO

31237	Valor de consigna de la potencia activa en la entrada analógica, en %	2	U32	FIX2	RO
31239	Valor de consigna de la potencia activa, en %, especificación Modbus de la empresa suministradora de energía	2	U32	FIX2	RO
31241	Valor de consigna de la potencia activa, en %, especificación Modbus comercialización directa	2	U32	FIX2	RO
31243	Valor de consigna resultante, en % (valor mínimo de todas las especificaciones)	2	U32	FIX2	RO
31249	Potencia activa red-exportación actual P, en W (valor actual de la potencia activa inyectada en el punto de conexión a la red, medido con un dispositivo de medición externo)	2	S32	FIX0	RO
31251	Potencia reactiva red-exportación actual Q, en var (valor actual de la potencia reactiva inyectada en el punto de conexión a la red, medido con un dispositivo de medición externo)	2	S32	FIX0	RO
34609	Temperatura ambiente, en °C	2	S32	TEMP	RO
34611	Máxima temperatura ambiente medida, en °C	2	S32	TEMP	RO
34613	Radiación total en la superficie del sensor, en W/m ²	2	U32	FIX0	RO
34615	Velocidad del viento, en m/s	2	U32	FIX1	RO
34617	Humedad del aire, en %	2	U32	FIX2	RO
34619	Presión del aire, en Pa	2	U32	FIX2	RO
34621	Temperatura de los módulos fotovoltaicos, en °C	2	S32	TEMP	RO
34623	Irradiación total en el sensor de irradiación externo/piranómetro, en W/m ²	2	U32	FIX0	RO
34625	Temperatura ambiente, en °F	2	S32	TEMP	RO
34627	Temperatura ambiente, en K	2	S32	TEMP	RO
34629	Temperatura de los módulos fotovoltaicos, en °F	2	S32	TEMP	RO
34631	Temperatura de los módulos fotovoltaicos, en K	2	S32	TEMP	RO

34633	Velocidad del viento, en km/h	2	U32	FIX1	RO	
34635	Velocidad del viento, en mph	2	U32	FIX1	RO	
34637	Entrada analógica de corriente 1, en mA	2	S32	FIX2	RO	
34639	Entrada analógica de corriente 2, en mA	2	S32	FIX2	RO	
34641	Entrada analógica de corriente 3, en mA	2	S32	FIX2	RO	
34643	Entrada analógica de corriente 4, en mA	2	S32	FIX2	RO	
34645	Entrada analógica de tensión 1, en V	2	S32	FIX2	RO	
34647	Entrada analógica de tensión 2, en V	2	S32	FIX2	RO	
34649	Entrada analógica de tensión 3, en V	2	S32	FIX2	RO	
34651	Entrada analógica de tensión 4, en V	2	S32	FIX2	RO	
34653	Grupo de entrada digital 1	2061 = DI1 DI3 DI4	2	U32	ENUM	RO
	codificado como estado:	2062 = DI1 DI4				
	311 = Abierto	2063 = DI2				
	2055 = DI1	2064 = DI2 DI3				
	2056 = DI1 DI2	2065 = DI2 DI3 DI4				
	2057 = DI1 DI2 DI3	2066 = DI2 DI4				
	2058 = DI1 DI2 DI3 DI4	2067 = DI3				
	2059 = DI1 DI2 DI4	2068 = DI3 DI4				
	2060 = DI1 DI3	2069 = DI4				
34655	Grupo de entrada digital 2	2076 = DI5 DI7 DI8	2	U32	ENUM	RO
	codificado como estado:	2077 = DI5 DI8				
	311 = Abierto	2078 = DI6				
	2070 = DI5	2079 = DI6 DI7				
	2071 = DI5 DI6	2080 = DI6 DI7 DI8				
	2072 = DI5 DI6 DI7	2081 = DI6 DI8				
	2073 = DI5 DI6 DI7 DI8	2082 = DI7				
	2074 = DI5 DI6 DI8	2083 = DI7 DI8				
	2075 = DI5 DI7	2084 = DI8				
40001	Lectura y ajuste de la hora de la planta UTC, en s	2	U32	DT	RW	

