

設置説明書

SUNNY TRIPOWER 60-JP



目次

1 はじめに	8
1.1 概要	9
1.2 本書の目的	9
1.3 開梱	11
1.4 パワーコンディショナの銘板	11
1.5 設置作業の順序	11
2 設置	13
2.1 設置場所	13
2.2 壁面用取付板の固定	14
2.3 パワーコンディショナの設置	15
2.4 パワーコンディショナの取り外し	16
2.5 接続部へのアクセス	16
2.6 交流側と系統の接続	17
2.7 ケーブル導入口	18
2.8 イーサネット接続	19
2.9 太陽電池の接続	19
2.9.1 太陽電池アレイの外付け接続箱	19
2.10 パワーコンディショナを閉じる	22
3 初期設定と始動	22
3.1 ユーザーインターフェース	22
3.1.1 運転モード	22
3.2 ディスプレイ	23
3.2.1 LCS ツールによる初期設定	24
3.2.2 直流側開閉器のスイッチをオンにする	24
3.2.3 試運転調整	24
3.2.4 系統連系要件ファイル	25
3.2.5 縮退運転の設定	25
4 サービス	26
4.1 トラブルシューティングと修理	26

4.2	保守	33
5	仕様一覧	34
5.1	仕様一覧	34
5.2	コンプライアンス	36
5.3	設置に必要な条件	37
5.4	適正な締め付けトルク	38
5.5	系統保護の仕様	39
5.6	通信インターフェースの仕様	39
5.7	イーサネット接続	40
	5.7.1 ネットワークトポロジ	40
6	お問い合わせ	41

法的情報

本書に記載されている情報は、SMA Solar Technology AG の所有物です。本書の一部または全部を、SMA Solar Technology AG の事前の書面による許可なく公開することを禁じます。ただし、製品の評価、または他の正当な目的で内部で使用する場合に限り、本書を複製することができ、事前に許可を得る必要はありません。

SMA の保証

SMA の現行の保証条件は、www.SMA-Solar.com からダウンロードできます。

商標

本書に記載されているすべての商標は、たとえその旨が明記されていない場合でも、商標として認められています。商標の指定がなくても、製品またはブランドが登録商標ではないことを意味するものではありません。

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1
34266 Niestetal
Germany

TEL : +49 561 9522-0
FAX : +49 561 9522-100
URL : www.SMA.de
E メール : info@SMA.de

Copyright © 2018 SMA Solar Technology AG.
All rights reserved.

製品の表記について

正式名称	本書での表記
Sunny Tripower 60	パワーコンディショナ、製品
SMA Digital I/O Box	I/O Box

安全上の注意

本書では、次の記号が使用されています。

記号	説明
 危険	「危険」は、回避しなければ死亡または重傷を招く危険な状況を示します。
 警告	「警告」は、回避しなければ死亡または重傷を招く恐れがある危険な状況を示します。
 注意	「注意」は、回避しなければ軽傷または中度の怪我を招く恐れがある危険な状況を示します。
注記	「注記」は、回避しなければ物的損害を招く恐れがある状況を示します。
 設置担当者	このセクションで説明している作業は、適切な資格を持っている人だけが行えることを示します。
 i	特定のテーマや目的にとって重要ですが、安全性には関係のない情報を示します。
☐	特定の目的を達成するために、必要な条件を示します。
☒	期待される結果を示します。
×	起こり得る問題を示します。

一般的な注意事項

⚠ 注意

本書には、パワーコンディショナの設置とメンテナンス時に従う必要のある重要な指示が含まれています。

i 設置作業を開始する前に

パワーコンディショナ本体と包材が破損していないことを確認してください。破損している疑いがある場合は、設置する前に、販売代理店に問い合わせてください。

⚠ 警告

設置サービス

安全確保のために、本書で説明されている手順に従ってください。パワーコンディショナには、太陽光発電した電力を受け取る側と、系統に送電する側の2つの電気経路があることに注意してください。

⚠ 危険

パワーコンディショナの接続の切断

パワーコンディショナを取り扱う前に、ACブレーカを切って系統との接続を切断し、内蔵されている直流側開閉器を使って、太陽光発電システムのスイッチを切ります。パワーコンディショナが誤って再接続されないようにします。テスターを使って、本体の接続が切断されており、電圧が印加されていないことを確認してください。パワーコンディショナを系統と太陽電池モジュールから切断した後も、危険な高電圧に帯電している可能性があります。系統と太陽電池モジュールから切断後、少なくとも5分待ってから作業を開始してください。

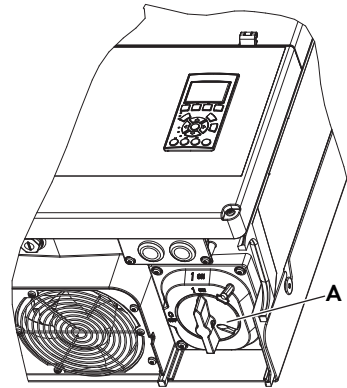


図1 直流側開閉器

A 直流側開閉器

i 情報

ロックを使って、直流側開閉器を「Off」の位置に固定できます。

⚠ 注意

パワーコンディショナを系統から切断していても、太陽光発電システムには最高1000Vの直流電圧が掛かっています。故障や誤用によって、アーク放電する可能性があります。

⚠ 注意

メンテナンスと変更

パワーコンディショナの修理や変更は、許可された有資格者しか行うことができません。事故を防ぐために、販売代理店から入手した純正部品だけを使用してください。

⚠ 警告

施工者

入力回路と出力回路を本体から絶縁してください。太陽光発電システムの接地は、施工者の責任で行ってください。

⚠ 警告**感電の危険**

本書は、適切な資格を持つ人だけを対象としています。感電事故を防ぐために、本書の指示以外のメンテナンス作業は、対応する資格を持っていない限り、実施しないでください。

⚠ 警告**運転中 DC 側に地絡が発生することによる危険**

製品のトランスレス方式のトポロジにより、運転中 DC 側に地絡が発生すると修復できない損傷につながる恐れがあります。過失に因る製品の損傷や DC 設置による損傷は、保証の対象ではありません。製品は開始シーケンス中に地絡が発生しているか確認する保護装置を搭載しています。製品は運転中に保護されていません。

- DC 設置が正しく行われ、運転中に地絡が発生していないことを確認してください。

⚠ 警告

パワーコンディショナに変圧器は付属していません。また、接地しない太陽電池アレイと共に設置する必要があります。

⚠ 警告

入力回路と出力回路を本体から絶縁してください。太陽光発電システムの接地は、施工者の責任で行ってください。

⚠ 注意

パワーコンディショナの設置とメンテナンスに関与する全員が、次の条件を満たす必要があります。

- 電気機器に関する一般的な安全基準について研修を受けており、その機器の使用を許可されていること。
- パワーコンディショナの設置場所に適用される法規制や必要条件等を把握していること。

