



発電所コントローラ による電力管理

バージョン 1.1

免責事項

重要事項

Copyright © SolarEdge Inc. All rights reserved.

本書のいかなる部分も、SolarEdge Inc.の書面による事前の許可なしに、電子的、機械的、写真的、磁氣的、またはその他の方法で複製、検索システムへの保存、または送信することはできません。

本書に記載されている内容は、正確かつ信頼できるものでありますが、ソーラーエッジはこの記載内容の使用については一切の責任を負いません。ソーラーエッジは、予告なしに記載内容を変更する権利を有します。最新版については、ソーラーエッジのWebサイト (www.solaredge.com) から参照できます。すべての会社名およびブランド製品名およびサービス名は、各社の商標または登録商標です。

特許表示について：<http://www.solaredge.com/patent>を参照してください。

ソーラーエッジの受け渡しに関する一般取引条件が適用されます。

必要に応じてこれらの文書の内容は継続的に改訂されます。ただし、不整合がある場合は除外できません。また、これらの文書の完全性を保証するものではありません。

本書に記載されている図は説明のためのものであり、実際の製品と異なることがあります。

電波規制への準拠

本装置は、試験の結果、下記の現地の規制における制限値を満たしていることが確認されています。

これらの制限値は、住宅設備における有害な干渉からの合理的な保護を提供するように設計されています。この装置は、無線周波数エネルギーを発生、使用、放射する可能性があり、指示に従って設置、使用しない場合は、無線通信に電波干渉を引き起こす可能性があります。ただし、特定の設置環境下で電波干渉が発生しないことを保証するものではありません。この装置がラジオやテレビの受信を妨害している場合は、装置の電源をオフにしたり、オンにしたりする事で判断することができます。受信妨害の修正には以下の方法を試してみてください。

- 受信アンテナの方向や位置を変えたりしてください。
- 装置と受信機間の距離を確保してください。
- 受信機が接続されている回路とは異なる回路のコンセントに装置を接続してください。
- 販売店または有資格者にご相談ください。

準拠する責任者によって明示的に承認されていない変更や修正は、装置を操作するユーザーの権限を無効にする場合があります。

バージョン履歴

- バージョン 1.1、2021年5月 - UIスクリーンショットのアップデート
- バージョン1.0、2020年3月 - 初版

目次

免責事項	1
バージョン履歴.....	3
目次	3
取り扱いおよび安全上の注意事項	4
動的逆潮流制御の紹介	5
システム要件	6
システム概要	6
システムの設置と設定	9
サポートされる基準.....	20
付録A - パワーコンディショナのCPUのファームウェア	
バージョンの識別.....	21
サポートのお問い合わせ先	22

取り扱いおよび安全上の注意事項

設置、試験、検査の際には、すべての取り扱いおよび安全に関する指示を遵守する必要があります。**遵守されない場合、負傷または死亡、機器の損傷につながる可能性があります。**

安全記号の意味

本書には、下記の安全記号が使用されています。システムの設置や操作の前に、これらの記号とその意味をご理解の上利用頂くようお願いいたします。



警告！

危険を表します。正しく実行または遵守しない場合、**傷害または死亡**につながる可能性があります。手順に注意が必要です。指定された条件が完全に理解され満たされるまで、警告より先に進まないでください。



注意！

危険を表します。正しく実行または遵守しない場合、**製品の損傷や破損**につながる可能性があります。手順に注意が必要です。指定された条件を完全に理解し、指定された条件が満たされるまで、注意箇所より先に進まないでください。



注記

現在の主題に関する追加情報を示します。



重要な安全機能

安全の問題に関する情報を示します。

電気電子機器廃棄物 (WEEE) 規制に基づく廃棄要件：



注記

本製品は地域の規制に従って廃棄するか、ソーラーエッジにご返送ください。

発電所コントローラによる電力管理

動的逆潮流制御の紹介

分散型太陽光発電システムの普及により、近年、電力系統における変動発電量の割合が大幅に増加しています。PV発電量が多いと、系統電圧変更が頻発に発生することから、送電網の安定性が損なわれる可能性があります（特に低電圧送電網の場合）。