40003	Lectura y ajuste del huso horario (consulte el capítulo 8.5 "Códigos numéricos de los husos horarios", página 37).	2	U32	ENUM	RW
40005	Cambio automático horario de verano/invierno activo: 1129 = Activo 1130 = Inactivo	2	U32	ENUM	RW
40493	Comercializador directo: Valor de consigna de la potencia activa P, en % de la potencia activa máxima (P _{MAX}) de la planta fotovoltaica. Rango de valores: -100,00% hasta < 0% = Equipos consumidores 0% = Sin potencia activa < 0% hasta +100,00% = Generadores	1	S16	FIX2	WO
41167	Valor de consigna de la potencia activa, en %, ajuste manual	2	U32	FIX2	RO

6 Perfil Modbus definido por el usuario

El perfil Modbus definido por el usuario permite asignar una dirección Modbus diferente a las direcciones definidas en el perfil Modbus de SMA. Para ello puede utilizar toda el área de direcciones Modbus desde 0 hasta 65535. La ventaja del perfil Modbus definido por el usuario puede residir, por ejemplo, en el hecho de que los valores de medición y parámetros interesantes para el control de la planta se guarden en direcciones Modbus consecutivas. De esta forma, las direcciones se podrán leer o escribir en un bloque de datos a la vez.

El perfil Modbus definido por el usuario es accesible, como un equipo más, a través de la pasarela, y posee una Unit ID propia, que se puede configurar entre 3 y 247 (para obtener información sobre las reglas para las Unit ID, consulte también el capítulo 3.5.1 "Las Unit ID", página 13).

6.1 Estructura del archivo XML para el perfil Modbus definido por el usuario

El perfil Modbus definido por el usuario se crea en el archivo **usrprofile.xml**.

La estructura básica del archivo XML es esta:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<virtual_modbusprofile>
    <channel unitid="aaa" source="bbbb" destination="cccc" />
    ...
    <!--Final de las instrucciones-->
</virtual_modbusprofile>
```

Leyenda de las etiquetas XML y atributos:

Etiqueta XML o atributo	Explicación
<virtual_modbusprofile> </virtual_modbusprofile>	Dentro de esta estructura XML se crea un perfil Modbus definido por el usuario.
<channel />	Dentro de una etiqueta de canal se define de nuevo la dirección Modbus de una Unit ID.
unitid="aaa"	Indica la Unit ID del equipo cuyas direcciones Modbus se deben utilizar como fuente. Las Unit ID disponibles para los distintos equipos van de 3 a 247.
source="bbbb"	Indica una dirección Modbus del equipo seleccionado dentro de "unitid", cuyo parámetro o valor de medición se debe utilizar como fuente (consulte el capítulo 5 "Listas de correspondencias del perfil Modbus de SMA", página 24).

destination="cccc"	Indica la nueva dirección Modbus en la cual se debe poder leer el parámetro o valor de medición (0 a 65535). Tenga en cuenta el número de registros Modbus que se encuentran almacenados con la dirección original. Los registros de destino no se deben solapar. Si después se consulta un registro Modbus incompleto, se generará una excepción Modbus. Si se consultan direcciones de registros que no contengan valores, las consultas devuelven NaN.
<!--xyz-->	Elimina el comentario del área xyz, por ejemplo para desactivar un orden.

Excepciones Modbus

Excepciones Modbus: consulte la especificación "Modbus Application Protocol Specification", en <http://www.modbus.org/specs.php>.

6.2 Ejemplo de un perfil Modbus definido por el usuario

Los registros Modbus para la potencia aparente, la potencia activa y la potencia reactiva de los equipos guardados con las Unit ID 3 y 4 deben ser accesibles en un perfil Modbus definido por el usuario en direcciones Modbus consecutivas a partir de la dirección 0 (esta tabla ha sido extraída del perfil Modbus de SMA):

ADR (DEZ)	Descripción/código(s) numérico(s)	CNT (WORD)	Tipo	Formato	Acceso
30775	Potencia activa de CA en todos los conductores de fase, en W	2	S32	FIX0	RO
30805	Potencia reactiva en todos los conductores de fase, en var	2	S32	FIX0	RO
30813	Potencia aparente en todos los conductores de fase, en VA	2	S32	FIX0	RO

El archivo XML resulta del ejemplo y tendrá este aspecto:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<virtual_modbusprofile>
    <channel unitid="3" source="30775" destination="0" />
    <channel unitid="3" source="30805" destination="2" />
    <channel unitid="3" source="30813" destination="4" />
    <channel unitid="4" source="30775" destination="6" />
    <channel unitid="4" source="30805" destination="8" />
    <channel unitid="4" source="30813" destination="10" />
</virtual_modbusprofile>
```


6.3 Activación y desactivación del perfil Modbus definido por el usuario

Para activar su perfil Modbus definido por el usuario, cargue el archivo **usrprofile.xml** en el Cluster Controller, reinicielo y active el perfil Modbus definido por el usuario como se describe más adelante.