⚠ 注意

パワーコンディショナに過電流遮断器は付いていません。施工者側で用意してください。表 5.8 を参照してください。

⚠ 注意

パワーコンディショナ内の冷却装置が 70°C 以上になる可能性があります。火傷しないように注意してください。

高温部に誤って触れることがないように、パワーコンディショナを配置してください。

注記**シーラントのガス抜けによる製品の損傷**

シリコン、ポリウレタンフォーム、シーリングフォームといったシーラントはガス抜けすることがあります。シーラントのガス抜けによって、製品の損傷や機能低下を招くことがあります。

- シーリングにシーラントを使用しないでください。
- シーリングには指定された素材のみ使用してください。

**情報**

図 2.17 に、本書で使用している接地接続の記号を示します。

直流側開閉器の図は、24 ページの 3.2.2 章にあります。

**情報**

運転温度範囲については、37 ページの 5.3 章を参照してください。

**情報**

本書には、設置現場での配線方法とトルクについての情報が含まれています。38 ページの 5.4 章を参照してください。

パワーコンディショナに付いているラベル

記号	説明
	感電による致死事故の危険 運転時、製品には高電圧がかかっています。適切な資格を持った設置担当者だけが作業を行ってください。
	危険 設置場所で追加の接地接続や等電位ボンディングを必要とする場合は、パワーコンディショナに追加の接地線を接続する必要がありますを示します。

記号

説明



パワーコンディショナに高電圧がかかっています。所定の時間だけ待ってから作業を開始してください。

パワーコンディショナの通電部品には高電圧が印加されているため、感電による重大事故を引き起こす可能性があります。

パワーコンディショナでどのような作業を行う場合も、本書の説明に従って、まず、すべての電源を切断してください。



高温部との接触による火傷の危険

運転中、製品は高温になる恐れがあります。運転中は装置に触らないでください。作業を行う際は、製品の温度が十分に下がるまで待ってください。



説明書の注意事項を遵守

製品に同梱されているすべての説明書の内容に従ってください。

コンプライアンス

詳しくは、www.SMA-Solar.com のダウンロードページをご覧ください（34 ページの 5 章も参照）。

1 はじめに

パワーコンディショナは連系接続太陽光発電システムの運転用に設計されています。パワーコンディショナは、太陽電池モジュールから送られてくる直流電流を連系に準拠した 3 相交流電流に変換します。パワーコンディショナの運転には、系統、および十分な数の太陽電池モジュールに接続されていなければなりません。パワーコンディショナは、太陽光発電以外の用途（蓄電や風力発電システムなど）には適していません。

太陽光発電システムは、次の 4 つの部分で構成されています。

- パワーコンディショナ
- 太陽電池アレイの接続箱

太陽電池アレイのジャンクションボックスは太陽電池ストリングからの配線を 1 本にまとめて、パワーコンディショナに送る装置です。パワーコンディショナはそれぞれ太陽電池アレイのジャンクションボックスを必要とします。

- SMA Inverter Manager

パワーコンディショナの運転には、常に SMA Inverter Manager を必要とします。SMA Inverter Manager 1 台に最大 42 台の太陽光発電パワーコンディショナを接続可能です。SMA Inverter Manager は、パワーコンディショナのあらゆる通信を取り扱います。データ取得システム、クラウドサービスへのアップロード、発電設備の制御を行うための中央のインターフェースとして機能します。

- Local commissioning and service tool（現地での試運転調整とサービスツール、LCS ツール）

LCS ツールは、SMA Inverter Manager でパワーコンディショナの試運転調整と保守を行うために必要です。LCS ツールは、太陽光発電システムの主要ユーザーインターフェースです。

1.1 概要

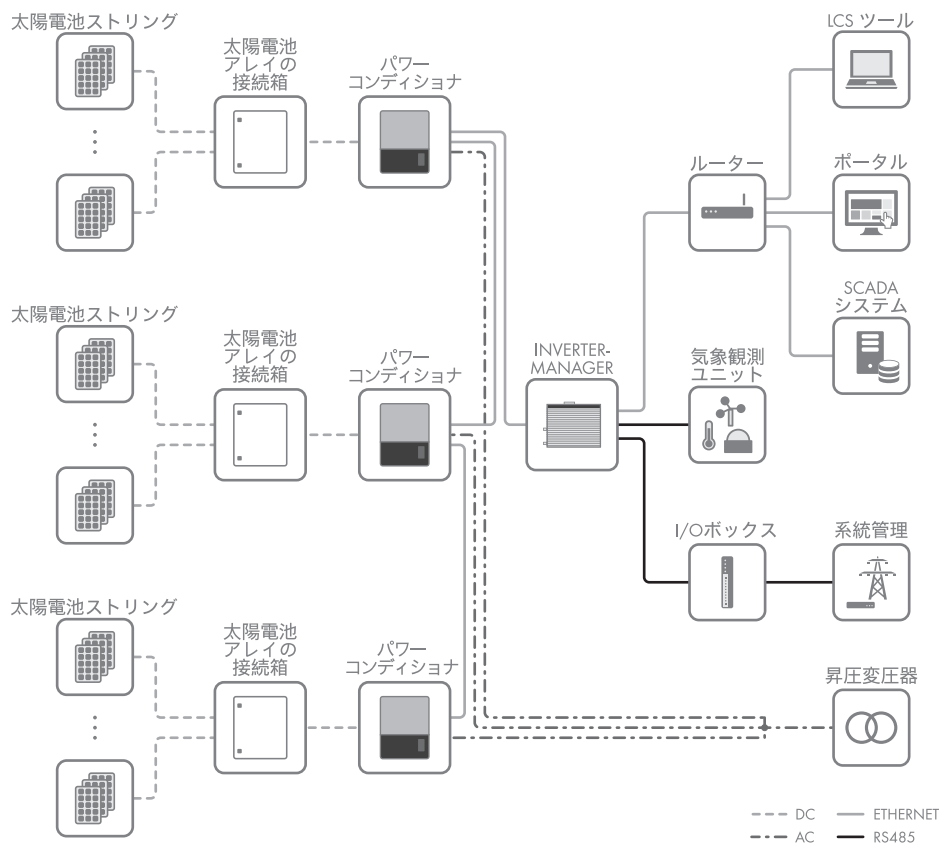


図 1.1 システムの概要

1.2 本書の目的

この設置説明書では、パワーコンディショナを設置して試運転調整する手順について説明します。

この他にも、次の資料をご利用いただけます。

- パワーコンディショナ設置のクイックガイド - パワーコンディショナの試運転調整と通信設定に必要な情報を含みます。
- SMA Inverter Manager と I/O Box の設置説明書 - パワーコンディショナの試運転調整と通信設定に必要な情報を含みます。
- ファン交換のサービスマニュアル - ファンの交換に必要な情報を含みます。

