



MODBUS RS485 SENSOR

BENUTZERHANDBUCH



HINWEIS

Nke Watteco behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an Spezifikationen und Produktbeschreibungen vorzunehmen oder Produkte oder Dienstleistungen einzustellen. Mit Ausnahme der Bestimmungen in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen von Nke Watteco für Produkte übernimmt Nke Watteco keine Gewährleistung, Zusicherung oder Garantie hinsichtlich der Eignung seiner Produkte für eine bestimmte Anwendung und übernimmt keine Haftung, die sich aus der Anwendung oder Verwendung eines Produkts ergibt, und lehnt insbesondere jegliche Haftung, einschließlich Folgeschäden oder zufälliger Schäden, ab.

Bestimmte Anwendungen mit Halbleiterprodukten können potenzielle Risiken für Tod, Körperverletzung oder schwere Sach- oder Umweltschäden mit sich bringen. Die Produkte von Nke Watteco sind nicht für den Einsatz in lebensrettenden oder lebenserhaltenden Geräten oder Systemen konzipiert, zugelassen oder garantiert. Die Verwendung von Nke Watteco-Produkten in solchen Anwendungen erfolgt auf eigenes Risiko des Kunden.

Um die mit der Anwendung des Kunden verbundenen Risiken zu minimieren, muss der Kunde für eine angemessene Konstruktion und Betriebsabsicherungen sorgen, um inhärente oder verfahrenstechnische Gefahren zu minimieren.

Nke Watteco übernimmt keine Haftung für Anwendungsunterstützung oder Produktdesign des Kunden. Nke Watteco garantiert oder versichert nicht, dass eine ausdrückliche oder stillschweigende Lizenz unter einem Patentrecht, Urheberrecht, Mask-Work-Recht oder einem anderen geistigen Eigentumsrecht von Nke Watteco gewährt wird, das eine Kombination, Maschine oder einen Prozess abdeckt oder sich darauf bezieht, in denen solche Halbleiterprodukte oder -dienstleistungen verwendet werden könnten oder verwendet werden. Die Veröffentlichung von Informationen über Produkte oder Dienstleistungen Dritter durch Nke Watteco stellt keine Billigung, Gewährleistung oder Empfehlung dieser Produkte oder Dienstleistungen durch Nke Watteco dar.

Der Weiterverkauf von Produkten von Nke Watteco mit Funktionsangaben, die von den von Nke Watteco für dieses Produkt angegebenen Parametern abweichen oder darüber hinausgehen, wie sie durch die eindeutige Teilenummer von Nke Watteco definiert sind, führt zum Erlöschen aller ausdrücklichen und stillschweigenden Garantien für dieses Produkt und wird von Nke Watteco als unlautere und irreführende Geschäftspraxis angesehen. Nke Watteco übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für eine solche Verwendung.

Die eingebettete Software basiert auf proprietären Treibern und Anwendungscode von Nke Watteco und läuft auf dem Contiki-Kernel des SICS (Swedish Institute of Computer Science).

www.watteco.com

www.nke-electronics.com

© nke Watteco. Alle Rechte vorbehalten

DOKUMENTENVERLAUF

Datum	Revision	Beschreibung der Änderung
November 2017	1.0	Erste Überarbeitung

INHALT

1	Einleitung	5
1.1	Allgemeine Beschreibung	5
1.2	Installation	6
1.3	Funkübertragung.....	8
2	Mensch-Maschine-Schnittstelle	9
2.1	Starten des ModBus-Sensors.....	9
2.2	Zuordnung	9
2.3	Benutzerbe.....	9
2.3.1	Konfigurations	9
2.3.2	Neu-Zuordnung.....	10
2.3.3	Werkseinstellungen zurücksetzen.....	10
3	Gehäuse	11
4	Verbrauch	12
5	Anwendungen	13
5.1	Standardkonfiguration	13
5.2	ModBus-Austauschperiodizität	13
5.3	Beispiele	14
5.3.1	Konfigurieren Sie die Parameter der seriellen	14
5.3.2	Speichern einer ModBus-Anfrage auf dem zweiten Endpunkt	15
5.3.3	Konfigurieren einen Bericht der ModBus-Slave-Antwort alle 1 Stunde auf dem zweiten Endpunkt.....	15

1 EINFÜHRUNG

Dieses Dokument beschreibt die Verwendung des ModBus-Sensors. Für allgemeine Informationen oder weitere Details lesen Sie bitte die Website: <http://support.nke-watteco.com/>.

