

テクニカルノート

ソーラーエッジパワーコンディショナでのSunSpec記録方法

バージョン履歴

- バージョン 2.5 (2022年11月):
 - シナジーパワーコンディショナ関連のアップデート
 - 複数のMPPTパワーコンディショナの拡大モデルの表：アドレス40127の値を0に変更 (未サポート)
- バージョン 2.4 (2021年12月)：TCP上のModbusの使用事例をアップデート – 複数のパワーコンディショナの接続
- バージョン 2.3 (2021年2月)：Modbusレジスタマッピングをアップデート
- バージョン 2.2 (2020年12月)：Modbusレジスタマッピングをアップデート
- バージョン 2.1 (2020年9月)：シナジーパワーコンディショナ用の新しい複数のMPPTパワーコンディショナの拡大モデル
- バージョン2.0 (2019年1月)：
 - SetApp情報の追加
 - TCP上のModbusオプションの追加
 - パワーコンディショナアップグレード手順の参考文献の追加
 - 付録 C – Modbusにおける32ビット値のエンコードとデコードの追加
- バージョン1.0 (2016) - 初期リリース

目次

テクニカルノート – ソーラーエッジパワーコンディショナでのSunSpec記録方法.....	1
概要	2
SunSpec対応パワーコンディショナ	3
RS485上のModbusの使用事例.....	3
TCP上のModbusの使用事例	8
ソーラーエッジデバイス設定 – SetApp使用	10
ソーラーエッジデバイス設定 – パワーコンディショナ/産業用ゲートウェイディスプレイ (LCD) を使用	13
レジスタマッピング – モニタリングデータ	16
複数MPPTパワーコンディショナの拡大モデル	19
メーターモデル.....	21
付録 A – サポートされるModbusリクエスト方法	36
付録 B – 応答時間情報	37
付録 C – Modbusにおける32ビット値のエンコードとデコード	38
サポートのお問い合わせ先	40

概要

ソーラーエッジのパワーコンディショナは、再生エネルギーシステムデバイス間の相互運用性を可能にするSunSpecのオープンプロトコルを使用することで、パワーコンディショナレベルのモニタリングデータをパワーコンディショナからローカルな非ソーラーエッジデバイスへ直接伝送することをサポートします。このオプションは、ソーラーエッジモニタリングサーバーへの接続と並行して使用できます。

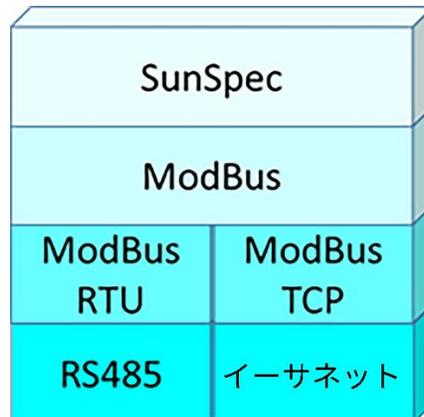
このドキュメントは、この機能を実装するのに必要な接続方法、プロトコル、および設定について説明します。モニタリングデバイスとの直接接続は、ネットワーク接続が利用できないとき、大規模なカスタムデータ処理が必要なとき、または諸官庁がモニタリングデータに直接アクセスを必要とするときに役に立ちます。

多くの場合、ソーラーエッジのモニタリングプラットフォーム接続と並行して直接接続を使用することが可能であり、また推奨されます。モニタリングプラットフォームへ接続することで、モニタリングのメリットをすべて活用でき、主なメリットは以下の通りです。

- モニタリングプラットフォームでのみ利用可能な物理的マッピングを使用した、予防的な設置業者によるメンテナンスおよびソーラーエッジサポートのリアルタイムのトラブルシューティング
- モジュールレベルのモニタリング

通信テクノロジー

ソーラーエッジは、ソーラーエッジとサードパーティのデバイスおよびアプリケーション間で効率的なデータ伝達を行うため、オープンな業界標準の通信スタックを使用しています。



通信スタックコンポーネントは下記に概説されています。

SunSpec

SunSpecは、分散型エネルギー源 (DER) コンポーネントとスマートグリッドアプリケーション間で相互運用性を可能にするために設計されたアプリケーション層通信プロトコルです。

Modbus

Modbusは、一元化された処理ユニットへデータ収集端末を接続するために通常使用されるシリアル通信プロトコルです。ソーラーエッジ製品はModbusを使用し、2つのタイプの物理/リンク層のチャンネル上でSunSpecデータ伝達を実行します。

テクニカルノート - ソーラーエッジパワーコンディショナでのSunSpec記録方法

- Modbus RTU : シリアルRS485接続上の遠隔端末装置 (RTU) Modbus
- Modbus TCP : イーサネット接続上のModbus

ソーラーエッジシステムは、単一のModbus RTUまたは単一のModbus TCPのいずれかの、単一のModbus Leaderのみをサポートします。

SunSpec対応パワーコンディショナ

ソーラーエッジデバイスは、タイプに応じて以下の2つの方法のどちらかで設定されます。

- SetAppの使用
- LCDの使用

SetApp構成のすべてのソーラーエッジパワーコンディショナがSunSpecに対応しています。

ファームウェアバージョン3.xxxx以降のLCD搭載ソーラーエッジパワーコンディショナのみが、SunSpecに対応しています。

→ パワーコンディショナのファームウェアバージョンのチェック方法 (LCD搭載パワーコンディショナの場合) :

1. 下に示す画面が表示されるまで、LCDライトボタンを短押ししてください。

```
ID: ##### ##
DSP1/2:x.xxxx/x.xxxxCPU
:0002.0496
Country:XXXXX
```

2. 必要な場合は、https://www.solaredge.com/sites/default/files/upgrading_an_inverter_using_micro_sd_card.pdfに記載の通り、最新の利用可能なファームウェアにアップグレードしてください。

RS485上のModbusの使用事例

このセクションは、非ソーラーエッジのモニタリングデバイスにパワーコンディショナを接続するためのRS485オプションについて説明します。

物理的接続

接続には、ツイストペアケーブルとRS485コネクタを使用します。ソーラーエッジパワーコンディショナの送信モードはRTU (バイナリ) に設定されます。

COMポートのデフォルトプロパティ : 115200 bps、8データビット、パリティなし、ストップビット1、フロー制御なし。ボーレートは9600bpsから115200bpsの間で変更することができます (CPUバージョン2.0549からサポート)。

RS485バスは、非ソーラーエッジのモニタリングデバイスとの間、またはソーラーエッジパワーコンディショナのリーダー/フォロワー間の接続のいずれかに設定できます。したがって、フォロワーパワーコンディショナは、同じRS485バス上のリーダーパワーコンディショナおよび非ソーラーエッジのモニタリングデバイスと同時に通信できません。

SetApp構成のソーラーエッジパワーコンディショナにはすべて、内蔵RS485ポートが2つあります。パワーコンディショナは同時に、両方のポートでリーダーとして機能できます。リーダーパワーコンディショナの各ポートには、最大31のフォロワーパワーコンディショナを接続できます。したがって、2つのポートで62のフォロワーパワーコンディショナの接続をサポートします。

LCD搭載の産業用ゲートウェイは、内蔵のRS485ポートのうちの1つで、およびRS485プラグインでリーダーとして機能することができます。

RS485プラグインの詳細情報の参照先：

https://www.solaredge.com/sites/default/files/RS485_expansion_kit_installation_guide.pdf



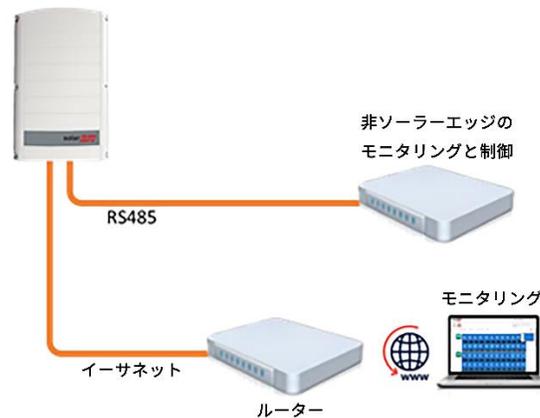
注記

接続上、シナジーマネージャーは1台のパワーコンディショナと見なされます。

1台のパワーコンディショナの接続

非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続にはRS485バスを使用してください。

ソーラーエッジのモニタリングプラットフォームへの接続には、イーサネット接続またはオプションのワイヤレス接続を使用してください。



複数台のパワーコンディショナの接続

接続のために2番目のRS485ポートが必要な場合、以下を使用してください。

- SetApp構成のパワーコンディショナ：RS485-2
- LCD搭載パワーコンディショナ：RS485-E (RS485プラグインが必要)

非ソーラーエッジのモニタリングデバイスのみへの接続 (モニタリングプラットフォームへの接続なし)

オプション1 (直接接続) - RS485-1を使用してフォロワーをリーダーに接続し、リーダーを非ソーラーエッジのモニタリングデバイスに接続します。RS485バスのすべてのパワーコンディショナが異なったデバイスID (Modbus ID) に設定される必要があります。