結果として、電力会社は、太陽光発電事業者に対して系統統合の改善のための対策を講じることを要求します。これにより、将来的な太陽光発電の展開が、系統容量の限界による制限を受ける必要がなくなります。大量設置された系統では、太陽光発電事業者は電気が電力系統に常に逆潮流しないようにシステムを設定しなければなりません。これを達成するため、PVシステムはいわゆる逆潮流制御スキーム（「ゼロフィードイン」/「自家消費」）をサポートしなければなりません。これにより、

- 生成されたエネルギーが発電者によって消費される（100%の消費）か、または
- PVシステムの電力出力が制限されます。

したがって、PV発電で気象関連の変動が起きた場合、あるいは突然の負荷変動が起きた場合、過剰なPV電力のフィードインは自動的に同意された売電容量まで減らさなければなりません。これらの要件は発電所コントローラ（PPC）を使用することで満たすことができます。このコントローラは、系統連系点の有効電力を継続的に測定し、逆潮流制御の機能を実行します。

本書は、ソーラーエッジパワーコンディショナで使用する発電所コントローラ（PPC）の設定方法を説明します。これは動的逆潮流制御/ゼロフィードインの要件をサポートするものです。

システム要件

- SetAppを使用したパワーコンディショナ：CPUバージョン4.8.xxx以降。
- ディスプレイ付きのパワーコンディショナ：CPUバージョン3.25xx以降。

パワーコンディショナのCPUバージョンをチェックするには、[付録A](#)を参照してください。



注記

ステータスの変更中、サイトで1秒以上の電源喪失が起きる可能性があるため、UPSを設置してPPCに接続することを強く推奨します。

システム概要

本書に記載のシステムでは、複数のパワーコンディショナをModbusプロトコルによる通信でRS485バスに接続することができます。逆潮流/順潮流メーターは、PPC（発電所コントローラ）を介してマスターパワーコンディショナに接続され、TCP/IP上でModbus通信を行います。

ゼロフィードインを達成するため、PPCは、発電が消費量を超えた場合に、パワーコンディショナの出力を下げてもその有効電力出力を減らします。そして、PVシステムは、同意された最大逆潮流レベルよりも多い量を逆潮流が可能になります。

コントローラは、非常に動的なゼロ閉ループ制御内において有効電力の設定ポイントコマンドを送信し、PVシステムの電力出力制限を実際の顧客の電力需要にマッチさせます。顧客サイトの有効電力負荷/器具のスイッチがオフになると、過剰PV電力のフィードインは自動的に減らされます。

パワーコンディショナの発電または負荷消費量が、自家消費制御と負荷消費の低下により低い値に達すると、パワーコンディショナはPPCからの制御指示の結果、連系用解列リレーを開放サポートします。自家消費の場合、デフォルト設定は、リレーを開放するよう設定されています。非自家消費設定の場合、リレーはデフォルトで閉じることになっています。リレーの制御は、Modbus経由でPPCにより、およびフォロワーコントロールサポートのヒステリシスパラメータ設定 (内部) により行われます。リレーが定義されたしきい値で開けられると、パワーコンディショナは (最小の発電電力 + x%) の負荷消費レベルで再度リレーを閉じます。

PPCはマルチリレーマネージャーとして機能することで、単一の系統連系点の背後にある複数の電源が、最も効率的かつ効果的な方法で管理されるようにします。Modbusプロトコル (TCPまたはTRU上の) はPPCとリーダーパワーコンディショナ間の通信に使用されます。