1.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der ModBus-Sensor ist ein LoRaWAN-Sensor der Klasse A. Er verfügt über zwei verschiedene Stromversorgungen: eine externe mit einer Spannung von **9 bis 24 V** und eine interne mit einer **Einweg-Batterie mit 3,6 V**. Um die externe Stromversorgung zu nutzen, schließen Sie einfach ein kompatibles Netzteil an den Anschluss „Ext power“ an.

Der ModBus-Sensor verfügt über alle für einen RS485-Bus erforderlichen Anschlüsse: **A**, **B** und **GND**. Außerdem ist eine interne Antenne integriert.



ABBILDUNG 1 – ILLUSTRATION DES MODBUS-SENSORS

Der ModBus-Sensor ermöglicht die Kommunikation (über das LoRaWAN-Netzwerk) mit allen Geräten, die das ModBus-Protokoll als **Slave** implementieren.

Das ModBus-Gerät, mit dem kommuniziert werden soll, muss den **RTU-Codierungstyp** und einen **RS485-Bus** als physikalische Verbindung verwenden.

Darüber hinaus muss das ModBus-Gerät mindestens eine der folgenden Baudraten unterstützen: **1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600** oder **115200 Bit/s**.

Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, ist der nke Watteco ModBus-Sensor mit dem Gerät kompatibel und kann somit korrekt mit ihm kommunizieren, um alle im Gerät vorhandenen Modbus-Register abzurufen oder einzustellen. Dank des Sensors ist das ModBus-Gerät nun LoRaWAN-fähig.

1.2 INSTALLATION

Das Gehäuse ist für die Installation innerhalb oder außerhalb eines Gebäudes vorgesehen, muss jedoch vor vertikalem Spritzwasser und direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

Das Produkt wird zerlegt geliefert. Dies ermöglicht den Anschluss an die Schraubklemmen.

Bevor Sie Ihre Kabeladern an die Schraubklemmen des Produkts anschließen, müssen Sie die Mutter und die Dichtung der Kabelverschraubung einsetzen.

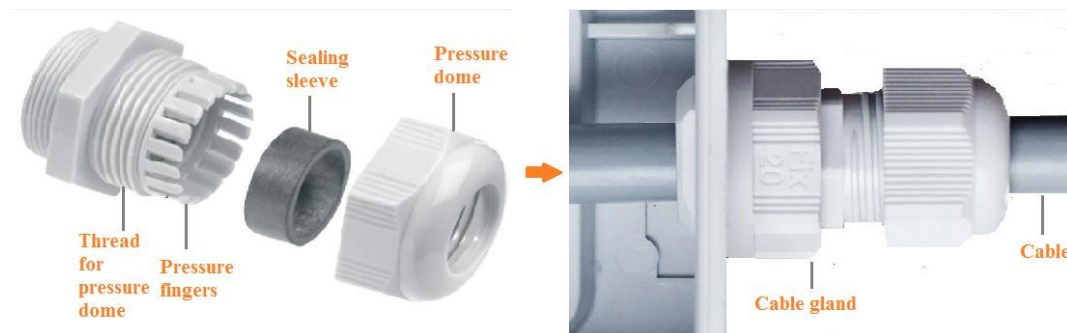


ABBILDUNG 2 – MONTAGE DER KABELVERSCHRAUBUNG

Verbinden Sie dann die Kabel mit den verschiedenen Signalen oder Stromquellen, die verwendet werden sollen.