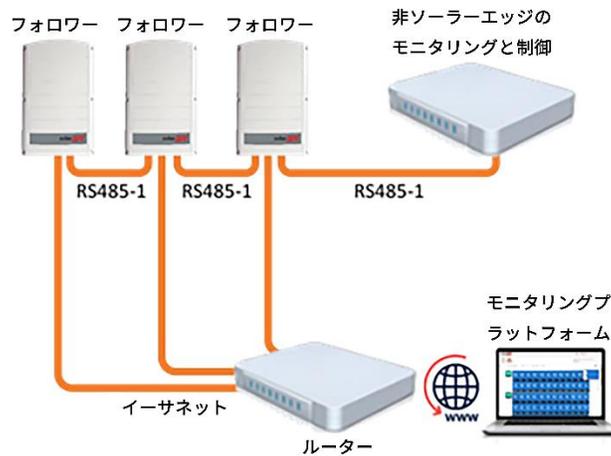
オプション2 - RS485-1を使用してフォロワーをリーダーに接続します。そして、RS485-2またはRS485-Eを使用して、リーダーを非ソーラーエッジのモニタリングデバイスに接続します。RS485バスのすべてのパワーコンディショナが異なったデバイスID (Modbus ID) に設定される必要があります。



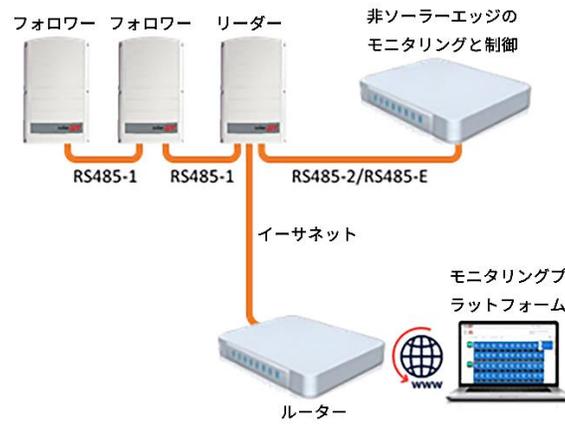
非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続 (モニタリングプラットフォームへの接続あり)

非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続にはRS485バスを使用してください。RS485バスのすべてのパワーコンディショナが異なったデバイスID (Modbus ID) に設定される必要があります。

オプション1 (直接接続) - イーサネットケーブルを介してルーターに各パワーコンディショナを接続します。

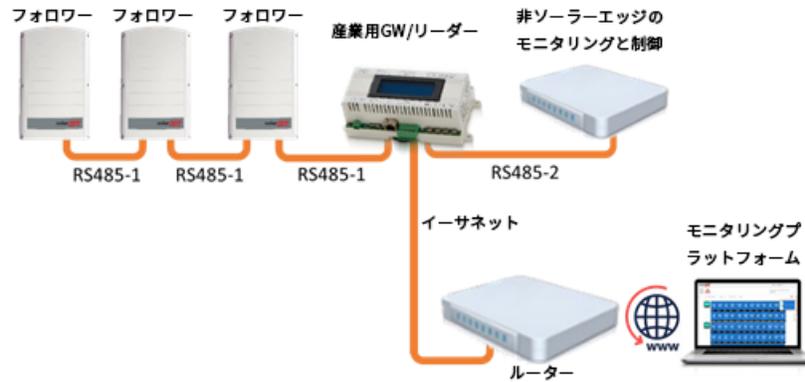


オプション2 - ルーターを1台のパワーコンディショナにのみ接続します。

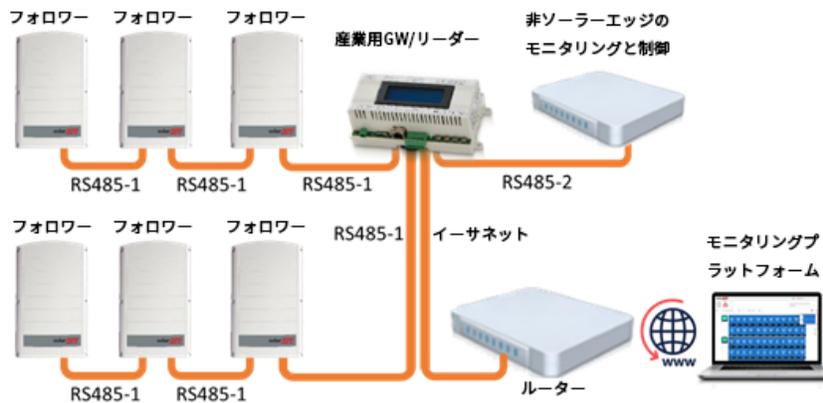


産業用ゲートウェイを使用したモニタリングプラットフォームと非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続方法

非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続にはRS485-2バスを使用してください。RS485バスに接続されたすべてのパワーコンディショナが異なったデバイスID (Modbus ID) に設定される必要があります。

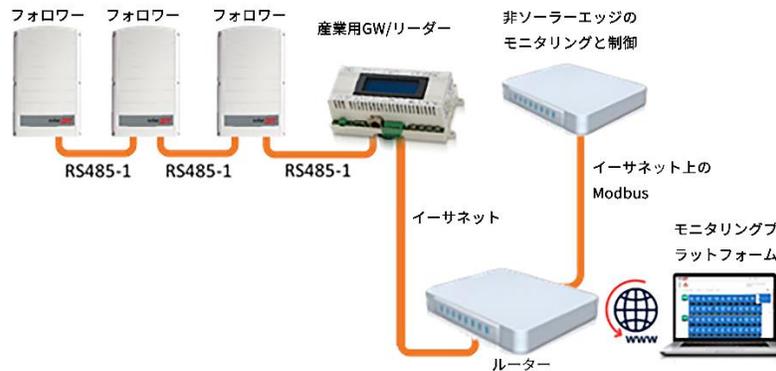


必要に応じて、パワーコンディショナの2番目のチェーンを接続するのにRS485-Eバスを使用してください。

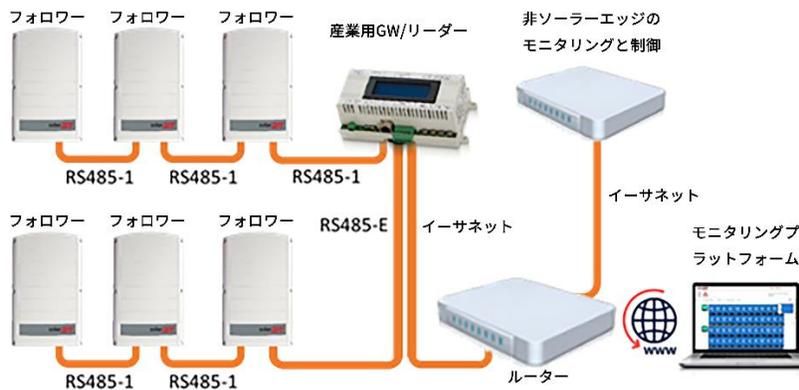


産業用ゲートウェイを使用したソーラーエッジのモニタリングプラットフォームと非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続

非ソーラーエッジのモニタリングデバイスへの接続にはイーサネットを使用してください。RS485バスに接続されたすべてのパワーコンディショナが異なったデバイスID (Modbus ID) に設定される必要があります。



必要に応じて、パワーコンディショナの2番目のチェーンを接続するのにRS485-Eバスを使用してください。



ソーラーエッジデバイス設定 – SetApp使用

このセクションは、SetAppを使用して、ソーラーエッジデバイス (パワーコンディショナまたは産業用ゲートウェイ)が非ソーラーエッジのモニタリングデバイスでモニターされるように設定する方法について説明します。



注記

実際のSetApp設定手順は本書では示されたものと異なっていることがあります。

メインセットアップメニューを使用するには、SetAppにアクセスして [試運転] → [サイト通信] をタップします。

RS485上のModbus設定

→ パワーコンディショナの設定方法 (産業用ゲートウェイなしで使用される場合)

- [サイト通信] メニューで以下を設定してください。
 - RS485-1 → プロトコル → SunSpec (非SEロガー)
 - RS485-1 → デバイスID。Modbusアドレスを入力します (1~247の一意の値)。これにより、レジスタ C_DeviceAddressが設定されます。
- 必要に応じて、ボーレートを任意の値に設定してください : RS485-1 → ボーレート。ボーレート値を入力します。

→ パワーコンディショナとゲートウェイの設定方法 (産業用ゲートウェイと共に使用される場合)

- パワーコンディショナの設定 : すべてのパワーコンディショナについて、[サイト通信] メニュー下の以下のRS485バス設定を確認してください。
 - RS485-1 → プロトコル → ソーラーエッジ → ソーラーエッジフォロワー
 - RS485-1 → デバイスID → [1~247の一意の値]
- デバイスのディスプレイを使用して産業用ゲートウェイを設定 : RS485-1を使用してパワーコンディショナに接続します。RS485-1バスの設定は以下の通りです。
 - 通信 → RS485-1 設定 → デバイスタイプ → ソーラーエッジ
 - 通信 → RS485-1 設定 → プロトコル → リーダー
 - 通信 → RS485-1 設定 → フォロワー検出産業用ゲートウェイがフォロワーパワーコンディショナの正確な数を報告する必要があります。この数が表示されない場合は、接続と終端処理が正常に行われているか確認します。
- RS485-2を使用して、非ソーラーエッジのモニタリングデバイスに産業用ゲートウェイを接続してください。デバイスのディスプレイを使用してRS485-2バスを設定 :
 - 通信 → RS485-2 設定 → プロトコル → SunSpec (非SEロガー)産業用ゲートウェイのデバイスIDは通信と無関係ですが、パワーコンディショナに設定されたものとは異なるIDに設定する必要があります。
 - 通信 → RS485-2 設定 → デバイス ID → [範囲外になるように、より高いID (247など) を使用します]
 - デフォルトのボーレートは115200 bpsです。異なったボーレートが必要な場合、以下を選択してください。通信 → RS485-2 設定 → ボーレート
- 非ソーラーエッジのモニタリングデバイスのデバイスIDが、パワーコンディショナとゲートウェイで設定されたすべての他のデバイスIDと異なっていることを確認してください。