以下の図は、重要な要素とそれら間の接続性に関するシステム全体の構造を示しています。

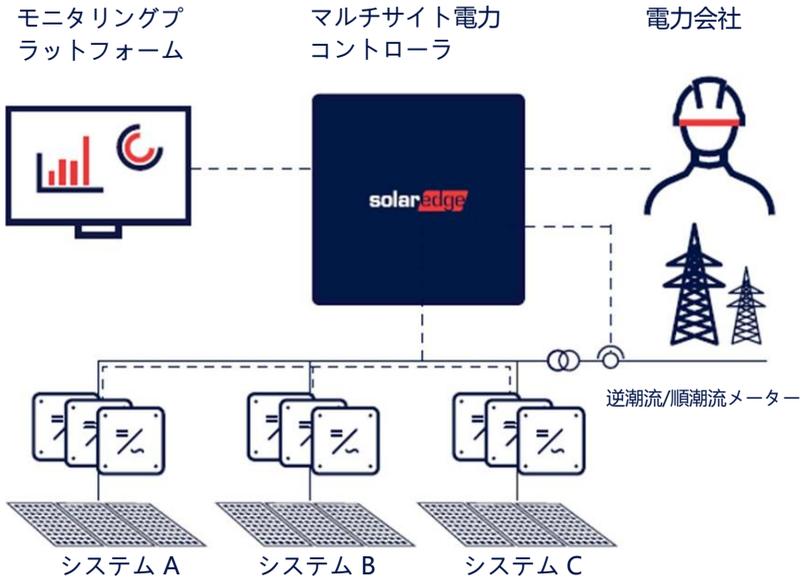


図1：発電所コントローラのあるマルチゾーン

システムの設置と設定

設置と設定

→ システムの設置と設定：

1. PPCを電源 (パッケージに同梱) に接続します。



図2：PPC電源コネクタ

2. LANケーブルを使用して、対象のネットワークにPPCを接続してください。

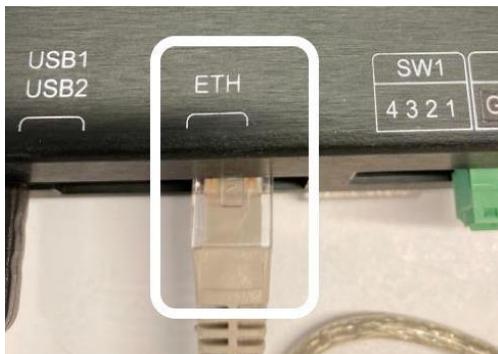


図3：PPC LAN接続

3. PPCの電源を入れます。

PPCの電源が入り、DHCPサービスが対象のネットワークのルータで有効になったら、数秒以内に自動的にIPアドレスがPPCに割り当てられます。

- ルータの設定ページにアクセスして、IPアドレスが割り当てられたかどうかチェックしてください。
- DHCPが有効ではなく、またIPアドレスが割り当てられていない場合、手動で以下の通りIPアドレスを割り当ててください。

■ DHCPが有効にされているネットワークにPPCを接続してください。

■ PPCコンフィギュレータUIにアクセスし、IPアドレスを対象ネットワークに使用されるアドレスに変えて、設定を保存してください。新しいアドレスはLinux設定で保存されます。そして、リセットすると、PPCはそのアドレスを使用して起動します。

■ ネットワークからPPCを切断し、対象ネットワークにそれを接続してください。

- 予備の設定を実行します。このとき、PPCはサイトのネットワークには接続されません。代わりに、それをコンピュータに**直接**接続してください（ネットワークに接続されていないコンピュータ）。そして、以下の図に示されているように、次のネットワーク設定をそのコンピュータのイーサネットアダプタに割り当ててください。