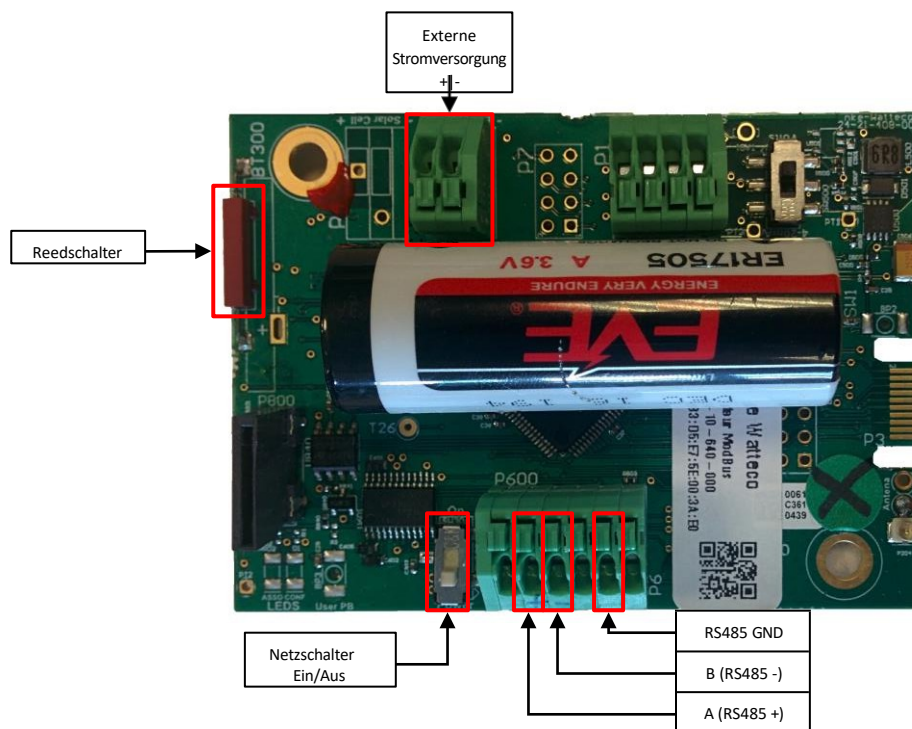


ABBILDUNG 3 – VERFÜGBARE SIGNALE UND INTERAKTION AUF DEM MODBUS-SENSOR

Für Steckverbinder sollten vorzugsweise mehrere Einzeldrähte mit einem Querschnitt von 20-26 AWG verwendet werden. Da die Steckverbinder die eingesteckten Drähte etwa 4 mm vom Drahtende entfernt abgreifen, sollten die Drähte vor dem Einstecken in die Steckverbinder an ihrem Ende etwa 5 bis 6 mm abisoliert werden.

Das für die RS485-Kommunikation zu verwendende Kabel muss bestimmte Eigenschaften aufweisen, damit die Signale vom ModBus-Sensor korrekt zum ModBus-Gerät übertragen werden können. Dies gilt insbesondere, wenn eine große Entfernung zurückgelegt werden muss.

Nke Watteco empfiehlt das folgende Kabel:

<https://fr.rs-online.com/web/p/cables-industriels-multipaires-torsades/7491624/>

Die RS485-Bus-Signale müssen mit den **entsprechenden Signalen auf der ModBus-Geräteseite** verbunden werden. Das Erdungssignal des RS485 wird in der Regel auf beiden Seiten mit dem **Abschirmgeflecht** verbunden.

Sobald die Montage abgeschlossen ist, kann das Gehäuse geschlossen werden.

Das Gehäuse ist mit dem folgenden DIN-Schienenadapter kompatibel:



ABBILDUNG 4 – DIN-SCHIENENADAPTER

Weitere Informationen zum Gehäuse finden Sie unter: www.spelsberg.com

1.3 FUNKÜBERTRAGUNG

Damit der Sensor ordnungsgemäß funktioniert, sollten Sie die Anzahl der Hindernisse begrenzen, um eine übermäßige Dämpfung der Funkwellen zu vermeiden. Außerdem ist es wichtig, den Sensor so hoch wie möglich anzubringen. Die Kabelverschraubung sollte nach unten zeigen.