Si se desactiva la utilización del perfil Modbus definido por el usuario en el Cluster Controller, se perderán las asignaciones definidas por el usuario y solo estará activo el perfil Modbus de SMA.



Carga y descarga de archivos XML

Encontrará información adicional sobre la carga y descarga de archivos XML a través de la interfaz de usuario en las instrucciones de uso del SMA Cluster Controller.

Activación del perfil Modbus definido por el usuario

Para activar el perfil Modbus definido por el usuario, cree una entrada de equipo con el atributo "susyid=0" en el archivo **usrplant.xml** (encontrará más información sobre el archivo usrplant.xml en el capítulo 4.4 "Modificación de las Unit ID a través del archivo XML usrplant.xml", página 21).

Ejemplo:

La siguiente entrada de equipo activa un perfil Modbus definido por el usuario que se almacena en la pasarela como décimo equipo.

```
<device regoffs="9" susyid="0" serial="0" unitid="100" />
```

Desactivación del perfil Modbus definido por el usuario

Para desactivar un perfil Modbus definido por el usuario, quite el comentario de la línea de equipo en el archivo **usrplant.xml** y vuelva a cargar este en el Cluster Controller (encontrará más información sobre el archivo usrplant.xml en el capítulo 4.4 "Modificación de las Unit ID a través del archivo XML usrplant.xml", página 21).

En el ejemplo a continuación se muestra cómo se eliminan comentarios de la línea con el perfil Modbus definido por el usuario:

```
<!--<device regoffs="0" susyid="128" serial="8700654300" unitid="3" />-->
```

7 Localización de errores

Encontrará indicaciones sobre el análisis de errores del perfil Modbus SMA en el capítulo 3.6 “Lectura y escritura de datos”, página 15.

Para la localización de errores, utilice los números de evento que indican los inversores en la dirección Modbus 30197.



Números de evento de los equipos de SMA no descifrables con los códigos numéricos del documento

Los números de evento de los equipos de SMA son específicos del equipo y no se pueden descifrar con los códigos numéricos del documento.

Para descifrar los números de evento de los inversores de pequeña y mediana potencia necesita más información (consulte la descripción técnica “Valores de medición y parámetros” en www.SMA-Solar.com).

Para descifrar los números de evento de los inversores centrales, póngase en contacto con el Servicio Técnico de SMA (consulte el capítulo 9 “Contacto”, página 40).

8 Datos técnicos

8.1 Inversores de SMA compatibles

Son compatibles todos los inversores con interfaz Speedwire/Webconnect integrada o instalada posteriormente.

Para obtener información acerca de si un inversor dispone de interfaz Speedwire/Webconnect integrada o si puede equiparse con esta posteriormente, consulte la página de producto del inversor correspondiente en www.SMA-Solar.com.

8.2 Número de equipos de SMA

Esta tabla incluye información sobre cuántos equipos de SMA se pueden utilizar como máximo en el Cluster Controller.

Modelo	Número máximo de equipos de SMA
CLCON-10	75
CLCON-S-10	25

8.3 Puertos de comunicación Modbus

Esta tabla muestra los ajustes de fábrica de los protocolos de red compatibles:

Protocolo de red	Puerto de comunicación, ajuste de fábrica
TCP	502
UDP	502



Utilice puertos de comunicación libres.

Debe utilizar solamente puertos de comunicación libres. Por lo general, está disponible el rango que va de 49152 a 65535.

Encontrará más información sobre puertos reservados en la base de datos "Service Name and Transport Protocol Port Number Registry" en <http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xml>.



Modificación del puerto de comunicación

Si cambia uno de los puertos de comunicación del Cluster Controller, tiene que cambiar igualmente el puerto de comunicación correspondiente al sistema Modbus maestro. En caso contrario ya no es posible acceder al Cluster Controller a través del protocolo Modbus.

8.4 Procesamiento de datos y comportamiento temporal

En este capítulo encontrará tiempos típicos de procesamiento de datos o de reacción de la interfaz Cluster Controller Modbus y de los tiempos requeridos para guardar los parámetros en los equipos de SMA.