5. イーサネットインターフェースを介して産業用ゲートウェイをルーターに接続し、デバイスディスプレイを使用して以下の通りに設定してください。

- 通信 → サーバー → LAN
- 通信 → LAN設定 → DHCP設定 → [DHCPの有効化、または固定IP設定の無効化を選択]

固定DHCP設定の場合、以下の通りに設定してください。

- 通信 → LAN設定 → IP設定 → [パワーコンディショナーのIPを設定]
- 通信 → LAN設定 → マスク設定 → [パワーコンディショナーのサブネットマスクを設定]
- 通信 → LAN設定 → ゲートウェイ設定 → [パワーコンディショナーのゲートウェイを設定]
- 通信 → LAN設定 → DNS設定 → [パワーコンディショナーのDNSを設定]

6. ルーターがサーバーに接続されている場合、試運転 → ステータスを選択し、“S_OK”がステータスページに表示されていることを確認してください。

TCP上のModbusサポート

Modbus/TCPは、物理層でイーサネットメディアを使用することで、Modbusメッセージ処理構造を伝達し、1つのネットワークで多くのデバイスをサポートすることができます。また、簡単に企業のローカル・エリア・ネットワーク (LAN) と統合できるので、多くのお客様から選ばれております。

それは、リモートでの非ソーラーエッジデバイスのモニタリングと制御に使用されます。Modbus TCPはサーバー接続に依存せず、LAN上でのみ動作します。設定の後も、Modbus TCPは接続を開始しません。サーバーは、クライアントが接続するのを待っています。1つの接続だけがサポートされます。



注記

Modbus TCP機能はデフォルトで無効化されています。有効化されると、デフォルトでTCPポート1502をサポートします。ポート番号は再設定できます。

TCP上のModbus設定

→ Modbus TCPのセットアップ方法 :

1. サイト通信 → Modbus TCP → 有効化 を選択。新しいポートメニューが画面に追加されます (デフォルトポートは1502です)。
2. TCPポートを変更するには、[ポート] を選択し、ポート番号を設定して、[完了] をタップします。



注記

イーサネットに接続されたパワーコンディショナーのデフォルトデバイスIDは1です。



注記

TCPサーバーのアイドル時間は2分です。接続を開いた状態にしておくために、リクエストは2分以内に行う必要があります。接続はModbusのリクエストなしで開いたままです。

ソーラーエッジデバイス設定 -

パワーコンディショナ / 産業用ゲートウェイのディスプレイ (LCD) を使用

このセクションは、LCDを使用して、ソーラーエッジデバイス (パワーコンディショナまたは産業用ゲートウェイ)が非ソーラーエッジのモニタリングデバイスでモニターされるように設定する方法について説明します。メインのセットアップメニューを使用するには、対象のソーラーエッジデバイスの設置ガイドに記載の指示に従ってください。

RS485上のModbus設定

→ パワーコンディショナの設定方法 (産業用ゲートウェイなしで使用される場合) :

1. 通信メニューで以下を設定してください。
 - 通信 → サーバー → RS485以外のサーバー接続を選択してください (パワーコンディショナがソーラーエッジのモニタリングプラットフォームに接続されていない場合、[なし] を選択します) 。
 - 通信 → RS485-1 設定
 - RS485-1 設定 → デバイスタイプ → 非SEロガー
 - RS485-1 設定 → プロトコル → SunSpec
 - RS485-1 設定 → デバイス ID。Modbusアドレスを入力します (1~247の一意の値)。これにより、レジスタ C_DeviceAddressが設定されます。
2. 必要に応じて、ボーレートを任意の値に設定してください : RS485-1 設定 → ボーレート。ボーレートを入力します。

→ パワーコンディショナの設定方法 (産業用ゲートウェイと共に使用される場合)

1. パワーコンディショナの設定 : すべてのパワーコンディショナについて、以下のRS485バス設定を実施してください。
 - 通信 → RS485-1 設定 → デバイスタイプ → ソーラーエッジ
 - 通信 → RS485-1 設定 → プロトコル → スレーブ
 - 通信 → RS485-1 設定 → デバイス ID → [1~247の一意の値]
2. 産業用ゲートウェイの設定 : RS485-1を使用してパワーコンディショナに接続します。RS485-1バス設定は以下の通りです。
 - 通信 → RS485-1 設定 → デバイスタイプ → ソーラーエッジ
 - 通信 → RS485-1 設定 → プロトコル → マスター
 - 通信 → RS485-1 設定 → スレーブ検出

産業用ゲートウェイはスレーブの正確な数を報告する必要があります。この数が表示されない場合は、接続と終端処理が正常に行われているか確認します。

3. 非ソーラーエッジのモニタリングデバイスに接続するにはRS485-2を使用してください。RS485-2パスの設定は以下の通りです。

- 通信 → RS485-2 設定 → デバイスタイプ → 非SEロガー
- 通信 → RS485-2 設定 → プロトコル → SunSpec

産業用ゲートウェイのデバイスIDは通信と無関係ですが、パワーコンディショナに設定されたものとは異なるIDに設定する必要があります。

- 通信 → RS485-2 設定 → デバイス ID → [範囲外になるように、より高いID (247など) を使用します]
- デフォルトのボーレートは115200 bpsです。異なったボーレートが必要な場合、以下を選択してください。通信 → RS485-2 設定 → ボーレート

4. 非ソーラーエッジのモニタリングデバイスのデバイスIDが、パワーコンディショナとゲートウェイで設定されたすべての他のデバイスIDと異なっていることを確認してください。

5. イーサネットインターフェースを介して産業用ゲートウェイをルーターに接続し、以下の設定を実施してください。

- 通信 → サーバー → LAN
- 通信 → LAN 設定 → DHCP 設定 → [DHCPの有効化、または固定IP設定の無効化を選択]

固定DHCP設定を以下の通り設定してください。

- 通信 → LAN 設定 → IP 設定 → [パワーコンディショナのIPを設定]
- 通信 → LAN 設定 → マスク設定 → [パワーコンディショナのサブネットマスクを設定]
- 通信 → LAN 設定 → ゲートウェイ設定 → [パワーコンディショナのゲートウェイを設定]
- 通信 → LAN 設定 → DNS 設定 → [パワーコンディショナのDNSを設定]

6. ルーターがサーバーに接続されている場合、LCDパネルに<S_OK>が表示されていることを確かめてください。

7. すべてのパワーコンディショナのLCDパネルが<S_OK>であることを確認してください。

TCP上のModbusサポート

Modbus/TCPは、物理層でイーサネットメディアを使用することで、Modbusメッセージ処理構造を伝達し、1つのネットワークで多くのデバイスをサポートすることができます。また、簡単に企業のローカル・エリア・ネットワーク (LAN) と統合できるので、多くのお客様から選ばれております。

それは、リモートでの非ソーラーエッジデバイスのモニタリングと制御に使用されます。Modbus TCPはサーバー接続に依存せず、LAN上でのみ動作します。設定の後も、Modbus TCPは接続を開始しません。サーバーは、クライアントが接続するのを待っています。1つの接続だけがサポートされます。



注記

Modbus TCP機能はデフォルトで無効化されています。有効化すると、デフォルトでTCPポート502をサポートします。ポート番号は再設定できます。

TCP上のModbus設定

→ Modbus TCPの設定方法：

- 通信 → LAN 設定 → Modbus TCP (デフォルトポートは502) を選択。

TCPポートを変更するには、Modbus TCP → TCPポートを選択し、ポート番号を設定して、[Enter] キーを長押しします。



注記

イーサネットに接続されたパワーコンディショナのデフォルトデバイスIDは1です。

Modbus TCPの機能を有効化すると、以下の情報が表示されます。

■ ステータス：

- Init - サーバーの初期化。この状態は最初の設定後から準備完了の状態に達するまで発生します。このアクティビティは約10秒間続きます。
- 準備完了 - サーバーの準備が完了し、クライアントが接続するのを待っています。
- 接続済み - クライアントは接続されています。
- 失敗 - サーバーはクライアントを受け入れることができません (エラーメッセージ参照)。

■ エラーメッセージ：

- 切断 - イーサネットケーブルは接続されていません。
- ゲートウェイPing失敗 - 最初のルーターへのPingコマンドは失敗しました。
- IPなし - DHCP設定なしまたは固定IP設定 (IPアドレスが割り当てられたDHCPサーバーなし)、あるいは固定IPを定義する必要があります。



注記

TCPサーバーのアイドル時間は2分です。接続を開いた状態にしておくために、リクエストは2分以内に行う必要があります。接続はModbusのリクエストなしで開いたままです。

レジスタマッピング – モニタリングデータ

このセクションは、パワーコンディショナのモニタリングデータ用レジスタマッピング (読み取り専用のModbusプロトコルデータ) について説明します。モニタリングデータ用のソーラーエッジパワーコンディショナのマッピングは、SunSpecが管理するオープンプロトコル、「SunSpec Alliance Interoperability Specification – パワーコンディショナモデルv1.0」に基づいています。プロトコルの詳細な説明は、SunSpec Alliance Interoperability Specification – 共通モデル (エレメント) のドキュメントを参照してください。

レジスタマッピングは、SunSpec Allianceウェブページ : <http://www.sunspec.org/> からダウンロードできます。

ソーラーエッジパワーコンディショナは以下のマッピングをサポートします。

- SunSpecモジュールID 101、102¹ および103のレジスタマッピング
- ソーラーエッジのシナジーテクノロジー搭載三相パワーコンディショナは、SunSpecモジュールID 160レジスタマッピングもサポートします

一般的なモデルのModbusレジスタマッピング

ベースのレジスタ共通ブロックは40001 (Modbus PLCアドレス [ベース1]) または 40000 (Modbusプロトコルアドレス [ベース0]) に設定されます。