- SPD 交換のサービスマニュアル - サージ防護装置の交換に必要な情報を含みます。

これらの文書は、www.SMA-Solar.com からダウンロードできます。パワーコンディショナの販売代理店に資料を請求することも可能です。

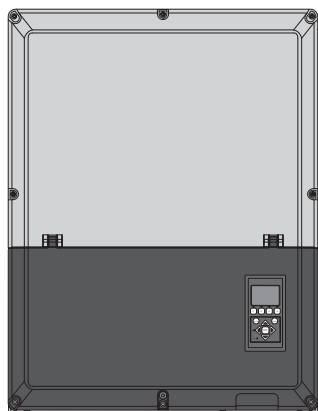


図 1.2 パワーコンディショナの正面図

略語	説明
cat5e	Category 5 enhanced - 高速データ転送用ツイストペアケーブル
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP サーバーでネットワークアドレスを自動的に割り当てるためのプロトコル
DSL	Digital Subscriber Line (デジタル加入者線)
EMC (指令)	Electromagnetic Compatibility (電磁両立性) 指令
ESD	静電気の放電
FRT	系統障害時の運転継続機能
GSM	Global System for Mobile Communications (デジタル携帯電話通信網の標準規格)
HDD	Hard Disk Drive (ハードディスクドライブ)
IEC	International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議) - 国際的な標準化団体
IT	Isolated Terra (孤立データ)
LCS	Local commissioning and service tool (現地での試運転調整とサービスツール、LCS ツール)
LED	light emitting diode (発光ダイオード)
LVD (指令)	Low Voltage Directive (低電圧指令)
MCB	小型ブレーカ

略語	説明
MPP	最大電力点
MPPT	Maximum Power Point Tracking (最大電力点追従制御) - 太陽光発電システムから最適な出力電力を得るための機能
P	有効電力を示す記号。単位はワット (W) です。
PCB	Printed Circuit Board (プリント基板)
PCC	Point of Common Coupling (系統連系点) 発電設備が接続しているか、接続可能な公共電気系統上の点。
接地線	保護接地接続
PELV	Protected Extra-Low Voltage (保護特別低電圧)
PLA	Power Level Adjustment (電力レベルの調整) - 出力電力の制限と同じ
P_{nom}	公称有効電力 [W]
POC	接続箇所 太陽光発電システムが公共電力系統に接続されている点
P_{STC}	Standard Test Conditions (STC : 標準試験条件) での発電量 [W]
PV	太陽光発電、または太陽電池
RCD	Residual Current Device (漏電遮断器)
漏電監視ユニット	漏電監視ユニット
R_{ISO}	絶縁抵抗
ROCOF	周波数変化率
Q	無効電力を表す記号。単位はバール (Var) です。
S	皮相電力を表す記号。単位は、ボルトアンペア (VA) です。
STC	Standard Test Conditions (標準試験条件)
SW	ソフトウェア
THD	Total Harmonic Distortion (全高調波歪率)
TN-S	Terra Neutral - Separate (中性線と保護導体を分離) 交流電力系統
TN-C	Terra Neutral - Combined (中性線と保護導体を共用) 交流電力系統

略語	説明
TN-C-S	Terra Neutral - Combined - Separate (中性線と保護導体を部分的に共用) 交流電力系統
TT	発電機の接地と負荷システムの接地を分離した交流電力系統
DNO	Distribution Network Operator (配電事業者)

1.3 梱包

製品の納品時に、注文品がすべて揃っていることと、外から見える傷がないことを確認してください。

部品に抜けや損傷がある場合には、取扱販売店までご連絡ください。

納品には、取付けに必要な部品が含まれていることもあります。

梱包内容：

- ・ パワーコンディショナ
- ・ 壁面取付板
- ・ 次の付属品の入った袋：
 - 壁面コネクタ 6 本、8 x 50 mm
 - 取付ネジ 6 本、6 x 60 mm
 - シーリンググロメット付き M25 ケーブルグランド 1 本、イーサネット接続ケーブル用
 - 接地用ボルト 1 本、M6 x 12 mm
 - 電圧側あたりの 2 本のケーブルの接続用の 2 x 端子台 (圧着端子コンバイナー)
- ・ 設置説明書
- ・ 設置クイックガイド

1.4 パワーコンディショナの銘板

銘板によって、パワーコンディショナを識別します。銘板に記載されている情報は、製品の安全な使用と SMA サービスラインからカスタマーサポートを受けるために必要です。銘板に記載されている情報は、次の通りです。

- ・ 製品の型式
- ・ 製造番号 (シリアル番号)
- ・ 製造年月日
- ・ 製品の仕様

1.5 設置作業の順序

1. 本書の冒頭に記載されている安全上の注意事項をよく読みます。
2. 13 ページの 2.1 章、14 ページの 2.2 章、15 ページの 2.3 章に従って、パワーコンディショナを取り付けます。
3. 16 ページの 2.5 章に従って、パワーコンディショナを開きます。
4. 17 ページの 2.6 章に従って、交流側の接続を行います。
5. 40 ページの 5.7 章に従って、イーサネットの配線を行います。
6. 19 ページの 2.9 章に従って、太陽電池モジュールを設置して接続箱に接続します。
7. 16 ページの 2.5 章に従って、パワーコンディショナを閉めます。
8. 交流側のスイッチを入れます。
9. LCS ツールを使って、試運転調整を完了します。LCS ツールは、www.SMA-Solar.com からダウンロードできます。LCS ツールに必要なハードウェアの条件は次のとおりです。
 - WindowsTM 7 以降を搭載した PC
 - 1 GB のハードディスク容量
 - 2 GB の RAM
 LCS ツールは、PC のローカルドライブにインストールする必要があります。PC は、SMA Inverter Manager のシステムネットワークに接続されていなければなりません。LCS ツールによる設定については、24 ページの 3.2.1 章を参照してください。
10. PV 開閉器を使って、太陽光発電システムのスイッチを入れます。
11. 次のことを確認します。
 - パワーコンディショナのディスプレイ：「On」の LED が緑に点灯している。
 - LCS ツール：パワーコンディショナのステータスが「On grid」になっている。
12. パワーコンディショナが運転を開始します。

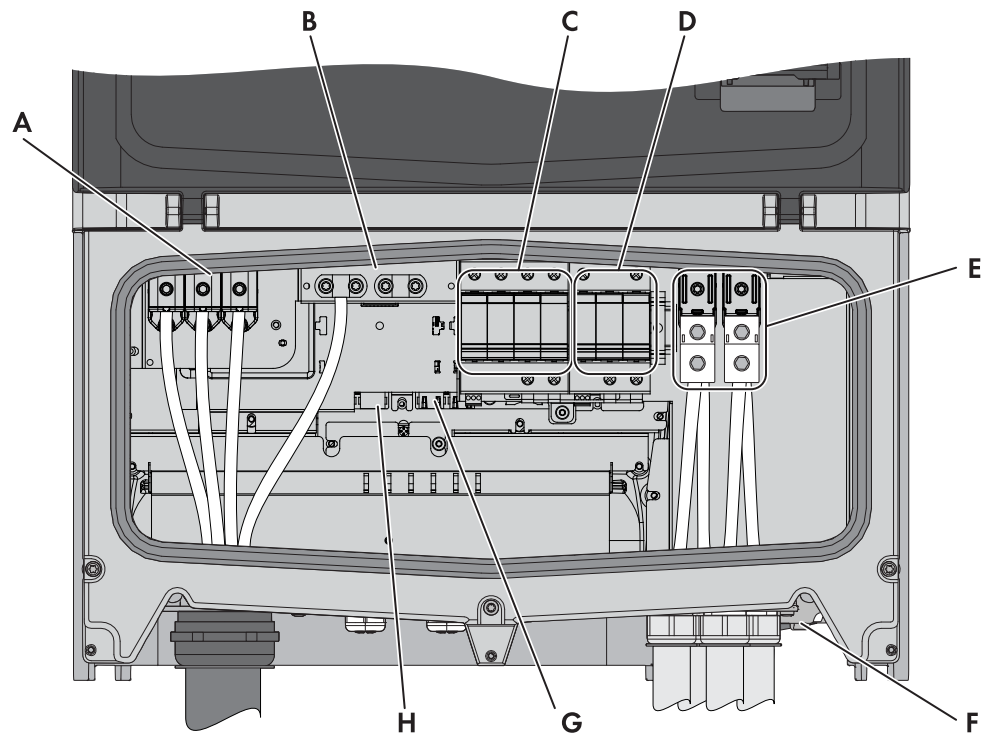


図 1.3 接続部の概要

PELV (触れても安全)