■ アドレス：192.168.1.X（この場合、Xは1以外でなければなりません）

■ ネットマスク：255.255.0.0

■ デフォルトゲートウェイ：192.168.1.1

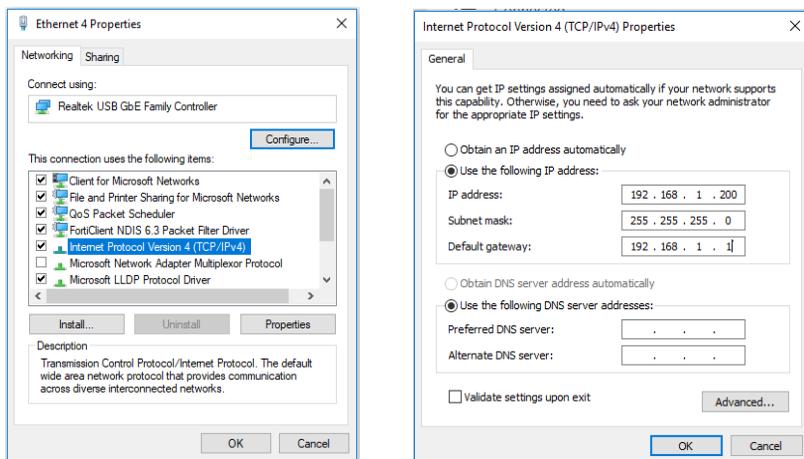


図4：コンピュータのイーサネットアダプタ設定

7. コマンドプロンプトを開き、pingコマンドで192.168.1.1のネットワーク接続を確認してください。

```
C:\> Select Command Prompt - ping 192.168.1.1
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.1006]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\tzadok.>ping 192.168.1.1
```

図5：コマンドプロンプト

8. コンピュータ上のブラウザを開き、URLバーに以下のアドレスを入力します。

■ 192.168.1.1

9. 次に、以下を入力し、アプリケーションにログインしてください：

■ ユーザー名：「admin」

■ パスワード：「password」

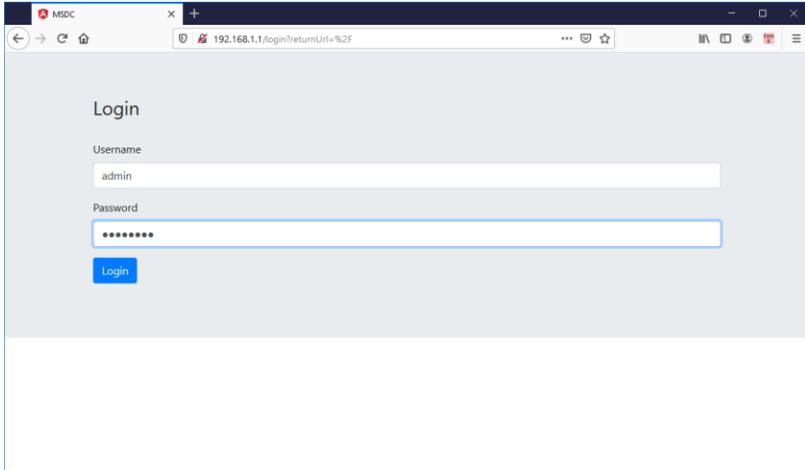


図6 : ログインページ

注記



設定ボタンをクリックして、パスワードを変更できます。[パスワード変更] ページが表示されます。古いパスワードと新しいパスワードを入力してください。

10. ログインすると、[設定] ページの [ネットワーク] タブが以下の図のように表示されます。
11. 必要に応じてサイトのネットワーク構成の設定を変えてください。
 - DHCPが使用されている場合、**DHCP**チェックボックスにチェックを入れてください。
 - 固定IPアドレス作成の場合、**IPアドレス**、**ネットマスク**、および**ゲートウェイ**を割り当ててください。
 - **保存**をクリックします。確認後 (5秒以内)、UIが再度ロードされます。
 - 保存されるとMSDCをサイトのネットワークに接続する準備ができます。