すべてのパラメータがSunSpec共通ブロックの定義と同じように定義されますが、**C_Options** レジスタは例外で、これはNOT_IMPLEMENTEDに設定されます。

- **C_Manufacturer** はソーラーエッジに設定されます。
- **C_Model** は適切なパワーコンディショナモデル (SE5000など) に設定されます。
- **C_Version** は先行ゼロ (0002.0611など) があるCPUソフトウェアバージョンを含みます。
- **C_SerialNumber** はパワーコンディショナのシリアル番号を含みます。
- **C_DeviceAddress** はデバイスのModbus IDです。

アドレス		サイズ	名前	タイプ	説明
(ベース 0)	(ベース 1)				
40000	40001	2	C_SunSpec_ID	ユニット32	値 = "SunS" (0x53756e53)。これがSunSpec Modbus Mapであると一意に識別します。
40002	40003	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	値 = 0x0001。これがSunSpec共通モデルブロックであると一意に識別します。
40003	40004	1	C_SunSpec_Length	ユニット16	65 = 16ビットのレジスタのブロックの長さ
40004	40005	16	C_Manufacturer	ストリング(32)	SunSpecで登録された値 = "SolarEdge"
40020	40021	16	C_Model	ストリング(32)	ソーラーエッジの特定値
40044	40045	8	C_Version	ストリング(16)	ソーラーエッジの特定値
40052	40053	16	C_SerialNumber	ストリング(32)	ソーラーエッジの一意値
40068	40069	1	C_DeviceAddress	ユニット16	ModbusユニットID

¹ 単相3線設定でのみサポートされます (日本の系統および北米の240V系統)

パワーコンディショナのデバイスステータス値

以下のI_Status_*値がサポートされます。

パラメータ	値	説明
I_STATUS_OFF	1	オフ
I_STATUS_SLEEPING	2	スリープ (自動シャットダウン) - 夜間モード
I_STATUS_STARTING	3	システムモニタリング/起動
I_STATUS_MPPT	4	パワーコンディショナはONで発電中
I_STATUS_THROTTLED	5	発電 (削減)
I_STATUS_SHUTTING_DOWN	6	シャットダウン
I_STATUS_FAULT	7	障害
I_STATUS_STANDBY	8	メンテナンス/セットアップ

パワーコンディショナモデルModbusレジスタマッピング

以下の表はサポートされるModbusのレジスタ値のリストです。

サポートされない値はNOT_IMPLEMENTEDという値で示されます。

デバイス特有のブロックのベースレジスタは40070 (Modbus PLCアドレス [ベース1]) または 40069 (Modbusプロトコルアドレス [ベース0]) に設定されます。

- **acc32** はユニット32アキュムレータで常に累積する必要があります。その値は0~4294967295の範囲にあります。
- **スケール因子** : 浮動小数点形式の代替として、値が、プラスまたはマイナス符号付きのスケール因子を適用した整数値で表されます。スケール因子は、小数点を左に (負の値)、または、右に (正の値) シフトさせます。

例えば、値“Value”は関連する値“Value_SF”を持っていることがあります。

値 = “Value” * 10^{Value_SF}。例 :

- “Value” = 2071と“Value_SF” = -2 の場合、Value = 2071*10⁻² = 20.71
- “Value” = 2071および“Value_SF” = 2 の場合、Value = 2071*10² = 207100

アドレス		サイズ	名前	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
40069	40070	1	C_SunSpec_DID	ユニット16		101 = 単相 102 = 単相 3線 103 = 三相
40070	40071	1	C_SunSpec_Length	ユニット16	レジスタ	50 = モデルブロックの長さ
40071	40072	1	I_AC_Current	ユニット16	アンペア	交流合計電流値
40072	40073	1	I_AC_CurrentA	ユニット16	アンペア	A相交流電流値
40073	40074	1	I_AC_CurrentB	ユニット16	アンペア	B相交流電流値
40074	40075	1	I_AC_CurrentC	ユニット16	アンペア	C相交流電流値
40075	40076	1	I_AC_Current_SF	整数16		交流電流スケール因子
40076	40077	1	I_AC_VoltageAB	ユニット16	ボルト	AB相交流電圧値
40077	40078	1	I_AC_VoltageBC	ユニット16	ボルト	BC相交流電圧値

40078	40079	1	I_AC_VoltageCA	ユニット16	ボルト	CA相交流電圧値
-------	-------	---	----------------	--------	-----	----------

アドレス		サイズ	名前	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
40079	40080	1	I_AC_VoltageAN ¹	ユニット16	ボルト	A相とN間の交流電圧値
40080	40081	1	I_AC_VoltageBN ¹	ユニット16	ボルト	B相とN間の交流電圧値
40081	40082	1	I_AC_VoltageCN ¹	ユニット16	ボルト	C相とN間の交流電圧値
40082	40083	1	I_AC_Voltage_SF	整数16		交流電圧スケール因子
40083	40084	1	I_AC_Power	整数16	ワット	交流電力値
40084	40085	1	I_AC_Power_SF	整数16		交流電力スケール因子
40085	40086	1	I_AC_Frequency	ユニット16	ヘルツ	交流周波数値
40086	40087	1	I_AC_Frequency_SF	整数16		スケール因子
40087	40088	1	I_AC_VA	整数16	VA	皮相電力
40088	40089	1	I_AC_VA_SF	整数16		スケール因子
40089	40090	1	I_AC_VAR	整数16	VAR	無効電力
40090	40091	1	I_AC_VAR_SF	整数16		スケール因子
40091	40092	1	I_AC_PF	整数16	%	力率
40092	40093	1	I_AC_PF_SF	整数16		スケール因子
40093	40094	2	I_AC_Energy_WH	acc32	Wh	交流累積エネルギー生産
40095	40096	1	I_AC_Energy_WH_SF	ユニット16		スケール因子
40096	40097	1	I_DC_Current	ユニット16	アンペア	直流電流値
40097	40098	1	I_DC_Current_SF	整数16		スケール因子
40098	40099	1	I_DC_Voltage	ユニット16	ボルト	直流電圧値
40099	40100	1	I_DC_Voltage_SF	整数16		スケール因子
40100	40101	1	I_DC_Power	整数16	ワット	直流電力値
40101	40102	1	I_DC_Power_SF	整数16		スケール因子
40103	40104	1	I_Temp_Sink	整数16	温度 (摂氏)	ヒートシンク温度
40106	40107	1	I_Temp_SF	整数16		スケール因子
40107	40108	1	I_Status	ユニット16		作動状態
40108	40109	1	I_Status_Vendor	ユニット16		ベンダー定義の作動状態とエラーコード。エラーの説明、意味、およびトラブルシューティングについては、ソーラーエッジ設置ガイドを参照してください。

¹ 単相3線設定でのみサポートされます (日本の系統および北米の240V系統)。

複数MPPTパワーコンディショナの拡大モデル

複数MPPT (Maximum Power Point Tracker) パワーコンディショナ拡張モデル (160) は、ファームウェアバージョン4.13.xx以降のソーラーエッジシナジーパワーコンディショナに対してサポートされます。以下の固定ブロックデータは、シナジーマネージャーシステム全体 (システム中の個々のブロックを除く) を参照します。

アドレス		名前	サイズ	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
ヘッダー (サイズ : 2単語)						
40121	40122	ID	1	ユニット16	該当なし	値 = 160 複数MPPTパワーコンディショナの拡大モデル
40122	40123	L	1	ユニット16	該当なし	モデルの長さ
固定ブロック (サイズ : 8単語)						
40123	40124	DCA_SF	1	sunssf	該当なし	電流スケール因子
40124	40125	DCV_SF	1	sunssf		電圧スケール因子
40125	40126	DCW_SF	1	sunssf		電力スケール因子
40126	40127	DCWH_SF	1	sunssf		0 (未サポート)
40127	40128	Evt	2	bitfield32		0 (未サポート)
40129	40130	N	1	カウント		シナジーユニット数 (2または3)
40130	40131	TmsPer	1	ユニット16		0 (未サポート)
シナジーユニット 0 ブロック (サイズ : 20語)						
40131	40132	ID	1	ユニット16		シナジーユニット #0
40132	40133	IDStr	8	ストリング		入力IDストリング
40140	40141	DCA	1	ユニット16		直流電流 (A)
40141	40142	DCV	1	ユニット16		直流電圧 (V)
40142	40143	DCW	1	ユニット16		直流電力 (W)
40143	40144	DCWH	2	acc32		0 (未サポート)
40145	40146	Tms	2	ユニット32		0 (未サポート)
40147	40148	Tmp	1	整数16		温度 (°C)
40148	40149	DCSt	1	enum16		0 (未サポート)
40149	40150	DCEvt	2	bitfield32		0 (未サポート)
シナジーユニット 1 ブロック (サイズ : 20語)						
40151	40152	ID	1	ユニット16		シナジーユニット #1
40152	40153	IDStr	8	ストリング		入力IDストリング
40160	40161	DCA	1	ユニット16		直流電流 (A)
40161	40162	DCV	1	ユニット16		直流電圧 (V)
40162	40163	DCW	1	ユニット16		直流電力 (W)
40163	40164	DCWH	2	acc32		0 (未サポート)
40165	40166	Tms	2	ユニット32		0 (未サポート)
40167	40168	Tmp	1	整数16		温度 (°C)
40168	40169	DCSt	1	enum16		0 (未サポート)
40169	40170	DCEvt	2	bitfield32		0 (未サポート)