B	装置の接地端子
G	イーサネットインターフェース 2 個
H	RS485 インターフェース (使用しません)

通電部分

A	交流側接続端子
E	太陽電池側接続端子

その他

C	AC 過電圧保護 (SPD)
D	DC 過電圧保護 (SPD)
F	直流側開閉器

図 1.2 接続部の概要

2 設置

2.1 設置場所



図 2.1 水に濡れ続ける場所を避けます

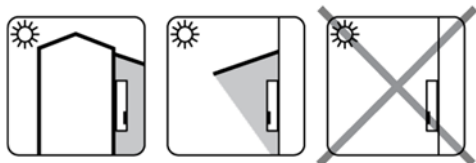


図 2.2 直射日光が当たる場所を避けます

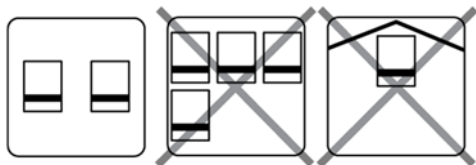


図 2.3 通気がよくことを確認します

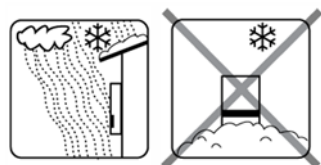


図 2.4 通気がよくことを確認します

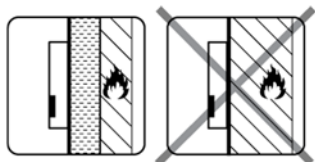


図 2.5 不燃性の面に取り付けます

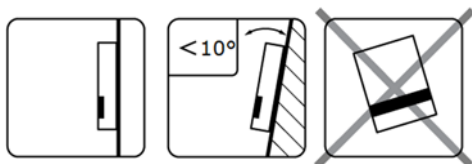


図 2.6 垂直な面にまっすぐ取り付けます 後ろに 10° まで傾けることができます。



図 2.7 埃やアンモニアガスが発生する場所を避けます



情報

パワーコンディショナ本体、およびディスプレイに表示されるメッセージが常に見えるように取り付けられる場所を選んでください。詳しくは、34 ページの 5 章を参照してください。

2.2 壁面用取付板の固定

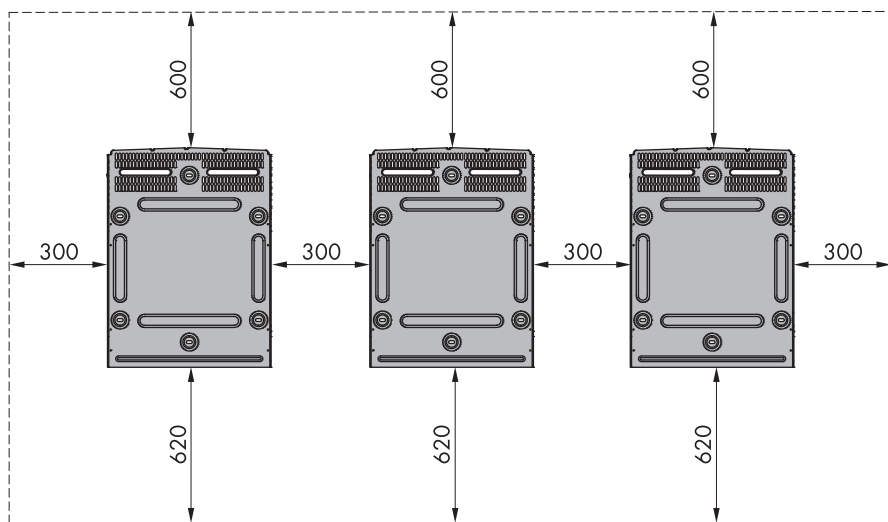


図 2.8 安全に取り付けるために必要な隙間、mm 単位

i 情報

他の物体との安全な間隔を保ち、十分な換気がされるようにしてください（図 2.8 参照）。

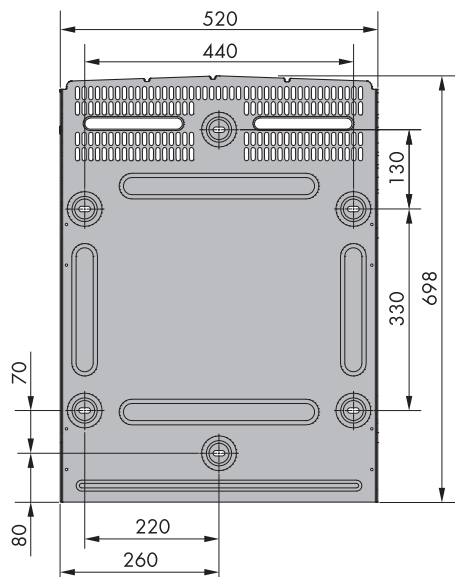


図 2.9 壁面用取付板の寸法、mm 単位

情報

必ず、パワーコンディショナに同梱されている壁面用取付板を使用してください。壁面用取付板を使用せずにパワーコンディショナを運転した場合は、保証請求が無効になります。できる限り、6個の取付穴をすべて使用してください（図 2.10 参照）。

壁面用取付板を固定するときの注意事項：

- パワーコンディショナに適した壁面に取り付けます。
- パワーコンディショナの重量に耐えられるネジとネジアンカーを使用します。
- 壁面用取付板が正しい向きにまっすぐ配置されていることを確認します。
- 複数台取り付ける場合は、通気がよくなるように十分な間隔を開けます。必要な間隔は、図 2.8 と取付板のラベルに記載されています。
- パワーコンディショナを複数台取り付けるときは、1 列に並べることをお勧めします。2 列以上に並べたい場合は、販売代理店に相談してください。
- パワーコンディショナの設置とメンテナンス作業を行うために、前側に十分な空間があることを確認してください。