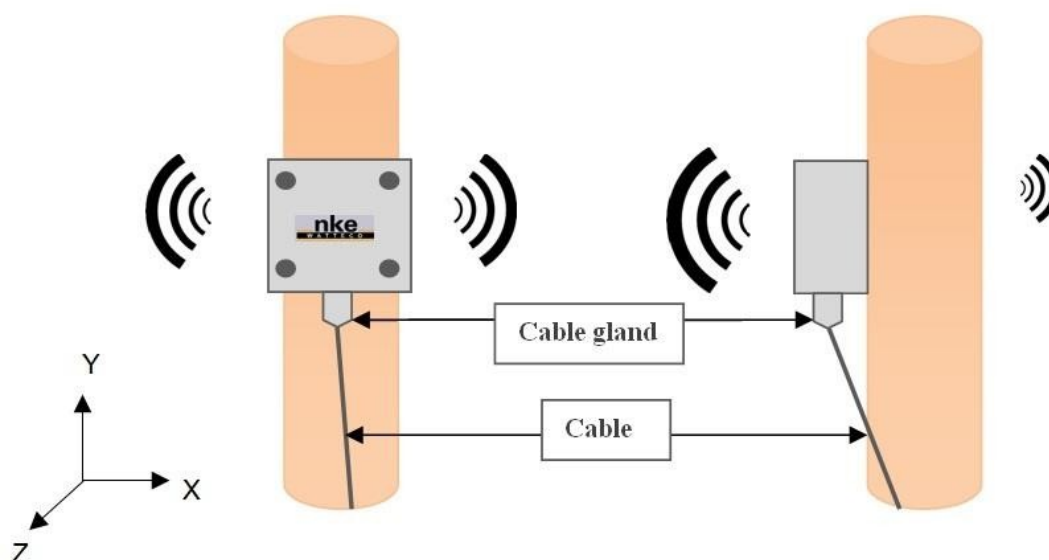


ABBILDUNG 5 – BESTE INSTALLATIONSSTELLUNG FÜR DEN MODBUS-SENSOR

2 MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLE

2.1 STARTEN DES MODBUS-SENSORS

Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, verfügt der ModBus-Sensor über einen Ein-/Aus-Schalter und einen Reedschalter.

Um das Gerät korrekt zu starten, muss der Ein-/Aus-Schalter auf „Ein“ gestellt werden. Wenn das Gerät beim Umlegen des Schalters auf „Ein“ nicht zu piepen beginnt, befindet es sich im Speichermodus. Um das Endgerät aus dem Speichermodus zu holen, muss ein Magnet 1 Sekunde lang in die Nähe des Reedschalters gehalten werden, bis das Gerät regelmäßig zu piepen beginnt.

Nachstehend finden Sie die Registerkarte mit den Maßnahmen, die am Reedschalter durchgeführt werden müssen, um den Speicher-Modus zu verlassen oder zu aktivieren.

Aktion	Magnet	Summer
Einschalten (<i>Speichermodus verlassen</i>)	1 Sekunde	BiiiiipBip
Ausschalten (<i>in den Speicher-Modus wechseln</i>)	5 Sekunden	BiiiiipBip

Hinweis: Befindet sich ein Magnet in der Nähe des Reedschalters, gibt das Endgerät einen schnellen und kontinuierlichen Piepton ab.

2.2 ZUORDNUNG

Sobald der ModBus-Sensor gestartet ist, versucht er, sich mit einem LoRaWAN-Netzwerk zu verbinden. Während dieser Zeit piept er regelmäßig alle 2 Sekunden.

Im Moment der Verbindung piept der ModBus-Sensor viermal und hört dann auf zu piepen.

Nachstehend finden Sie eine Tabelle, die dies zusammenfasst.