アドレス		名前	サイズ	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
シナジーユニット 2 ブロック (サイズ : 20語)						
40171	40172	ID	1	ユニット16		シナジーユニット #2
40172	40173	IDStr	8	ストリング		入力IDストリング
40180	40181	DCA	1	ユニット16		直流電流 (A)
40181	40182	DCV	1	ユニット16		直流電圧 (V)
40182	40183	DCW	1	ユニット16		直流電力 (W)
40183	40184	DCWH	2	acc32		0 (未サポート)
40185	40186	Tms	2	ユニット32		0 (未サポート)
40187	40188	Tmp	1	整数16		温度 (°C)
40188	40189	DCSt	1	enum16		0 (未サポート)
40189	40190	DCEvt	2	bitfield32		0 (未サポート)

グローバルイベント (Evt)

以下は、グローバルイベントのタイプ一覧表です。フィールドタイプは`bitfield32` :

#	名前	説明
0	GROUND_FAULT	地絡障害
1	INPUT_OVER_VOLTAGE	入力過電圧
3	DC_DISCONNECT	DC切断
5	CABINET_OPEN	キャビネットが開いている
6	MANUAL_SHUTDOWN	手動シャットダウン
7	OVER_TEMP	気温高
12	BLOWN_FUSE	ヒューズ切れ
13	UNDER_TEMP	気温低
14	MEMORY_LOSS	メモリーロス
15	ARC_DETECTION	アーク検出
19	RESERVED	予約済み
20	TEST_FAILED	テスト失敗
21	INPUT_UNDER_VOLTAGE	低電圧
22	INPUT_OVER_CURRENT	過電流

メーターモデル

SunSpec Alliance Interoperabilityの仕様は、再生可能エネルギーシステムで使用されるメーターデバイスに対するデータモデルとModbusレジスタマッピングについて説明しています。このセクションは以下のモデルを定義します。

- 単相メーター
- 単相3線メーター
- ワイ(4線)メーター
- デルタ(3線)メーター

メーターデバイスブロック

メーターについて説明するために、以下のデータ要素が準備されています。

- C_SunSpec_DID - このブロックがメーターブロックであると一意に識別する周知の値。(4) : 単相メーター。(5) : 三相メータータイプ。
- C_SunSpec_Length - レジスタ内のメーターブロックの長さ。
- M_AC_xxxx - メーター交流値。
- M_Exported_xxxx - メーター逆潮流エネルギー値。
- M_Imported_xxxx - メーター順潮流エネルギー値。

エネルギー値

エネルギー値は、32ビットの符号なしの整数アキュムレータによってスケール因子で表されます。順潮流および逆潮流の値が提示されます。サポートされないか無効のアキュムレータは、0x00000000を返します。電力記号とエネルギークワドラントは、IEEE1459-2000に従います。

メーターイベントフラグ値

SunSpecの共通要素はC_Event値を定義します。メーターの特定フラグはここで定義されます。

C_Event Value	フラグ	説明
M_EVENT_Power_Failure	0x00000004	電力または相の損失
M_EVENT_Under_Voltage	0x00000008	しきい値未満の電圧 (相損失)
M_EVENT_Low_PF	0x00000010	しきい値未満の力率 (三相システムにおける、連系ミスした電圧と電流入力を示します)
M_EVENT_Over_Current	0x00000020	しきい値超過の電流入力 (測定範囲外)
M_EVENT_Over_Voltage	0x00000040	しきい値超過の電圧入力 (測定範囲外)
M_EVENT_Missing_Sensor	0x00000080	センサー未接続
M_EVENT_Reserved1	0x00000100	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_Reserved2	0x00000200	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_Reserved3	0x00000400	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_Reserved4	0x00000800	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_Reserved5	0x00001000	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_Reserved6	0x00002000	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_Reserved7	0x00004000	将来の使用のために予約済み

M_EVENT_Reserved8	0x00008000	将来の使用のために予約済み
M_EVENT_OEM1-15	0x7FFF000	OEMのために予約済み

Modbusレジスタマッピング

メーターモデル - Modbusマッピング

このマップは、単一のマップの真部分集合として、単相、単相3線、ワイ、およびデルタのメーター接続をサポートします。接続タイプはC_SunSpec_DIDで区別されます。メータークラスに適用できないレジスタは、サポートされない値を返します (例えば、単相メーターは概要とA相値だけをサポートします)。



注記

Modbusレジスタは「Big Endian」形式でデータを保存します。最も重要な値は最初に、最も低いストレージアドレスに保存されます。

メーターのベースアドレスは下の表に示されているように計算されます。

- シナジーテクノロジー搭載の2ユニット三相パワーコンディショナの場合、デフォルトのアドレスに50を足してください。
- シナジーテクノロジー搭載の3ユニット三相パワーコンディショナの場合、デフォルトのアドレスに70を足してください。

メーター #	アドレス (デフォルト)		アドレス (2ユニットシナジー使用)		アドレス (3ユニットシナジー使用)	
	(ベース 0)	(ベース 1)	(ベース 0)	(ベース 1)	(ベース 0)	(ベース 1)
最初のメーター	40000 + 121	40000 + 122	40000 + 171	40000 + 172	40000 + 191	40000 + 192
2番目のメーター	40000 + 295	40000 + 296	40000 + 345	40000 + 346	40000 + 365	40000 + 366
3番目のメーター	40000 + 469	40000 + 470	40000 + 519	40000 + 520	40000 + 539	40000 + 540



注記

有効化されたメーターのみが読み取り可能です。すなわち、メーター1と3が有効化された場合、それらは最初のメーターと2番目のメーターとして読み取り可能です (3番目のメーターは読み取りできません)。メータータイプは共通ブロックオプションのフィールドから読み取ることができます (メニューで使用するストリングと同一)。

メーター 1

アドレス		サイズ	名前	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
共通ブロック						
40121	40122	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	該当なし	値 = 0x0001。これがSunSpec共通モデルブロックである一意に識別します。
40122	40123	1	C_SunSpec_Length	ユニット16	該当なし	65 = 16ビットのレジスタのブロックの長さ
40123	40124	16	C_Manufacturer	ストリング(32)	該当なし	メーターメーカー
40139	40140	16	C_Model	ストリング(32)	該当なし	メーターモデル
40155	40156	8	C_Option	ストリング(16)	該当なし	逆潮流 + 順潮流、発電、消費
40163	40164	8	C_Version	ストリング(16)	該当なし	メーターバージョン
40171	40172	16	C_SerialNumber	ストリング(32)	該当なし	メーターSN
40187	40188	1	C_DeviceAddress	ユニット16	該当なし	パワーコンディショナModbus ID

識別						
40188	40189	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	該当なし	周知の値。これがSunSpec Modbusマップであると一意に認識します。 <ul style="list-style-type: none"> • 単相 (ANまたはAB) メーター(201) • 単相3線 (ABN) メーター (202) • ワイ結線三相 (ABCN) メーター (203) • デルタ結線三相 (ABC) メーター (204)
40189	40190	1	C_SunSpec_Length	ユニット16	レジスタ	メーターモデルブロックの長さ
電流						
40190	40191	1	M_AC_Current	整数16	アンペア	交流電力 (有効相合計)
40191	40192	1	M_AC_Current_A	整数16	アンペア	A相 交流電流
40192	40193	1	M_AC_Current_B	整数16	アンペア	B相 交流電流
40193	40194	1	M_AC_Current_C	整数16	アンペア	C相 交流電流
40194	40195	1	M_AC_Current_SF	整数16	SF	交流電流スケール因子
電圧						
ラインと中性線間電圧						
40195	40196	1	M_AC_Voltage_L N	整数16	ボルト	ラインと中性線間交流電圧 (有効相平均)
40196	40197	1	M_AC_Voltage_A N	整数16	ボルト	A相と中性線間の交流電圧
40197	40198	1	M_AC_Voltage_B N	整数16	ボルト	B相と中性線間の交流電圧
40198	40199	1	M_AC_Voltage_C N	整数16	ボルト	C相と中性線間の交流電圧
ライン間電圧						
40199	40200	1	M_AC_Voltage_L L	整数16	ボルト	ライン間交流電圧 (有効相平均)
40200	40201	1	M_AC_Voltage_A B	整数16	ボルト	A相とB相間の交流電圧
40201	40202	1	M_AC_Voltage_B C	整数16	ボルト	B相とC相間の交流電圧
40202	40203	1	M_AC_Voltage_C A	整数16	ボルト	C相とA相間の交流電圧
40203	40204	1	M_AC_Voltage_SF	整数16	SF	交流電圧スケール因子
周波数						
40204	40205	1	M_AC_Freq	整数16	ヘルツ	交流周波数
40205	40206	1	M_AC_Freq_SF	整数16	SF	交流周波数スケール因子