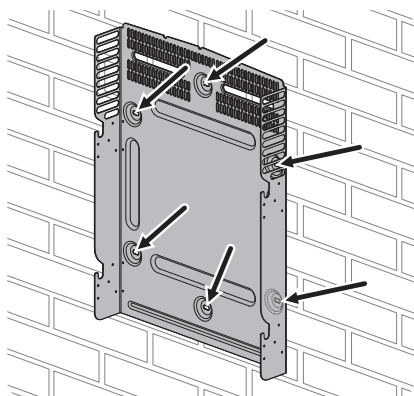


図 2.10 壁面用取付板の固定

2.3 パワーコンディショナの設置

⚠ 注意

パワーコンディショナを取り扱うときは、設置場所に適用される安全衛生規則に従ってください。

手順：

1. M12 の吊りボルトとナット（同梱されています）をパワーコンディショナに取り付けてください。
2. パワーコンディショナを持ち上げます。

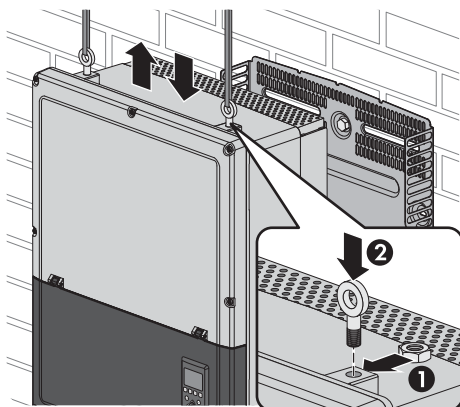


図 2.11 吊りボルトの取り付けとパワーコンディショナの吊り上げ

3. 壁面用取付板の側面にあるスロットの位置を確認します。
4. パワーコンディショナの側面にあるネジを壁面用取付板のスロットに合わせます。パワーコンディショナを押して、上下 2 つずつのネジを、対応するスロットにはめ込みます。

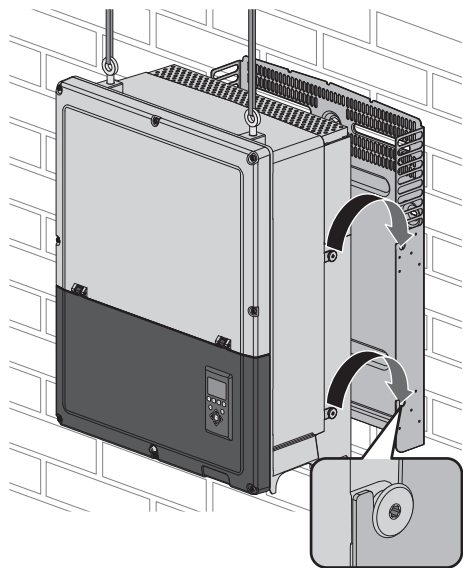


図 2.12 パワーコンディショナを壁面用取付版にかけているところ

5. 4本のすべてのネジが壁面用取付板のスロットにはまり込み、パワーコンディショナが固定されていることを確認します。
6. パワーコンディショナから手を離します。

2.4 パワーコンディショナの取り外し

手順：

1. パワーコンディショナを取り付けたときと逆の操作を行います。
2. パワーコンディショナを持ち上げてから手前に引き、壁面用取付板のスロットから外します。
3. パワーコンディショナを壁面用取付板から外します。

2.5 接続部へのアクセス

⚠ 危険

パワーコンディショナを取り扱う前に、ACブレーカを切って系統との接続を切断し、内蔵されている直流側開閉器を使って、太陽光発電システムのスイッチを切ります。パワーコンディショナが誤って再接続されないようにします。テスターを使って、本体の接続が切断されており、電圧が印加されていないことを確認してください。パワーコンディショナを系統と太陽電池モジュールから切断した後、危険な高電圧に帯電している可能性があります。系統と太陽電池モジュールから切断後、少なくとも5分待ってから作業を開始してください。

⚠ 注意

ESDに関する安全規則を守ってください。電気部品を取り扱う前に、接地された本体に触れて静電気を放電させてください。

手順：

1. TX 30のドライバを使って、前面下部の3本のネジを緩めます。これらのネジは非脱落型ネジです。緩めても抜け落ちることはありません。
2. カバーを180°まで上げます。磁石が付いているので、カバーは開いたままになります。

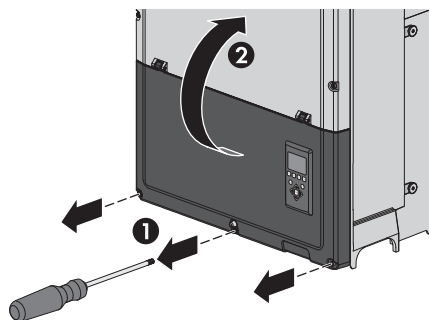


図 2.13 前面のネジを緩めて、カバーを上げる

3. カバーを閉じるには、カバーを所定の位置に下ろし、3本のネジを元通り締めます。

2.6 交流側と系統の接続

⚠ 危険

パワーコンディショナの交流側を系統と接続する作業は、適切な資格を持った人だけが行ってください。感電事故を防ぐために、本書の指示以外のメンテナンス作業は、対応する資格を持っていない限り、実施しないでください。

⚠ 注意

ヒューズと RCD について詳しくは、34 ページの 5 章を参照してください。ヒューズの定格電流は、使用する導線の許容電流以下でなければなりません。

漏電監視

パワーコンディショナには、IMI/RCMU（絶縁監視遮断器 / 漏電監視ユニット）が組み込まれています。

パワーコンディショナは DC 電流の漏れおよび漏れ電流が急激に変化したときに作動します。この機能は、通常の運転時に有効になります。

絶縁抵抗の検出

パワーコンディショナには絶縁抵抗の検出機能が組み込まれています。これは、パワーコンディショナを系統に接続する前に、接続された太陽光発電システムと大地との絶縁抵抗を測定する機能です。絶縁抵抗が規定値に満たない場合は、パワーコンディショナは接続されず、しばらく経ってから、もう一度絶縁抵抗値が測定されます。絶縁抵抗が規定値を上回っている場合は、パワーコンディショナのセルフテストを実施してから系統に接続されます。

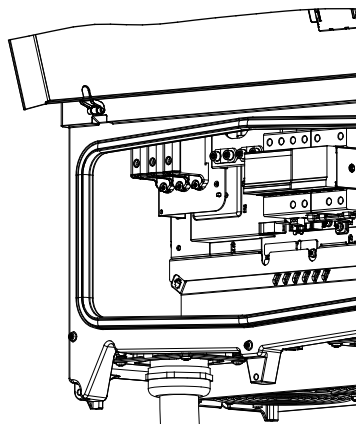


図 2.14 接続部

STP 60-JP-10 必要条件

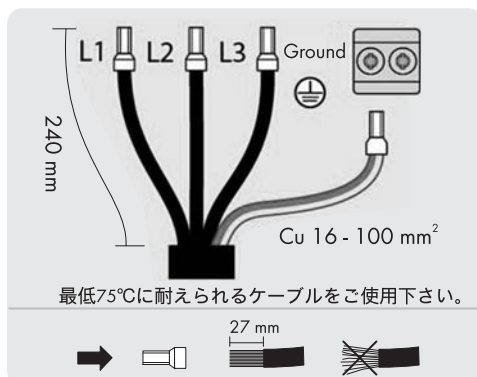


図 2.15 AC ケーブル STP 60-JP-10



情報

AC 接続には、撚り線、細撚り線、極細撚り線（図 2.15 と 2.16 を参照）のいずれかを使用できます。ケーブルは、最低温度 75°C でなければなりません。