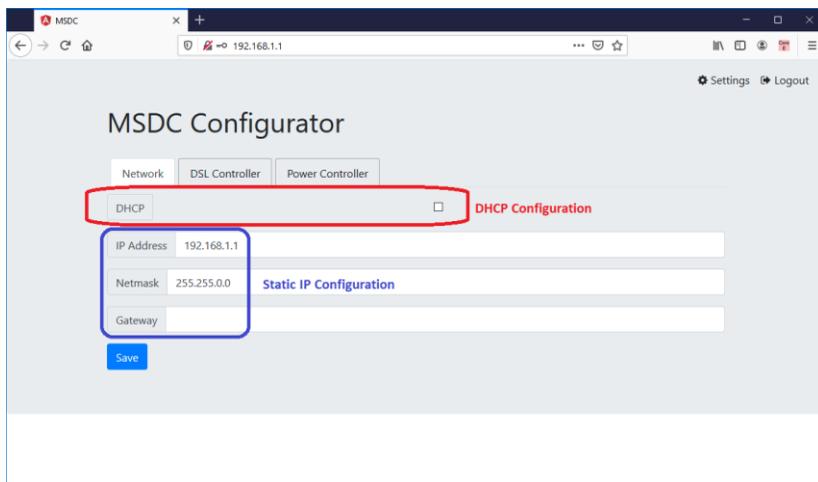


図7：ネットワークタブ

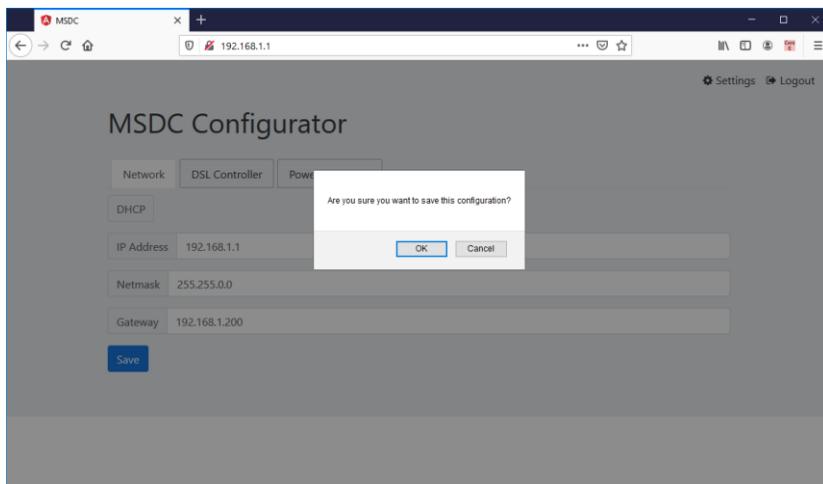


図8：ネットワーク構成を保存

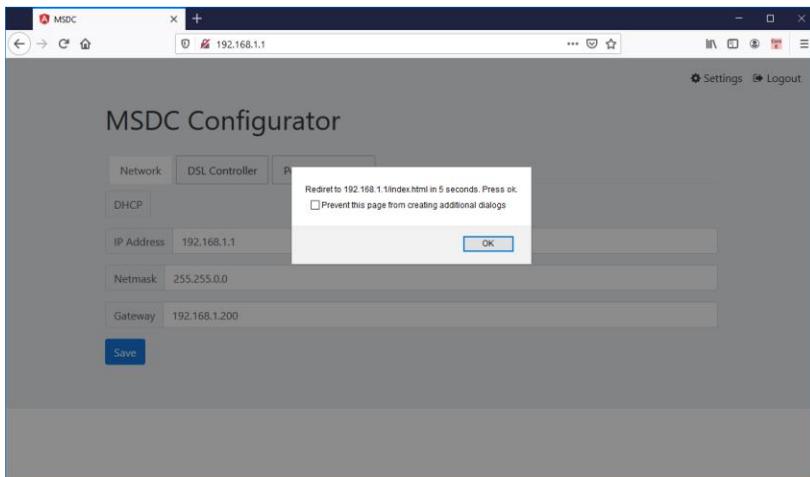


図9：リダイレクトのメッセージ

12. 以下に示されているように [MSDC設定] ページの**電力コントローラ**タブをクリックしてください。ページは以下の3つのセクションに分かれています。

- CCG設定：ソーラーエッジ産業用ゲートウェイ接続の設定用
- パワーコンディショナ設定：マスターパワーコンディショナ接続の設定用
- プロセス管理：電力コントローラのプロセスの制御用