電力						
有効電力						
40206	40207	1	M_AC_Power	整数16	ワット	合計有効電力 (有効相合計)
40207	40208	1	M_AC_Power_A	整数16	ワット	A相 有効交流電力
40208	40209	1	M_AC_Power_B	整数16	ワット	B相 有効交流電力
40209	40210	1	M_AC_Power_C	整数16	ワット	C相 有効交流電力
40210	40211	1	M_AC_Power_SF	整数16	SF	有効交流電力スケール因子
皮相電力						
40211	40212	1	M_AC_VA	整数16	VA	合計皮相交流電力 (有効相合計)
40212	40213	1	M_AC_VA_A	整数16	VA	A相 皮相交流電力
40213	40214	1	M_AC_VA_B	整数16	VA	B相 皮相交流電力
40214	40215	1	M_AC_VA_C	整数16	VA	C相 皮相交流電力
40215	40216	1	M_AC_VA_SF	整数16	SF	皮相交流電力スケール因子
無効電力						
40216	40217	1	M_AC_VAR	整数16	VAR	合計無効交流電力 (有効相合計)
40217	40218	1	M_AC_VAR_A	整数16	VAR	A相 無効交流電力
40218	40219	1	M_AC_VAR_B	整数16	VAR	B相 無効交流電力
40219	40220	1	M_AC_VAR_C	整数16	VAR	C相 無効交流電力
40220	40221	1	M_AC_VAR_SF	整数16	SF	無効交流電力スケール因子
力率						
40221	40222	1	M_AC_PF	整数16	%	平均力率 (有効相平均)
40222	40223	1	M_AC_PF_A	整数16	%	A相力率
40223	40224	1	M_AC_PF_B	整数16	%	B相力率
40224	40225	1	M_AC_PF_C	整数16	%	C相力率
40225	40226	1	M_AC_PF_SF	整数16	SF	交流力率スケール因子
累積エネルギー						
有効エネルギー						
40226	40227	2	M_Exported	ユニット32	Wh	合計有効逆潮流エネルギー
40228	40229	2	M_Exported_A	ユニット32	Wh	A相の有効逆潮流エネルギー
40230	40231	2	M_Exported_B	ユニット32	Wh	B相の有効逆潮流エネルギー
40232	40233	2	M_Exported_C	ユニット32	Wh	C相の有効逆潮流エネルギー
40234	40235	2	M_Imported	ユニット32	Wh	合計有効順潮流エネルギー
40236	40237	2	M_Imported_A	ユニット32	Wh	A相の有効順潮流エネルギー
40238	40239	2	M_Imported_B	ユニット32	Wh	B相の有効順潮流エネルギー
40240	40241	2	M_Imported_C	ユニット32	Wh	C相の有効順潮流エネルギー
40242	40243	1	M_Energy_W_SF	整数16	SF	有効エネルギースケール因子

皮相エネルギー						
40243	40244	2	M_Exported_VA	ユニット32	VAh	合計皮相逆潮流エネルギー
40245	40246	2	M_Exported_VA_A	ユニット32	VAh	A相の皮相逆潮流エネルギー
40247	40248	2	M_Exported_VA_B	ユニット32	VAh	B相の皮相逆潮流エネルギー
40249	40250	2	M_Exported_VA_C	ユニット32	VAh	C相の皮相逆潮流エネルギー
40251	40252	2	M_Imported_VA	ユニット32	VAh	合計皮相順潮流エネルギー
40253	40254	2	M_Imported_VA_A	ユニット32	VAh	A相の皮相順潮流エネルギー
40255	40256	2	M_Imported_VA_B	ユニット32	VAh	B相の皮相順潮流エネルギー
40257	40258	2	M_Imported_VA_C	ユニット32	VAh	C相の皮相順潮流エネルギー
40259	40260	1	M_Energy_VA_SF	整数16	SF	皮相エネルギースケール因子
無効エネルギー						
40260	40261	2	M_Import_VARh_Q1	ユニット32	VARh	クワドラント1：合計無効順潮流エネルギー
40262	40263	2	M_Import_VARh_Q1A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40264	40265	2	M_Import_VARh_Q1B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40266	40267	2	M_Import_VARh_Q1C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40268	40269	2	M_Import_VARh_Q2	ユニット32	VARh	クワドラント2：合計無効順潮流エネルギー
40270	40271	2	M_Import_VARh_Q2A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40272	40273	2	M_Import_VARh_Q2B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40274	40275	2	M_Import_VARh_Q2C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40276	40277	2	M_Export_VARh_Q3	ユニット32	VARh	クワドラント3：合計無効逆潮流エネルギー
40278	40279	2	M_Export_VARh_Q3A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40280	40281	2	M_Export_VARh_Q3B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40282	40283	2	M_Export_VARh_Q3C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40284	40285	2	M_Export_VARh_Q4	ユニット32	VARh	クワドラント4：合計無効逆潮流エネルギー
40286	40287	2	M_Export_VARh_Q4A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー
40288	40289	2	M_Export_VARh_Q4B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー

			Q4B			
40290	40291	2	M_Export_VARh_ Q4C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント4 : 無効逆潮流エネルギー
40292	40293	1	M_Energy_VAR_SF	整数16	SF	無効エネルギースケール因子
イベント						
40293	40294	2	M_Events	ユニット32	フラグ	M_EVENT_フラグ参照。0 = nts.

メーター 2

アドレス		サイズ	名前	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
共通ブロック						
40295	40296	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	該当なし	値 = 0x0001。これがSunSpec共通モデルブロックであるとの意に識別します。
40296	40297	1	C_SunSpec_Lengt	ユニット16	該当なし	65 = 16ビットのレジスタのブロックの長さ
40297	40298	16	C_Manufacturer	ストリング(32)	該当なし	メーターメーカー
40313	40314	16	C_Model	ストリング(32)	該当なし	メーターモデル
40329	40330	8	C_Option	ストリング(16)	該当なし	逆潮流 + 順潮流、発電、消費
40337	40338	8	C_Version	ストリング(16)	該当なし	メーターバージョン
40345	40346	16	C_SerialNumber	ストリング(32)	該当なし	メーターSN
40361	40362	1	C_DeviceAddress	ユニット16	該当なし	パワーコンディショナModbus ID
識別						
40362	40363	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	該当なし	周知の値。これがSunSpec Modbusマップであるとの意に認識します。 <ul style="list-style-type: none"> • 単相 (ANまたはAB) メーター (201) • 単相3線 (ABN) メーター (202) • ワイ結線3相 (ABCN) メーター (203) • デルタ結線3相 (ABC) メーター (204)
40363	40364	1	C_SunSpec_Lengt	ユニット16	レジスタ	メーターモデルブロックの長さ
電流						
40364	40365	1	M_AC_Current	整数16	アンペア	交流電力 (有効相の合計)
40365	40366	1	M_AC_Current_A	整数16	アンペア	A相 交流電流
40366	40367	1	M_AC_Current_B	整数16	アンペア	B相 交流電流
40367	40368	1	M_AC_Current_C	整数16	アンペア	C相 交流電流
40368	40369	1	M_AC_Current_S	整数16	SF	交流電流スケール因子
電圧						
ラインと中性線間電圧						
40369	40370	1	M_AC_Voltage_L	整数16	ボルト	ラインと中性線間交流電圧 (有効相平均)
40370	40371	1	M_AC_Voltage_A	整数16	ボルト	A相と中性線間の交流電圧
40371	40372	1	M_AC_Voltage_B	整数16	ボルト	B相と中性線間の交流電圧
40372	40373	1	M_AC_Voltage_C	整数16	ボルト	B相と中性線間の交流電圧
ライン間電圧						
40373	40374	1	M_AC_Voltage_L	整数16	ボルト	ライン間交流電圧 (有効相平均)
40374	40375	1	M_AC_Voltage_A	整数16	ボルト	A相とB相間の交流電圧

40375	40376	1	M_AC_Voltage_B C	整数16	ボルト	B相とC相間の交流電圧
40376	40377	1	M_AC_Voltage_C A	整数16	ボルト	C相とA相間の交流電圧
40377	40378	1	M_AC_Voltage_S F	整数16	SF	交流電圧スケール因子

周波数						
40378	40379	1	M_AC_Freq	整数16	ヘルツ	交流周波数
40379	40380	1	M_AC_Freq_SF	整数16	SF	交流周波数スケール因子
電力						
有効電力						
40380	40381	1	M_AC_Power	整数16	ワット	合計有効電力 (有効相合計)
40381	40382	1	M_AC_Power_A	整数16	ワット	A相 有効交流電力
40382	40383	1	M_AC_Power_B	整数16	ワット	B相 有効交流電力
40383	40384	1	M_AC_Power_C	整数16	ワット	C相 有効交流電力
40384	40385	1	M_AC_Power_SF	整数16	SF	有効交流電力スケール因子
皮相電力						
40385	40386	1	M_AC_VA	整数16	VA	合計皮相交流電力 (有効相合計)
40386	40387	1	M_AC_VA_A	整数16	VA	A相 皮相交流電力
40387	40388	1	M_AC_VA_B	整数16	VA	B相 皮相交流電力
40388	40389	1	M_AC_VA_C	整数16	VA	C相 皮相交流電力
40389	40390	1	M_AC_VA_SF	整数16	SF	皮相エネルギースケール因子
無効電力						
40390	40391	1	M_AC_VAR	整数16	VAR	合計無効交流電力 (有効相合計)
40391	40392	1	M_AC_VAR_A	整数16	VAR	A相 無効交流電力
40392	40393	1	M_AC_VAR_B	整数16	VAR	B相 無効交流電力
40393	40394	1	M_AC_VAR_C	整数16	VAR	C相 無効交流電力
40394	40395	1	M_AC_VAR_SF	整数16	SF	無効交流電力スケール因子
力率						
40395	40396	1	M_AC_PF	整数16	%	平均力率 (有効相平均)
40396	40397	1	M_AC_PF_A	整数16	%	A相力率
40397	40398	1	M_AC_PF_B	整数16	%	B相力率
40398	40399	1	M_AC_PF_C	整数16	%	C相力率
40399	40400	1	M_AC_PF_SF	整数16	SF	交流力率スケール因子
累積エネルギー						
有効エネルギー						
40400	40401	2	M_Exported	ユニット32	Wh	合計有効逆潮流エネルギー
40402	40403	2	M_Exported_A	ユニット32	Wh	B相の有効逆潮流エネルギー
40404	40405	2	M_Exported_B	ユニット32	Wh	C相の有効逆潮流エネルギー
40406	40407	2	M_Exported_C	ユニット32	Wh	A相の有効逆潮流エネルギー
40408	40409	2	M_Imported	ユニット32	Wh	合計有効順潮流エネルギー
40410	40411	2	M_Imported_A	ユニット32	Wh	A相の有効順潮流エネルギー
40412	40413	2	M_Imported_B	ユニット32	Wh	B相の有効順潮流エネルギー
40414	40415	2	M_Imported_C	ユニット32	Wh	C相の有効順潮流エネルギー
40416	40417	1	M_Energy_W_SF	整数16	SF	有効エネルギースケール因子