細撚り線または極細撚り線の導体を使用する場合は、配線時にブーツレスフェールを使用する必要があります。

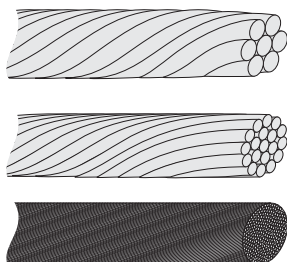


図 2.16 ケーブルの導体の種類：上から撚り線、細撚り線、極細撚り線

パワーコンディショナは、3 相の系統だけに連系できます。

AC ケーブルの絶縁電線の先端から絶縁被膜を剥がします。保護接地線（PE）は、系統との接続線（残りの 3 本）より長くなければなりません。

1. パワーコンディショナの公称電圧が、系統の電圧に適合していることを確認します。
2. メインブレーカを開放してから、再接続を防ぐ措置を講じます。
3. 前面カバーを開きます。
4. AC ケーブルをケーブルグラントに通し、端子台まで引き込みます。
5. 系統との接続線 3 本（L1、L2、L3）と保護接地線（PE）を、端子台の該当する端子に接続します。保護接地線用の端子には、図 2.17 の記号が付いています。
6. オプション：パワーコンディショナに付属している外部接地用ボルトを使って、2 番目の接地端子に保護接地線を接続します。図 5.2 を参照してください。
7. 接地線はすべて正しいツール（ドライバービット、長さ最小 50 mm）と適切なトルクで取り付けてください。詳しくは、38 ページの 5.4 章を参照してください。



図 2.17 保護接地線の記号

⚠ 警告

漏電事故

パワーコンディショナを正しく接地しないと、重傷または死亡事故を招くおそれがあります。

- 適切な資格を持った電気技術者が、パワーコンディショナの接地を点検してください。

2.7 ケーブル導入口

すでに取り付けられているケーブルグラントに対し、取付板は適切に締める必要があります。

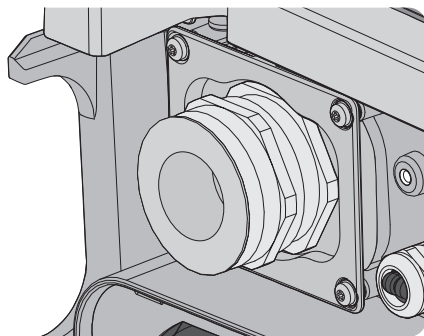


図 2.18 AC ケーブルグラント

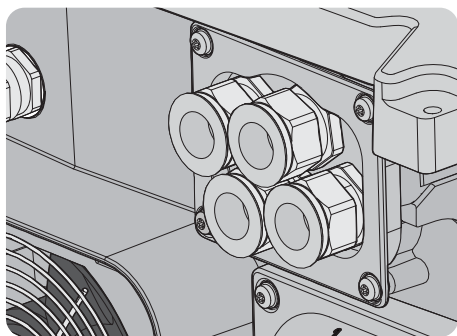


図 2.19 DC ケーブルグラント

端子	寸法 ¹⁾	導体の材質	ケーブルシースの直径（付属のケーブルグランドを使用）
STP 60-JP-10: AC+PE	16 ~ 100 mm ²	アルミニウム、銅	38 ~ 44 mm
PV	16 ~ 60 mm ²	銅	13 ~ 18 mm

表 2.1 導体の寸法

¹⁾ 使用するケーブルの許容電流を必ず確認してください。

2.8 イーサネット接続

パワーコンディショナを屋外に設置する場合は、必ず屋外使用に適したケーブルを使用してください（39 ページの 5.6 章「通信インターフェースの仕様」を参照）。ケーブルが硬くて曲がりにくい場合は、パワーコンディショナに達するまでに中継点を設けてください。ケーブルによっては、パワーコンディショナの本体内部に収まる部分の硬い外被を剥がすよい場合があります。例えば、プリント基板上のイーサネット RJ45 コネクタに接続する場合は、ケーブルの外被を剥がして曲がりやすくし、ケーブルが破損したり接続障害が発生したりするのを防いでいます。

手順：

1. イーサネットケーブルに付いている RJ45 コネクタは外しません。
2. イーサネットケーブルをケーブルグランドに通し、パワーコンディショナの底から内部に導きます。図 2.20 を参照してください。
3. ゴム製のグロメットに切れ目を入れます。グロメットをケーブルグランドに被せて密閉します。
4. コネクタをイーサネットポートに差し込みます。

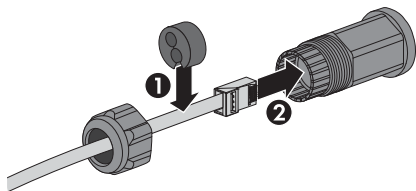


図 2.20 イーサネットケーブルをケーブルグランドに通す

2.9 太陽電池の接続

2.9.1 太陽電池アレイの外付け接続箱

太陽電池アレイからの電力は、まず、外付けの接続箱を通してから、パワーコンディショナの DC 入力側に送られます。接続箱には、太陽電池アレイのストリングからの配線をまとめ、適切なヒューズを使って、個々のストリングから過剰な電流が流れないようにする機能が備わっています。



情報

接続箱に接続されているすべての太陽電池ストリングが、同じタイプと同じ数のモジュールで構成されている必要があります。また、接続されているすべてのモジュールが同じ方向でなければなりません。



情報

正しい定格容量のヒューズを使う必要があります。詳しくは、モジュールのメーカーの説明書を参照してください。



情報

直流 1000 V まで測定可能な電圧計を使用してください。開回路電圧を測定することにより、太陽電池アレイの極性と最大電圧を確認してください。

⚠ 注意

パワーコンディショナは、短時間の極性の反転に対して保護されています。しかし、極性を間違って接続したまま運転すると、パワーコンディショナが故障して修復不可能になり、保証も無効になります。

- そのため、ケーブルを正しく接続して、パワーコンディショナの入力回路に DC 電圧が印加されるようにしてください。

太陽電池アレイジャンクションボックスからの出力は、必ず、パワーコンディショナの DC 入力回路に接続しなければなりません。

⚠ 注意

太陽電池アレイは非接地型で、(+) と (-) の両方の導線をパワーコンディショナの太陽電池側入力回路に接続します。どちらの導線も接地しません。

直流電力の接続は、パワーコンディショナに内蔵されている直流側開閉器を使って切断します。

⚠ 警告

太陽電池を接地しないでください。

⚠ 警告**運転中 DC 側に地絡が発生することによる危険**

製品のトランスレス方式のトポロジにより、運転中 DC 側に地絡が発生すると修復できない損傷につながる恐れがあります。過失に因る製品の損傷や DC 設置による損傷は、保証の対象ではありません。製品は開始シーケンス中に地絡が発生しているか確認する保護装置を搭載しています。製品は運転中に保護されていません。