Aktion	Magnet	Summer
Verbindung	----	Piep-2Sekunden-Piep
Verbindung erfolgreich	----	BipBipBipBip

2.3 BENUTZERBEFEHLE

Da ein Reedschalter (oder Magnetschalter) verfügbar ist, kann dieser mit einem Magneten aktiviert werden, um bestimmte Aktionen am Sensor auszuführen (Ausschalten, Einschalten, erneute Verbindung herstellen ...).

Nachfolgend sind die verfügbaren Aktionen für den ModBus-Sensor aufgeführt.

2.3.1 KONFIGURATIONSMODUS

Befindet sich das Endgerät in diesem Modus, sendet es 10 Minuten lang jede Minute „leere“ Frames.

Konfigurationsmodus

Auslösemöglichkeiten	Einmaliges Vorbeiführen des Magneten am Reedschalter oder spezifischer ZCL-Befehl
Möglichkeit zum Beenden	Erneutes Vorbeiführen des Magneten oder spezifischer ZCL-Befehl
Auswirkungen auf den Sensor	BipBiiiiip-3 Sek. - BipBiiiiip
Dauer	Der Konfigurationsmodus dauert 10 Minuten

2.3.2 NEUZUORDNUNG

Es ist möglich, einen Neuverbindungsvorgang anzufordern, wenn der Sensor während einer bestimmten Periodizität (standardmäßig 4 Tage) keinen Down-Frame empfängt oder wenn eine bestimmte Anzahl (standardmäßig 100) oder Fehler (keine Quittung empfangen) erreicht sind, indem ein Anwendungsframe an den Sensor oder über die IHM des Sensors gesendet wird.

Der Sensor behält die konfigurierten AppEui und DevAddr, die bestätigte/unbestätigte Konfiguration und alle Anwendungskonfigurationen bei. Die LoRaWAN-Konfiguration (Kanal, Datenrate ...) geht hingegen verloren.

Neuassoziiierung

Möglichkeiten zur Auslösung	Drei Durchgänge des Magneten in der Nähe des Reedschalters oder ZCL-Befehl vom LoRaWAN-Cluster
Auswirkungen auf den Sensor	Bip-2sec-Bip (siehe Abschnitt „Assoziierung“)

2.3.3 WERKEINSTELLUNGEN

Bei den Sensoren von nke Watteco ist ein Werksreset verfügbar. Dabei werden alle im Flash-Speicher gespeicherten Anwendungseinstellungen gelöscht (d. h. die konfigurierten Chargen und Berichte werden gelöscht).

Der Sensor behält die konfigurierten Werte für AppEui und DevAddr bei. Die LoRaWAN-Konfigurationen (Kanal, Datenrate usw.) und Anwendungskonfigurationen gehen hingegen verloren.

Werkseinstellungen zurücksetzen

So lösen Sie es aus	Zwei schnelle Durchgänge und ein langer Durchgang des Magneten in der Nähe des Reedschalters
Auswirkungen auf den Sensor	(BipBipBip) x 3

3 GEHÄUSE

Abmessungen: 84 × 82 × 55 mm

Brennverhalten: UL94HB

4 VERBRAUCH

Bei Stromversorgung über die interne Einwegbatterie 3,6 V/3,6 Ah beträgt die Autonomie des ModBus-Sensors mehr als **10 Jahre** für einen Bericht von **4 Byte (2 ModBus-Register)** in **SF12** alle **30 Minuten**.

Weitere Beispiele für die Autonomie des ModBus-Sensors mit seiner Einwegbatterie finden Sie unten.

Übertragungsperiodizität	Anzahl der gemeldeten ModBus-Register	Batterielebensdauer
10 min	2 oder 3	4 Jahre
30 min	2 oder 3	11 Jahre
1 Stunde	2 oder 3	> 15 Jahre
24 Stunden	2 oder 3	> 15 Jahre

5 ANWENDUNGSSCHICHT

Das ModBus-Gerät ist ein „schläfriges“ Gerät der Klasse A. Es integriert die folgenden Cluster.