PRECAUCIÓN

Daños en los inversores de SMA

Los parámetros de los inversores de SMA se pueden modificar mediante registros Modbus (RW) y están previstos para almacenar a largo plazo la configuración de equipos. Una modificación cíclica de estos parámetros resulta en la destrucción de la memoria flash de los equipos.

- Los parámetros de equipos no deben cambiarse cíclicamente.

Póngase en contacto con el Servicio Técnico de SMA, si desea controlar a distancia y de forma automática su planta fotovoltaica (consulte el capítulo 9 "Contacto", página 40).

Duración de la señal del Cluster Controller

La duración de la señal del Cluster Controller no supera los 100 ms.

La duración de la señal es el periodo que necesita el Cluster Controller para procesar los comandos Modbus entrantes y transmitirlos a los equipos de la planta fotovoltaica.

Intervalo de transferencia de datos mediante el protocolo Modbus

Por razones de estabilidad del sistema, el intervalo de tiempo entre dos transferencias de datos a través del protocolo Modbus debe ser de al menos 10 segundos. No se deben transferir más de 30 parámetros y valores de medición por inversor. Tenga en cuenta el número máximo de equipos de SMA, según el capítulo 8.2 "Número de equipos de SMA", página 35.

Tiempo de reacción físico de los inversores

El tiempo de reacción físico de los inversores se sitúa alrededor de un segundo según el inversor utilizado.

El tiempo de reacción físico es el periodo entre la modificación de los valores de consigna en los inversores y su realización física. Un ejemplo de una modificación sería modificar el cos ϕ .

Tiempo de reacción de la interfaz Modbus

El tiempo de reacción de la interfaz Modbus se sitúa entre los cinco y los diez segundos.

El tiempo de reacción de la interfaz Modbus es el periodo entre la llegada de las especificaciones de parámetros en los inversores y el suministro de los valores de medición que correspondan en la interfaz Modbus del Cluster Controller. Por este tiempo de reacción, las especificaciones de parámetros a través de un sistema maestro Modbus (por ejemplo, un sistema SCADA) solo se pueden mostrar durante un intervalo igual o mayor.

8.5 Códigos numéricos de los husos horarios

Esta lista es un resumen de los husos horarios más importantes con su código numérico en el perfil SMA Modbus. Puede determinar el código numérico (Code) que corresponde a un lugar y utilizarlo para especificar el huso horario. En las tablas del capítulo 5 "Listas de correspondencias del perfil Modbus de SMA", a partir de la página 24, se remite a esta lista cuando se refiere al huso horario.

Localidad/país	Código	Huso horario			
Abu Dabi, Mascate	9503	UTC+04:00	Chihuahua, La Paz, Mazatlán	9587	UTC-07:00
Adelaida	9513	UTC+09:30	Darwin	9506	UTC+09:30
Alaska	9501	UTC-09:00	Denver, Salt Lake City, Calgary	9547	UTC-07:00
Ammán	9542	UTC+02:00	Dublín, Edimburgo, Lisboa, Londres	9534	UTC+00:00
Ámsterdam, Berlín, Berna, Roma, Estocolmo, Viena	9578	UTC+01:00	Ereván	9512	UTC+04:00
Arizona	9574	UTC-07:00	Fiyi, Islas Marshall	9531	UTC+12:00
Astaná, Dacca	9515	UTC+06:00	Georgetown, La Paz, San Juan	9591	UTC-04:00
Asunción	9594	UTC-04:00	Groenlandia	9535	UTC-03:00
Atenas, Bucarest, Estambul	9537	UTC+02:00	Guadalajara, Ciudad de México, Monterrey	9584	UTC-06:00
Atlántico (Canadá)	9505	UTC-04:00	Guam, Port Moresby	9580	UTC+10:00
Auckland, Wellington	9553	UTC+12:00	Harare, Pretoria	9567	UTC+02:00
Azores	9509	UTC-01:00	Hawái	9538	UTC-10:00
Bagdad	9504	UTC+03:00	Helsinki, Kiev, Riga, Sofia, Tallin, Vilna	9532	UTC+02:00
Bakú	9508	UTC+04:00	Hobart	9570	UTC+10:00
Bangkok, Hanói, Yakarta	9566	UTC+07:00	Indiana (Este)	9573	UTC-05:00
Beirut	9546	UTC+02:00	Línea internacional de cambio de fecha (Oeste)	9523	UTC-12:00
Belgrado, Bratislava, Budapest, Liubliana, Praga	9517	UTC+01:00	Irkutsk	9555	UTC+08:00
Bogotá, Lima, Quito	9563	UTC-05:00	Islamabad, Karachi	9579	UTC+05:00
Brasilia	9527	UTC-03:00	Yakutsk	9581	UTC+09:00
Brisbane	9525	UTC+10:00	Ekaterimburgo	9530	UTC+05:00
Bruselas, Copenhague, Madrid, París	9560	UTC+01:00	Jerusalén	9541	UTC+02:00
Buenos Aires	9562	UTC-03:00	Kabul	9500	UTC+04:30
Canberra, Melbourne, Sidney	9507	UTC+10:00	El Cairo	9529	UTC+02:00
Caracas	9564	UTC-04:30	Islas de Cabo Verde	9511	UTC-01:00
Casablanca	9585	UTC+00:00	Katmandú	9552	UTC+05:45
Cayena	9593	UTC-03:00	Hora normal caucásica	9582	UTC+04:00
Chennai, Calcuta, Bombay, Nueva Delhi	9539	UTC+05:30	Krasnoyarsk	9556	UTC+07:00
Chicago, Dallas, Kansas City, Winipeg	9583	UTC-06:00	Kuala Lumpur, Singapur	9544	UTC+08:00
			Kuwait, Riad	9502	UTC+03:00
			Magadán, Islas Salomón, Nueva Caledonia	9519	UTC+11:00