MSDC Configurator

Power Controller

CCG CONFIGURATION

+ CCG

Name	Address	Port	Modbus Id	Site Delta	Site Limit	Use Cosphi	Cosphi	
CCG_01	192.168.9.8	502	1	-380	-380	<input checked="" type="checkbox"/>	0.98	🗑️
Master Name	CCG Name	Address	Port	Modbus id	Rate Power			
MASTER_01	CCG_01	172.17.31.116	502	1	1000			🗑️
Show Log	STATUS 🔴 Not Running	🟢 Start						+

Name	Address	Port	Modbus Id	Site Delta	Site Limit	Use Cosphi	Cosphi	
CCG_02	192.168.9.9	502	1	-380	-380	<input checked="" type="checkbox"/>	0.98	🗑️
Master Name	CCG Name	Address	Port	Modbus id	Rate Power			
MASTER_02	CCG_02	172.17.31.116	502	1	1000			🗑️
Show Log	STATUS 🔴 Not Running	🟢 Start						+

+ CCG

Save

図10 : 電力コントローラ タブ

13. 必要に応じてセクションを設定し（下記セクションの手順を参照）、**保存**ボタンをクリックしてください。アップデートされた設定を運用するには、設備を手動で再起動しなければなりません。（再起動プロセスのガイダンスは[プロセス管理](#) セクションを参照してください）。

産業用ゲートウェイ設定

産業用ゲートウェイは、産業用ゲートウェイ、サイトに設置されたパワーコンディショナおよび逆潮流/順潮流メーターで構成されるサイトの逆潮流制御スキームのセットアップ管理に使用することができます。

PPCは複数のサイトでの逆潮流制御の設定をサポートします（産業用ゲートウェイによってそれぞれ管理されます）。以下の図は、[設定] ページです。

マスターパワー
コンディショナ
フォロワーパワー
コンディショナ

Name	Address	Port	Modbus Id	Site Delta	Site Limit	Use Coqphi	Coqphi
CCG_01	192.168.9.9	502	1	-180	-180	<input checked="" type="checkbox"/>	0.98
Master Name	CCG Name	Address	Port	Modbus Id	Rate Power		
MASTER_01	CCG_01	172.17.21.116	502	1	1000		
Master Name	CCG Name	Address	Port	Modbus Id	Rate Power		
Slave_01	CCG_01	172.17.21.117	502	2	800		
Name	Address	Port	Modbus Id	Site Delta	Site Limit	Use Coqphi	Coqphi
CCG_02	192.168.9.9	502	1	-180	-180	<input checked="" type="checkbox"/>	0.9

パワーコンディショナを追加

産業用ゲートウェイを追加

図11：産業用ゲートウェイ設定

このセクションでは、ソーラーエッジ産業用ゲートウェイ構成設定について説明します。

- 産業用ゲートウェイのIPアドレスおよびポート番号
- 産業用ゲートウェイのModbus ID
- 設定されたサイト制限未満で利用可能なデルタ（パーセント単位）。例えば、サイト制限が1000でデルタが2%に設定されている場合、逆潮流/

順潮流は980-1000で安定します。

- 要求される**サイト制限**
- **力率を使用**。チェックを入れると、力率コントロールが指定されます。
- **力率**。最大の力率値。力率は有効電力/皮相出力比の絶対値を表します。そして最大許容値は0.98です。

青い「+」ボタンをクリックして、マスターまたはフォロワーパワーコンディショナを追加してください。パワーコンディショナ設定の説明に関しては、[パワーコンディショナの設定](#)セクションを参照してください。

パワーコンディショナの設定

Memonic Name	Address	Port	Modbus dev id	Rate Power
test1	192.168.9.10	502	5	1000

図12 : パワーコンディショナの設定

このセクションでは、パワーコンディショナの構成設定について説明します。

- このマスターパワーコンディショナ下のパワーコンディショナの数。それぞれのマスターパワーコンディショナがサブサイトを表します。
- マスターパワーコンディショナ設定のリスト (各マスターに必要なパラメータは3つあります) :
 - マスターパワーコンディショナのIPアドレス
 - マスターパワーコンディショナのModbus ID
 - マスターパワーコンディショナとそのフォロワーの定格電力