皮相エネルギー						
40417	40418	2	M_Exported_VA	ユニット32	VAh	合計皮相逆潮流エネルギー
40419	40420	2	M_Exported_VA_A	ユニット32	VAh	A相の皮相逆潮流エネルギー
40421	40422	2	M_Exported_VA_B	ユニット32	VAh	B相の皮相逆潮流エネルギー
40423	40424	2	M_Exported_VA_C	ユニット32	VAh	C相の皮相逆潮流エネルギー
40425	40426	2	M_Imported_VA	ユニット32	VAh	合計皮相順潮流エネルギー
40427	40428	2	M_Imported_VA_A	ユニット32	VAh	A相の皮相順潮流エネルギー
40429	40430	2	M_Imported_VA_B	ユニット32	VAh	B相の皮相順潮流エネルギー
40431	40432	2	M_Imported_VA_C	ユニット32	VAh	C相の皮相順潮流エネルギー
40433	40434	1	M_Energy_VA_SF	整数16	SF	皮相エネルギースケール因子
無効エネルギー						
40434	40435	2	M_Import_VARh_Q1	ユニット32	VARh	クワドラント1：合計無効順潮流エネルギー
40436	40437	2	M_Import_VARh_Q1A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40438	40439	2	M_Import_VARh_Q1B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40440	40441	2	M_Import_VARh_Q1C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40442	40443	2	M_Import_VARh_Q2	ユニット32	VARh	クワドラント2：合計無効順潮流エネルギー
40444	40445	2	M_Import_VARh_Q2A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40446	40447	2	M_Import_VARh_Q2B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40448	40449	2	M_Import_VARh_Q2C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40450	40451	2	M_Export_VARh_Q3	ユニット32	VARh	クワドラント3：合計無効逆潮流エネルギー
40452	40453	2	M_Export_VARh_Q3A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40454	40455	2	M_Export_VARh_Q3B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40456	40457	2	M_Export_VARh_Q3C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40458	40459	2	M_Export_VARh_Q4	ユニット32	VARh	クワドラント4：合計無効逆潮流エネルギー
40460	40461	2	M_Export_VARh_Q4A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー
40462	40463	2	M_Export_VARh_Q4B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー
40464	40465	2	M_Export_VARh_Q4C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー
40466	40467	1	M_Energy_VAR_SF	整数16	SF	無効エネルギースケール因子
イベント						
40467	40468	2	M_Events	ユニット32	フラグ	M_EVENT_フラグ参照。0 = nts.

メーター 3

アドレス		サイズ	名前	タイプ	単位	説明
(ベース 0)	(ベース 1)					
共通ブロック						
40469	40470	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	該当なし	値 = 0x0001。これがSunSpec共通モデルブロックであると一意に識別します。
40470	40471	1	C_SunSpec_Length	ユニット16	該当なし	65 = 16ビットのレジスタのブロックの長さ
40472	40473	16	C_Manufacturer	ストリング(32)	該当なし	メーターメーカー
40488	40489	16	C_Model	ストリング(32)	該当なし	メーターモデル
40504	40505	8	C_Option	ストリング(16)	該当なし	逆潮流 + 順潮流、発電、消費
40512	40513	8	C_Version	ストリング(16)	該当なし	メーターバージョン
40520	40521	16	C_SerialNumber	ストリング(32)	該当なし	メーターSN
40536	40537	1	C_DeviceAddress	ユニット16	該当なし	パワーコンディショナModbus ID
識別						
40537	40538	1	C_SunSpec_DID	ユニット16	該当なし	周知の値。これがSunSpec Modbusマップであると一意に認識します。 <ul style="list-style-type: none"> • 単相 (ANまたはAB) メーター (201) • 単相3線 (ABN) メーター (202) • ワイ結線三相 (ABCN) メーター (203) • デルタ結線三相 (ABC) メーター (204)
40538	40539	1	C_SunSpec_Length	uint16	レジスタ	メーターモデルブロックの長さ
電流						
40539	40540	1	M_AC_Current	整数16	アンペア	交流電力 (有効相合計)
40540	40541	1	M_AC_Current_A	整数16	アンペア	A相 交流電流
40541	40542	1	M_AC_Current_B	整数16	アンペア	B相 交流電流
40542	40543	1	M_AC_Current_C	整数16	アンペア	C相 交流電流
40543	40544	1	M_AC_Current_SF	整数16	SF	交流電流スケール因子
電圧						
ラインと中性線間電圧						
40544	40545	1	M_AC_Voltage_LN	整数16	ボルト	ラインと中性線間交流電圧 (有効相平均)
40545	40546	1	M_AC_Voltage_AN	整数16	ボルト	A相と中性線間の交流電圧
40546	40547	1	M_AC_Voltage_BN	整数16	ボルト	B相と中性線間の交流電圧
40547	40548	1	M_AC_Voltage_CN	整数16	ボルト	C相と中性線間の交流電圧
ライン間電圧						
40548	40549	1	M_AC_Voltage_LL	整数16	ボルト	ライン間交流電圧 (有効相平均)
40549	40550	1	M_AC_Voltage_AB	整数16	ボルト	A相とB相間の交流電圧

40550	40551	1	M_AC_Voltage_B C	整数16	ボルト	B相とC相間の交流電圧
40551	40552	1	M_AC_Voltage_C A	整数16	ボルト	C相とA相間の交流電圧
40552	40553	1	M_AC_Voltage_S F	整数16	SF	交流電圧スケール因子
周波数						
40553	40554	1	M_AC_Freq	整数16	ヘルツ	交流周波数
40554	40555	1	M_AC_Freq_SF	整数16	SF	交流周波数スケール因子
電力						
有効電力						
40555	40556	1	M_AC_Power	整数16	ワット	合計有効電力 (有効相合計)
40556	40557	1	M_AC_Power_A	整数16	ワット	A相 有効交流電力
40557	40558	1	M_AC_Power_B	整数16	ワット	B相 有効交流電力
40558	40559	1	M_AC_Power_C	整数16	ワット	C相 有効交流電力
40559	40560	1	M_AC_Power_SF	整数16	SF	有効交流電力スケール因子
皮相電力						
40560	40561	1	M_AC_VA	整数16	VA	合計皮相交流電力 (有効相合計)
40561	40562	1	M_AC_VA_A	整数16	VA	A相 皮相交流電力
40562	40563	1	M_AC_VA_B	整数16	VA	B相 皮相交流電力
40563	40564	1	M_AC_VA_C	整数16	VA	C相 皮相交流電力
40564	40565	1	M_AC_VA_SF	整数16	SF	皮相交流電力スケール因子
無効電力						
40565	40566	1	M_AC_VAR	整数16	VAR	合計無効交流電力 (有効相合計)
40566	40567	1	M_AC_VAR_A	整数16	VAR	A相 無効交流電力
40567	40568	1	M_AC_VAR_B	整数16	VAR	B相 無効交流電力
40568	40569	1	M_AC_VAR_C	整数16	VAR	C相 無効交流電力
40569	40570	1	M_AC_VAR_SF	整数16	SF	無効交流電力スケール因子
力率						
40570	40571	1	M_AC_PF	整数16	%	平均力率 (有効相平均)
40571	40572	1	M_AC_PF_A	整数16	%	A相力率
40572	40573	1	M_AC_PF_B	整数16	%	B相力率
40573	40574	1	M_AC_PF_C	整数16	%	C相力率
40574	40575	1	M_AC_PF_SF	整数16	SF	交流力率スケール因子
累積エネルギー						
有効エネルギー						
40575	40576	2	M_Exported	ユニット32	Wh	合計有効逆潮流エネルギー
40577	40578	2	M_Exported_A	ユニット32	Wh	A相の有効逆潮流エネルギー
40579	40580	2	M_Exported_B	ユニット32	Wh	B相の有効逆潮流エネルギー
40581	40582	2	M_Exported_C	ユニット32	Wh	C相の有効逆潮流エネルギー
40583	40584	2	M_Imported	ユニット32	Wh	合計有効順潮流エネルギー
40585	40586	2	M_Imported_A	ユニット32	Wh	A相の有効順潮流エネルギー