Manaos	9516	UTC-04:00
Islas Midway, Samoa	9565	UTC-11:00
Minsk	9526	UTC+02:00
Atlántico Medio	9545	UTC+02:00
Monrovia, Reikiavik	9536	UTC+00:00
Montevideo	9588	UTC-03:00
Moscú, San Petersburgo, Volgogrado	9561	UTC+03:00
Nairobi	9524	UTC+03:00
Terranova	9554	UTC-03:30
Nueva York, Miami, Atlanta, Detroit, Toronto	9528	UTC-05:00
Novosibirsk	9550	UTC+06:00
Nuku'alofa	9572	UTC+13:00
Osaka, Sapporo, Tokio	9571	UTC+09:00
Pacífico (EE. UU., Canadá)	9558	UTC-08:00
Pekín, Chongqing, Hong Kong, Urumqui	9522	UTC+08:00
Perth	9576	UTC+08:00
Petropavlovsk-Kamchatski	9595	UTC+12:00
Port Louis	9586	UTC+04:00
Santiago	9557	UTC-04:00
Sarajevo, Skopie, Varsovia, Zagreb	9518	UTC+01:00
Saskatchewan	9510	UTC-06:00
Seúl	9543	UTC+09:00
Sri Jayawardenepura	9568	UTC+05:30
Taipéi	9569	UTC+08:00
Taskent	9589	UTC+05:00
Teherán	9540	UTC+03:30
Tiflis	9533	UTC+04:00
Tijuana, Baja California (México)	9559	UTC-08:00
Ulán Bator	9592	UTC+08:00
África Central Occidental	9577	UTC+01:00
Windhoek	9551	UTC+02:00
Vladivostok	9575	UTC+10:00
Yangón (Rangún)	9549	UTC+06:30
América Central	9520	UTC-06:00

8.6 Códigos numéricos frecuentemente utilizados (ENUM)

Esta tabla es un resumen de los códigos numéricos que se utilizan frecuentemente en el perfil SMA Modbus, en formato ENUM y como codificación funcional.



Números de evento

Los números de evento que muestran los inversores en la dirección Modbus 30197 son específicos del equipo. Los números de evento no se pueden descifrar mediante los códigos numéricos de este documento (consulte el capítulo 7 "Localización de errores", página 34).