マスターパワーコンディショナが単一のパワーコンディショナの場合 (産業用

ゲートウェイのフォロワーパワーコンディショナのみ)、各パワーコンディショナはリストで設定される必要があります。

プロセス管理

[プロセス管理] セクションは、電力制御プロセスを管理するのに使用されます。現在の状態 (運転中/運転中でない) に応じて、サービスを停止、開始、または再開できます。



図13 : プロセス管理

更なる分析を行う場合、**ログを表示**ボタンをクリックして、最新のログファイル記録を表示するウィンドウを開きます。

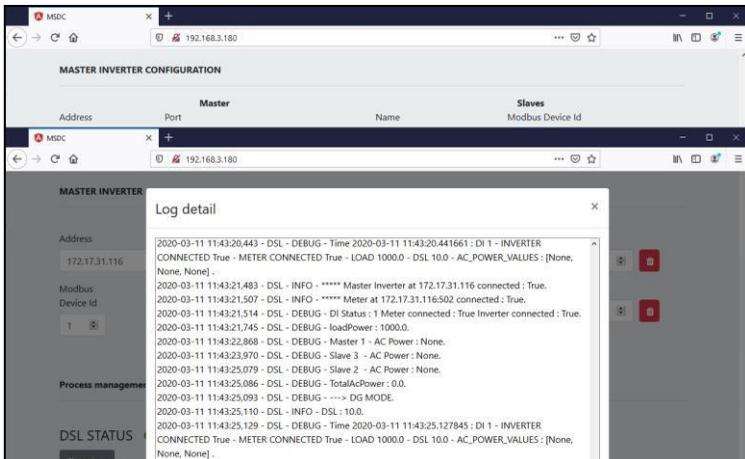


図14 : ログ詳細

自家消費/カ率ロジック

→ 全般的な自家消費/カ率のガイドライン：

1. 産業用ゲートウェイとそれぞれのマスターパワーコンディショナとのTCP接続上にModbusを確立してください。すべてのパワーコンディショナで、Modbus TCPを有効にしなければなりません。
2. 逆潮流/順潮流メーターから売電値を読み取ります。
3. PPCは計算を実行して、(必要に応じて) 修正ブロードキャストをすべてのパワーコンディショナに配信します。修正ブロードキャスト後、所望の発電レベルに達するまで逆潮流値をモニターします。システムの変化率が1分あたり100% PNであることに注意してください。

注記



カ率コントロールは、マイナスの逆潮流値でのみ有効化されます (1 kW以上)。カ率値は動的であり、パワーコンディショナが発電する無効電力によって制御されます。

サポートされる基準

- 指令2004/108/CE電磁互換性
- 電気機器の低電圧指令2006/95/CE (50-1000VAC 75-15000VDC間の電圧)
- 危険物質の制限の指令2002/95/EC
- 電子機器と電器製品の廃棄物 (WEEE) 指令2012/19/CE
- EMI規格EN 55022、EN 55024
- 安全要件EN 61010-1

付録A - パワーコンディショナのCPUの ファームウェアバージョンの識別

パワーコンディショナのCPUのファームウェアバージョンをチェックするには以下のいずれかの操作を行います。

- SetAppモバイルアプリケーションを使用しているパワーコンディショナの場合：試運転 → 情報を選択します。CPUのバージョンを含んだ情報ページが下図のように現れます。

Information	
CPU Version	4.0000.0000
DSP1 Version	1.0210.1066
DSP2 Version	2.0052.0410
Serial Number	7F129A09-33
Hardware IDs	>
Error Log	>
Warning Log	>

- ディスプレイ付きのデバイスの場合：下記の画面が表示されるまで、パワーコンディショナ上のLCDライトボタンを短押ししてください。

```
ID: ##### #  
DSP1/2: x.xxxx/x.xxxx  
CPU: 0003.2467  
Country: XXXXX
```

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、および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ーとの通信方法 (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製品のソフトウェアバージョン。

solaredge