- DC 設置が正しく行われ、運転中に地絡が発生していないことを確認してください。

⚠ 警告**地絡発生時には DC 負荷開閉器を操作しないでください**

地絡発生時にはパワーコンディショナの DC 負荷開閉器を操作しないでください。集電箱で適切な DC 負荷開閉器を使って DC 電圧を切り替えることはできます。

- パワーコンディショナにはこのほかのアクションは実行しないでください。
- サービス契約販売店に速やかに連絡してください。

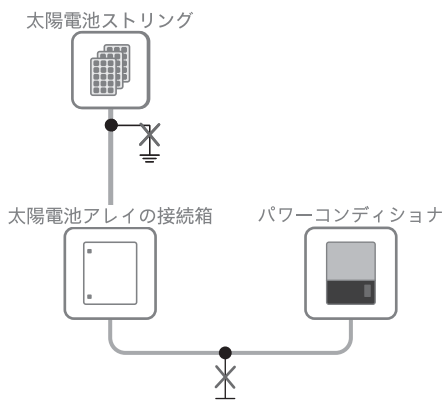


図 2.21 太陽電池を接地しない

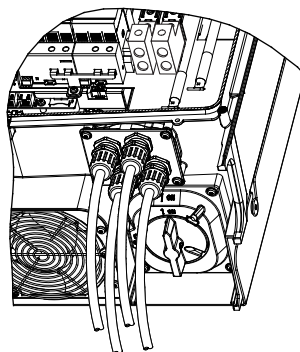


図 2.22 DC 接続部

**情報**

AC 接続には、撚り線、細撚り線、極細撚り線（図 2.23 を参照）のいずれかを使用できます。ケーブルは、最低温度 75°C でなければなりません。

細撚り線または極細撚り線の導体を使用する場合は、配線時にブーツレスフェールを使用する必要があります。

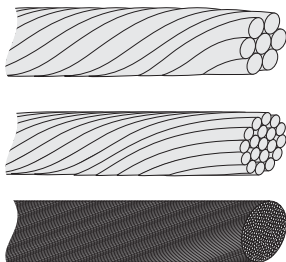


図 2.23 ケーブルの導体の種類：上から撚り線、細撚り線、極細撚り線

1. パワーコンディショナの直流側開閉器と、接続箱の開閉器（備わっている場合）をオフにします。
2. 38 ページの 5.4 章 PV 端子に付属の DC 端子台（圧着端子コンバイナー）に取り付けます。適切なツール（ドライバービット、長さ最小 50 mm）とトルクを守ってください。詳しくはセクション を確認してください。

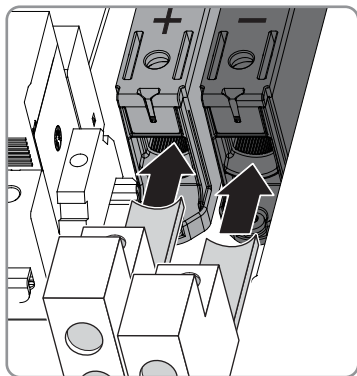


図 2.24 DC 端子台（圧着端子コンバイナー）の接続

3. DC 端子台（圧着端子コンバイナー）に接続する前に外付け接続箱の PV ケーブルを組み立てます。

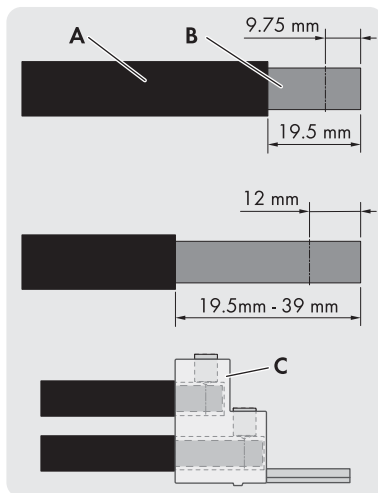


図 2.25 直流側入力回路への接続

A	絶縁被膜付きケーブル
B	銅伝導体（最大 60 mm ² ）
C	DC 端子台（圧着端子コンバイナー）

4. PV ケーブルを端子台（圧着端子コンバイナー）に接続します。必ず、極性が正しいことを確認してください（図 2.26 を参照）。

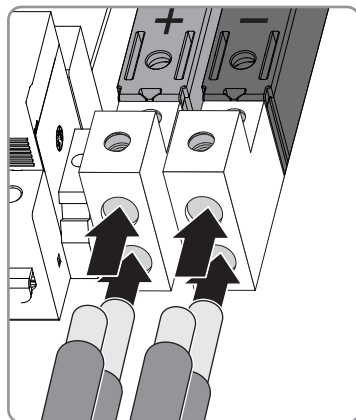


図 2.26 直流側入力回路への接続

5. 配線はすべて正しいツール（ドライバービット、長さ最小 50 mm）と適切なトルクを使用して確実に取り付けてください。詳しくは 38 ページの 5.4 章をご確認ください。

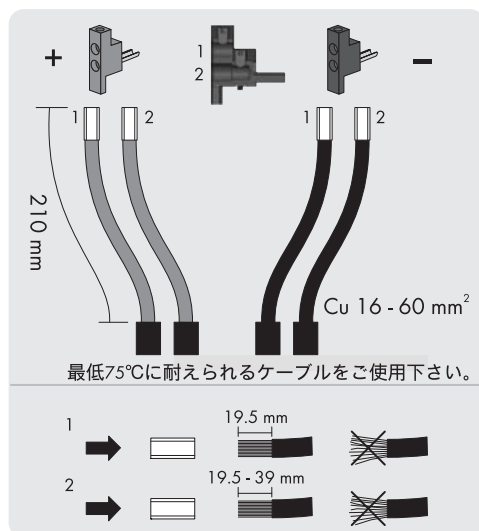


図 2.27 DC 配線のラベル

太陽電池モジュールの保護等級

このパワーコンディショナを運転できるのは、IEC 61730 規格の適用等級 A に従った保護等級 II を満たす太陽電池モジュールを設置している場合だけです。

パワーコンディショナには、太陽電池モジュールだけを接続し、他の電源は何も接続しないでください。

警告

日光を浴びている太陽電池モジュールは発電中です。

2.10 パワーコンディショナを閉じる

1. パワーコンディショナの接続部のカバーを閉じます。3本のネジを締めます (38ページの5.4章を参照)。
2. 交流側のスイッチを入れます。

3 初期設定と始動

3.1 ユーザーインターフェース

次のユーザーインターフェースがあります。

- すべての型式のパワーコンディショナ用ディスプレイ。パワーコンディショナの状態に関する情報が表示されます。ディスプレイを使ってパワーコンディショナの設定を行うことはできません。ディスプレイの「#」の後、パワーコンディショナの運転モードを示す番号が付いています。
- Local commissioning and service tool (LCS ツール)
LCS ツールを使って複数のパワーコンディショナを設定できます。

3.1.1 運転モード

パワーコンディショナには5つの運転モードがあり、それぞれLEDの状態が異なります。

状態	LED	LED
解列	緑	— — — — —
	赤	— — — — —
接続中	緑	
	赤	— — — — —
連系	緑	
	赤	— — — — —
パワーコンディ ション内部イベン ト	緑	
	赤	— — — — —
安全制御	緑	— — — — —
	赤	