Cluster	Clustername	Verwaltete Attribute
0x0000	Grundlegend	Alle
0x0050	Konfiguration	Alle
0x8004	LoRaWAN	Alle
0x8006	Serielle Schnittstelle	Alle
0x8007	Seriell Master/Slave-Protokoll	Alle

Im ModBus-Sensor implementiert das serielle Master/Slave-Protokoll 8 Endpunkte. Das bedeutet, dass bis zu 8 Anfragen vom ModBus-Sensor verwaltet werden können, also bis zu 8 Berichte mit unterschiedlicher Konfiguration und unterschiedlichen ModBus-Anfragen. Die verschiedenen Flags für jeden dieser Endpunkte sind in der Reihenfolge: 0x11 (EP0), 0x31 (EP1), 0x51 (EP2), 0x71 (EP3), 0x91 (EP4), 0xB1 (EP5), 0xD1 (EP6) und 0xF1 (EP7).

Diese 8 Endpunkte ermöglichen eine große Vielfalt beim Austausch zwischen dem ModBus-Sensor von nke Watteco und den ModBus-Geräten.

5.1 STANDARDKONFIGURATION

Da der ModBus-Sensor ein sehr offener Sensor ist und mit vielen verschiedenen Geräten kompatibel ist, gibt es keine Standardkonfiguration für Berichte im Cluster „Serial Master/Slave Protocol“ (Seriell Master/Slave-Protokoll).

Für den Cluster „Serielle Schnittstelle“ lauten die Standardwerte für die Attribute wie folgt:

- **Geschwindigkeit:** 9600 Bit/s
- **Datenbits:** 8 Bit
- **Parität:** Keine
- **Stoppbits:** 1 Bit

5.2 MODBUS-AUSTAUSCHPERIODIZITÄT

Die minimale verfügbare ModBus-Austauschperiodizität beträgt 30 Sekunden. Wenn in der Konfiguration des Berichts der Mindestwert auf unter 30 Sekunden eingestellt ist, setzt der Sensor ihn auf 30 Sekunden.

Die Austauschperiodizität hängt vom minimalen und maximalen Intervall in der Berichtskonfiguration ab.

Wenn das Minimum auf 0 und das Maximum auf einen anderen Wert eingestellt ist, erfolgt alle 30 Sekunden ein Austausch, und ein Bericht wird gesendet, wenn die Zeit den Maximalwert erreicht (wenn das Delta auf 0 eingestellt ist). Wenn das Delta auf 1 eingestellt ist, wird nach 30 Sekunden ein erster Bericht gesendet, danach wird jedes Mal ein Bericht gesendet, wenn sich die Antwort vom ModBus-Gerät ändert.

Wenn der Mindestwert auf einen anderen Wert als 0 und über 30 Sekunden eingestellt ist, ist dieser Wert die Periodizität, mit der der Sensor die Anfrage an das ModBus-Gerät sendet.

5.3 BEISPIELE

5.3.1 KONFIGURIEREN SIE DIE PARAMETER DER SERIELLEN VERBINDUNG

Spezifikation: Das ModBus-Gerät, an das der ModBus-Sensor angeschlossen ist, verwendet die folgenden Parameter für die serielle Verbindung:

- Geschwindigkeit: 19200 Bit/s
- Datenbits: 7 Bits
- Parität: Gerade
- Stoppbits: 1 Bit

Lösung: Die Lösung besteht darin, alle Parameter der seriellen Verbindung mithilfe des Clusters „Serielle Schnittstelle“ zu konfigurieren. Es gibt nur einen Endpunkt für diesen Cluster auf dem ModBus-Sensor, daher ist der Endpunkt 0. Wir verwenden den Befehl „Attribut schreiben ohne Antwort“ (0x05) und die Cluster-ID ist 0x8006. Nachstehend finden Sie die verschiedenen Nutzdaten, die an den ModBus-Sensor gesendet werden müssen, um die serielle Verbindung (auf dem FPort 125) korrekt zu konfigurieren. Wie Sie sehen können, befindet sich hier die Nutzdaten zum Ändern des Stoppbits. In Wirklichkeit ist dies jedoch nicht erforderlich, da 1 Bit der Standardwert ist.