40587	40588	2	M_Imported_B	ユニット32	Wh	B相の有効順潮流エネルギー
40589	40590	2	M_Imported_C	ユニット32	Wh	C相の有効順潮流エネルギー
40591	40592	1	M_Energy_W_SF	整数16	SF	有効エネルギースケール因子
皮相エネルギー						
40592	40593	2	M_Exported_VA	ユニット32	VAh	合計皮相逆潮流エネルギー
40594	40595	2	M_Exported_VA_A	ユニット32	VAh	A相の皮相逆潮流エネルギー
40596	40597	2	M_Exported_VA_B	ユニット32	VAh	B相の皮相逆潮流エネルギー
40598	40599	2	M_Exported_VA_C	ユニット32	VAh	C相の皮相逆潮流エネルギー
40600	40601	2	M_Imported_VA	ユニット32	VAh	合計皮相順潮流エネルギー
40602	40603	2	M_Imported_VA_A	ユニット32	VAh	A相の皮相順潮流エネルギー
40604	40605	2	M_Imported_VA_B	ユニット32	VAh	B相の皮相順潮流エネルギー
40606	40607	2	M_Imported_VA_C	ユニット32	VAh	C相の皮相順潮流エネルギー
40608	40609	1	M_Energy_VA_SF	整数16	SF	皮相エネルギースケール因子
無効エネルギー						
40610	40611	2	M_Import_VARh_Q1	ユニット32	VARh	クワドラント1：合計無効順潮流エネルギー
40612	40613	2	M_Import_VARh_Q1A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40614	40615	2	M_Import_VARh_Q1B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40616	40617	2	M_Import_VARh_Q1C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント1：無効順潮流エネルギー
40618	40619	2	M_Import_VARh_Q2	ユニット32	VARh	クワドラント2：合計無効順潮流エネルギー
40620	40621	2	M_Import_VARh_Q2A	ユニット32	VARh	A相-クワドラント2：合計無効順潮流エネルギー
40622	40623	2	M_Import_VARh_Q2B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40624	40625	2	M_Import_VARh_Q2C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント2：無効順潮流エネルギー
40626	40627	2	M_Export_VARh_Q3	ユニット32	VARh	クワドラント3：合計無効逆潮流エネルギー
40628	40629	2	M_Export_VARh_Q3A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40630	40631	2	M_Export_VARh_Q3B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40632	40633	2	M_Export_VARh_Q3C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント3：無効逆潮流エネルギー
40634	40635	2	M_Export_VARh_Q4	ユニット32	VARh	クワドラント4：合計無効逆潮流エネルギー
40636	40637	2	M_Export_VARh_Q4A	ユニット32	VARh	A相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー
40638	40639	2	M_Export_VARh_Q4B	ユニット32	VARh	B相- クワドラント4：無効逆潮流エネルギー

40640	40641	2	M_Export_VARh_Q4C	ユニット32	VARh	C相- クワドラント4 : 無効逆潮流エネルギー
40642	40643	1	M_Energy_VAR_SF	整数16	SF	無効エネルギースケール因子
イベント						
40643	40644	2	M_Events	ユニット32	フラグ	M_EVENT_フラグ参照。0 = nts.

付録 A – サポートされるModbusリクエスト方法

ソーラーエッジは、Modbusリクエスト手順に2つの方法を実装しました。

- 明確なレジスタアドレスを有するModbusリクエストは、すべての通信ボードのCPUバージョンでサポートされます。例：
 - Tx: 01 03 9C 40 00 7A EB AD – アドレス40001で始まる122のレジスタを読み込みます。
 - Rx: 01 03 F4 53 75 … [レジスタデータ] … FF FF 12 1B

- 明確なアドレスなしのModbusリクエストは、通信ボードのCPUバージョン2.478以降でサポートされます。例：
 - Tx: 01 03 00 00 00 7A C4 29 – オフセット0から始まる122レジスタを読み込みます。
 - Rx: 01 03 F4 53 75 6E 53 … [レジスタデータ] … FF FF AE DB

付録 B – 応答時間情報

同じRS485バスまたはイーサネットのどちらかを通して直接接続される場合のパワーコンディショナの応答時間は、パワーコンディショナ1台あたり115200bpsで100 ms未満になります。



注記

接続上、シナジーマネージャーは1台のパワーコンディショナと見なされます。

以下のCPUファームウェアバージョンのパワーコンディショナは、パワーコンディショナの数にかかわらず、応答時間1秒をサポートします。

- LCDまたは産業用ゲートウェイ搭載のパワーコンディショナ - 3.226x-3.2299、3.245x以降
- SetApp構成パワーコンディショナ - 4.4.5x以降

産業用ゲートウェイを通して接続された場合、産業用ゲートウェイを通した応答の遅延は、 $N \times 100 \text{ [ms]} + 60 \text{ [ms]}$ になることがあります。この場合：

- Nは、バス上のフォロワーパワーコンディショナの数です。
- 100 ms はソーラーエッジバスのフォロワーあたりの最大スロット時間です。
- 60 msは115200 bpsを想定したModbusパケットにおける不変の遅延時間です。

フォロワーのパワーコンディショナあたりのタイムアウト遅延は以下の合計です。

- $N \times 100 \text{ [ms]}$ - N台のフォロワーのソーラーエッジのバス遅延。各パワーコンディショナが1つのソーラーエッジテレメトリ、および付与されたスロットあたり1つのフルModbusレスポンスを送信すると仮定。
- $256 * 10000 / \text{ボーレート} \text{ [ms]}$ - Modbusリンク上で少なくとも1つのフルModbusパケット、および最小60 msに制限 (ハードコード化)。

例えば、10台のフォロワーのバスと115200 bpsのModbusリンクのタイムアウト遅延は $1000 \text{ [ms]} + 60 \text{ [ms]}$ です。

また、スロットの一部は、ソーラーエッジのテレメトリを伝達するフォロワーパワーコンディショナによって使用されます。

産業用ゲートウェイが設置されている場合で遅延を短縮する場合は、以下を考慮してください：

- 応答を待つことは、Modbus定義の一部であり、これが帯域幅を制限します。
- パワーコンディショナがすべてのModbusコマンドを受信する間に、複数の再試行が発生し、複数の応答をもたらす場合がありますが、ソーラーエッジのバス型トポロジはレスポンスを遅らせます。この場合、応答が要求されていないModbusコマンドを実行することで、パフォーマンスと信頼性の間でバランスがとられます。
 - パワーコンディショナ1台あたりで固定された60msを除き、遅延なしでパワーコンディショナをコントロールできます(応答が要求されていないため)。
 - パワーコンディショナからの肯定応答は要求されておらず、メーターから測定された電力はフィードバックループとして使用されます。
 - $N \times 100 \text{ ms}$ の時間枠で、すべてのパワーコンディショナからの応答を受信します(サニティチェックに使用可能)。
 - 0 [ms] タイムアウトを試す場合、タイムアウトが意図的に起こることを予期し、それを無視してください。
- Modbus応答にModbus-over-SolarEdgeを使用する場合、速度低下を考慮してください。

付録 C – Modbusにおける32ビット値のエンコードとデコード

Modbusでは、32ビットの値は2つのレジスタにわたっています。この付録は、正しくこれらのレジスタをエンコードおよびデコードする方法を説明します。

32ビット値は2つのレジスタにわたっているので、それは「Write Multiple Registers (関数コード10)」の単一のトランザクションで書かれる必要があり、2つの連続的な「Write Multiple Registers (関数コード06)」トランザクションで書くことはできません。

32ビット符号なし整数 (ユニット32)

読み取りリクエスト

	ユニット ID	機能	アドレス	レジスタ量	
リクエスト	01	03 (Read Holding Registers)	F604	00 02	
	ユニット ID	機能	アドレス	Reg[0]	Reg[1]
応答	01	03 (Read Holding Registers)	F604	00 A0	00 00
データのデコーディング	最初のレジスタ (0xF604) は最も重要性の低いバイトを保存 : 0x00A0。 2番目のレジスタ (0xF605) は最も重要なバイトを保存 : 0x0000。 デコードされた値 : 0x0000 0x00A0 = 160				

書き込みリクエスト

	ユニット ID	機能	アドレス	レジスタ量	バイト数	Reg[0]	Reg[1]
リクエスト	01	10 (Write Multiple Registers)	F6 04	00 02	04	09 61	00 55
	ユニット ID	機能	アドレス	レジスタ量			
応答	01	10 (Write Multiple Registers)	F6 04	00 02			
データのエンコーディング	新しい値 : 5572961 (0x00550961) 最初のレジスタ (0xF604) は最も重要性の低いバイトを保存 : 0x0961。 2番目のレジスタ (0xF605) は最も重要なバイトを保存 : 0x0055。						

32ビット単精度浮動小数点数 (float32)

読み取りリクエスト

	ユニット ID	機能	アドレス	レジスタ量	
リクエスト	01	03 (Read Holding Registers)	F606	00 02	
	ユニット ID	機能	アドレス	Reg[0]	Reg[1]
応答	01	03 (Read Holding Registers)	F606	CC CD	43 8E
データのデコーディング	<p>最初のレジスタ (0xF606) は最も重要性の低いバイトを保存 : 0xCCCC。</p> <p>2番目のレジスタ (0xF607) は最も重要なバイトを保存 : 0x438E。</p> <p>デコードされた値 : 0xCCCC 0x438E = 285.6</p>				

書き込みリクエスト

	ユニット ID	機能	アドレス	レジスタ量	バイト数	Reg[0]	Reg[1]
リクエスト	01	10 (Write Multiple Registers)	F6 06	00 02	04	19 9A	43 91
	ユニット ID	機能	アドレス	レジスタ量			
応答	01	10 (Write Multiple Registers)	F6 06	00 02			
データのエンコーディング	<p>新しい値 : 290.2 (0x4391199A)</p> <p>最初のレジスタ (0xF606) は最も重要性の低いバイトを保存 : 0x199A。</p> <p>2番目のレジスタ (0xF607) は最も重要なバイトを保存 : 0x4391。</p>						

サポートのお問い合わせ先



ソーラーエッジ製品に関する技術的な問題が発生した場合は、下記の連絡先にお問い合わせください。

<https://www.solaredge.com/ja/service/support>

お問合せの前に、必ず以下の情報をお手元にご用意ください。

- 対象の製品の型番およびシリアル番号。
- 本製品のSetAppモバイルアプリケーションLCD画面やモニタリングプラットフォームに表示されている、またはLEDによって表示されているエラー(表示されている場合)。
- 接続されているモジュールの種類と数、ストリングの数と長さなどのシステム構成情報。
- ソーラーエッジサーバとの通信方法 (サイトが接続されている場合)。
- IDステータス画面に表示されるパワーコンディショナのソフトウェアバージョン。