Código	Significado
51	Cerrado
276	Valor actual
295	MPP
303	Desactivado
308	Activado
309	Funcionamiento
311	Abierto
336	Contactar con el fabricante
337	Contactar con el instalador
338	Inválido
381	Parada
455	Advertencia
461	SMA (fabricante)
1041	Capacitivo
1042	Inductivo
1069	Curva característica de potencia reactiva/tensión Q(U)
1070	Potencia reactiva Q, especificación directa
1071	Potencia reactiva const. Q, en kvar
1072	Potencia reactiva Q, predeterminada por el control de la planta
1073	Potencia reactiva Q(P)
1074	cos ϕ , especificación directa
1075	cos ϕ , predeterminado por el control de la planta
1076	Curva característica cos ϕ (P)
1077	Limitación de potencia activa P, en W
1078	Limitación de potencia activa P, en % de P _{MAX}
1079	Limitación de la potencia activa P mediante el control de la planta
1387	Potencia reactiva Q, especificada en la entrada analógica
1388	cos ϕ , especificado en la entrada analógica
1389	Curva característica de potencia reactiva/tensión Q(U) con histéresis y banda muerta
1390	Limitación de la potencia activa P a través de entrada analógica
1391	Limitación de la potencia activa P a través de entradas digitales
1392	Error
1393	Esperando tensión fotovoltaica
1394	Esperando red de corriente alterna válida
1395	Rango de CC
1396	Red de corriente alterna
1455	Parada de emergencia
1466	En espera
1467	Iniciar
1468	Búsqueda MPP
1469	Apagar
1470	Avería
1471	Email de advertencia/fallo OK
1472	Email de advertencia/fallo no OK
1473	Email con información de la planta OK
1474	Email con información de la planta no OK
1475	Email de fallo OK
1476	Email de fallo no OK
1477	Email de advertencia OK
1478	Email de advertencia no OK
1479	Esperando tras interrupción de red
1480	Esperando empresa suministradora de energía

9 Contacto

Si surge algún problema técnico con nuestros productos, póngase en contacto con el Servicio Técnico de SMA. Para ayudarle de forma eficaz, necesitamos que nos facilite estos datos:

- Software o hardware del maestro Modbus
- Versión de software de su SMA Cluster Controller
- Tipo de interfaz de comunicación entre el SMA Cluster Controller y los inversores
- Tipo, números de serie y versión de software de los inversores conectados a la planta fotovoltaica

Danmark	SMA Solar Technology AG	Belgien	SMA Benelux
Alemania	Niestetal	Belgique	BVBA/SPRL
Österreich	Sunny Boy, Sunny Mini Central,	België	Mechelen
Schweiz	Sunny Tripower:	Luxemburg	+32 15 286 730
	+49 561 9522-1499	Luxembourg	SMA Online Service Center:
	Sistemas de monitorización	Nederland	www.SMA-Service.com
	(Kommunikationsprodukte):	Česko	SMA Service Partner
	+49 561 9522-2499	Magyarország	TERMS a.s.
	Fuel Save Controller	Slovensko	+420 387 6 85 111
	(PV-Diesel-Hybridsysteme):		SMA Online Service Center:
	+49 561 9522-3199		www.SMA-Service.com
	Sunny Island, Sunny Boy Storage,	Türkiye	SMA Service Partner
	Sunny Backup, Hydro Boy:		DEKOM Ltd. Şti.
	+49 561 9522-399		+90 24 22430605
	Sunny Central,		SMA Online Service Center:
	Sunny Central Storage:		www.SMA-Service.com
	+49 561 9522-299		
	SMA Online Service Center:		
	www.SMA-Service.com		

Francia	SMA France S.A.S. Lyon +33 472 22 97 00 SMA Online Service Center : www.SMA-Service.com	Ελλάδα Κύπρος	SMA Service Partner AKTOR FM. Αθήνα +30 210 8184550 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
España Portugal	SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U. Barcelona +34 935 63 50 99 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com	United Kingdom	SMA Solar UK Ltd. Milton Keynes +44 1908 304899 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
Italia	SMA Italia S.r.l. Milano +39 02 8934-7299 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com	Bulgaria România Slovenija Hrvatska	SMA Service Partner Renovatio Solar +40 372 756 599 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com
United Arab Emirates	SMA Middle East LLC Abu Dabi +971 2234 6177 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com	India	SMA Solar India Pvt. Ltd. Mumbai +91 22 61713888
ไทย	SMA Solar (Thailand) Co., Ltd. กรุงเทพฯ +66 2 670 6999	대한민국	SMA Technology Korea Co., Ltd. 서울 +82-2-520-2666

<p>South Africa SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Cape Town 08600SUNNY (08600 78669) International: +27 (0)21 826 0600 SMA Online Service Center: www.SMA-Service.com</p>	<p>Argentina SMA South America SPA Brasil Santiago de Chile Chile +562 2820 2101 Perú</p>
<p>Australia SMA Australia Pty. Ltd. Sydney Toll free for Australia: 1800 SMA AUS (1800 762 287) International: +61 2 9491 4200</p>	<p>Other coun- International tries SMA Service Line Niestetal 00800 SMA SERVICE (+800 762 7378423)</p>

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com