Geschwindigkeitsänderung: 11 05 8006 0000 22 004B00

- Attribut-ID 0x0000 (Geschwindigkeit)
- Attributtyp 0x22 (UINT24_TYPE)
- Neuer Wert für das Attribut 0x004B00 (19200 Bit/s)

Änderung der Datenbits: 11 05 8006 0001 20 07

- Attribut-ID 0x0001 (Datenbits)
- Attributtyp 0x20 (UINT8_TYPE)
- Neuer Wert für das Attribut 0x07 (7 Bit)

Paritätsänderung: 11 05 8006 0002 20 02

- Attribut-ID 0x0002 (Parität)
- Attributtyp 0x20 (UINT8_TYPE)
- Neuer Wert für das Attribut 0x02 (gerade Parität)

Änderung der Stoppbits: 11 05 8006 0003 20 01

- Attribut-ID 0x0003 (StopBits)
- Attributtyp 0x20 (UINT8_TYPE)
- Neuer Wert für das Attribut 0x01 (1 Bit)

5.3.2 SPEICHERN EINER MODBUS-ANFRAGE AM ZWEITEN ENDPUNKT

Spezifikation: Speichern Sie eine ModBus-Anfrage auf dem zweiten Endpunkt des ModBus-Sensors, um zwei Register des ModBus-Geräts von der Adresse 0x140 lesen zu können. Die ModBus-Adresse des Geräts (also die ModBus-Slave-Adresse) lautet 0x23.

Lösung: Die Lösung besteht darin, die Anfrage (Attribut-ID: 0x0000) für die Verwendung am 2-Endpunkt (0x31) zu konfigurieren, und zwar mithilfe des Befehls „Write Attribute No Response“ (0x05) im Cluster „Serial Master/Slave Protocol“ (0x8007).

Die anwendbare Nutzlast beträgt: 31 05 8007 0000 41 06 230301400002

- Attribut-ID 0x0000 (Anfrage)
- Attributtyp 0x41 (BYTES_STRING)
- Byte-Zeichenkette Größe 0x06 (6 Bytes)
- ModBus-Anfrage (ohne CRC): 23 03 0140 0002
 - ModBus-Slave-Adresse: 0x23
 - ModBus-Befehl: 0x03 (Holding-Register lesen)
 - ModBus-Registeradresse: 0x0140
 - Anzahl der zu lesenden Register: 0x0002

Weitere Informationen zu den verschiedenen ModBus-Befehlen finden Sie in der ModBus-Anwendungsprotokollspezifikation, die auf der offiziellen ModBus-Website verfügbar ist:

http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf

5.3.3 KONFIGURIEREN SIE EINEN BERICHT ÜBER DIE MODBUS-SLAVE-ANTWORT ALLE 1 STUNDE AUF DEM ZWEITEN ENDPUNKT

Spezifikation: Nachdem die Anfrage am zweiten Endpunkt korrekt gespeichert wurde (siehe §5.3.2), möchten wir die Antwort des ModBus-Slaves auf diese Anfrage alle 1 Stunde melden. Mit anderen Worten, wir möchten alle 1 Stunde den Inhalt der ModBus-Register 0x0140 und 0x0141 erhalten.

Lösung: Die Lösung besteht darin, einen Bericht mit dem Befehl „Configure reporting“ (0x06) auf dem zweiten Endpunkt (0x31) des Clusters „Serial Master/Slave Protocol“ (0x8007) für das Attribut „Answer“ (0x0001) mit einer Periodizität von einer Stunde zu konfigurieren.

Die anwendbare Nutzlast lautet: 31 06 8007 00 0001 41 803C 803C 01 00

- Attribut-ID 0x0001 (Antwort)
- Attributtyp 0x41 (BYTES_STRING)
- Minimales Berichtsintervall 0x803C (60 Minuten oder 1 Stunde)
- Maximales Berichtsintervall 0x803C (60 Minuten oder 1 Stunde)
- Meldepflichtige Änderung 0 (Eine Änderung in der ModBus-Antwort löst keine Meldung aus, die gesendet werden muss)