表 3.1 運転モード

解列 (LED が消灯)

#0-51

パワーコンディショナから系統に 10 分以上給電されないと、系統との接続が自動的に切断され、パワーコンディショナのスイッチが切れます。ユーザーインターフェースと通信インターフェースの電源は、通信目的で入ったままになります。

接続中（緑の LED が点滅）

#52-53

太陽電池からの入力電圧が、設定された初期電圧に達すると、パワーコンディショナが運転を開始します。

パワーコンディショナ内部で、太陽電池アレイと接地間の絶縁抵抗測定を含む、一連のセルフテストが実行されます。これと同時に、系統パラメータもモニタリングされます。系統パラメータが制限時間内（系統連系要件によって異なります）に、指定された範囲内になると、パワーコンディショナが系統に給電を開始します。

連系（緑の LED が点灯）

#60

パワーコンディショナが系統に接続され、送電しています。次の場合に、パワーコンディショナが系統から切断されます。

- ・パワーコンディショナが系統の異状（系統連系要件によって異なります）を検出した場合
- ・パワーコンディショナ内部で問題が発生した場合
- ・発電量が不足している場合（太陽電池からパワーコンディショナに約 10 分間電流が流れていない場合）

パワーコンディショナ内部イベント（緑の LED が点滅）

#54

パワーコンディショナ内の状態が、しきい値内に収まる（温度が上がりがすぎた場合など）のを待っています。正常な状態に戻ると、系統に再接続されます。

安全制御（赤の LED が点滅）

#70

パワーコンディショナのセルフテスト（接続モード）中が運転中に、回路の故障が検出されると、安全制御モードに移行してから、系統との接続が切断されます。太陽電池から給電されないまま 10 分経過するか、パワーコンディショナの交流側と直流側の両方のスイッチを切るまで、安全制御モードのままになります。

3.2 ディスプレイ

**情報**

パワーコンディショナのスイッチを入れてから、ディスプレイが反応するまでに時間がかかることがあります。

パワーコンディショナの前面にあるディスプレイで、太陽光発電システムとパワーコンディショナに関する情報を見ることができます。



図 3.1 ディスプレイのボタンと機能

ボタン	機能
F1	ディスプレイのコントラストを調整します。F1 ボタンを押したまま、上向き矢印または下向き矢印ボタンを押してください。
F2	なし
F3	
F4	
ホーム	メイン画面に戻ります。
OK	なし
上矢印	1 段階上に移動します。
下矢印	1 段階下に移動します。
右向き矢印	右側の画面に移動します。
左向き矢印	左側の画面に移動します。

ボタン	機能
戻る	メイン画面に戻ります。
On - 緑の LED	
Alarm - 赤の LED	

表 3.2 Ctrl と Fn キーで表示

ディスプレイは、いくつかのセクション（画面）に分かれています。

1. メイン画面：現在および 1 日の発電量を示します。次の情報が表示されます。
 - 実際の出力電力 (kW)
 - 本日の発電量 (kWh)
 - 総発電量 (kWh)
 - 現在の日付
 - 現在の時刻
 - 運転モード (#)
2. パワーコンディショナの情報：次の情報が表示されます。
 - パワーコンディショナの型式
 - パワーコンディショナの名前
 - パワーコンディショナの製造番号
 - IP アドレス
 - SMA Inverter Manager の製造番号
 - パワーコンディショナのソフトウェアバージョン
3. 実際値に次の情報が表示されます。
 - 太陽電池の電圧と電流
 - 線間電圧
 - 相電流
 - 系統周波数

3.2.1 LCS ツールによる初期設定

パワーコンディショナと SMA Inverter Manager は、サービスツール (LCS ツール) を使って試運転調整を行う必要があります。パワーコンディショナを AC 系統に接続して系統と売電運転を開始する前に、試運転調整が必要です。

LCS ツールでは、さまざまな系統に合わせて、あらかじめ定義された国のデータを選択できるようになっています。設置場所の国特有のデータセットを SMA から取得して、LCS ツールを使ってインポートすることができます (SMA Inverter Manager、SMA Digital I/O Box、LCS ツールの設置説明書を参照)。

LCS ツールのインストールが終わったら、ケーブルをすべて点検してパワーコンディショナを閉じます。

交流側のスイッチを入れます。

警告

国や地域の規格に準拠するには、正しい系統連系要件を選択することが重要です。

太陽光発電システムに合わせて調整した設定値を含む系統連系要件ファイルを作成することができます (3.2.4 を参照)。

3.2.2 直流側開閉器のスイッチをオンにする

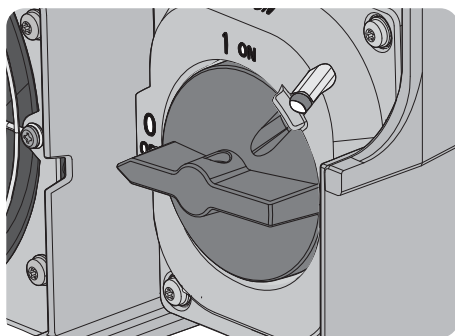


図 3.2 直流側開閉器

パワーコンディショナの直流側開閉器と、接続箱の開閉器（備わっている場合）をオンにします。

3.2.3 試運転調整

十分な日射量が得られると、パワーコンディショナが自動的に始動します。試運転調整には数分かかります。試運転調整中に、パワーコンディショナのセルフテストが実施されます。



情報

パワーコンディショナは、短時間の極性の反転に対して保護されています。反転した極性を修正しないと、パワーコンディショナは系統電力を出力しません。

⚠ 注意

極性を間違って接続したまま運転すると、パワーコンディショナが故障して修復不可能になり、保証も無効になります。

- パワーコンディショナにケーブルを正しく接続していることを確認してください。

3.2.4 系統連系要件ファイル



情報

目的の系統連系要件がない場合や、ソフトウェアのバージョンの互換性がないという警告が LCS ツールに表示された場合は、LCS ツールで系統連系要件とソフトウェアライブラリを更新する必要があります。

太陽光発電システムに合わせて調整した設定値を含む系統連系要件ファイルを作成することができます。詳しくは、SMA Technology AG に問い合わせてください。

3.2.5 縮退運転の設定

パワーコンディショナと SMA Inverter Manager の通信が遮断された場合は、パワーコンディショナが事前に定義された運転状態（縮退運転）に切り替わります。希望する縮退運転状態は、太陽光発電システム独自の系統連系要件ファイルまたは LCS ツールで設定して有効にすることができます。

SMA Inverter Manager と上位制御ユニット（SCADA システムや Power Plant Controller など）との間のシステムのフォールバックの設定に関する詳細は、SMA Inverter Manager、SMA Digital I/O Box、LCS Tool の設置説明書を参照してください。



情報

電力会社の規定を確認してください。

パラメータ	設定可能な値の範囲
通信が遮断されてから縮退運転に切り替えるまでの時間	2 ～ 20 秒
縮退運転期間	0 ～ 100 日
応答 P	0 ～ 100%
応答 Q (Q は P よりも優先度が高い)	0 ～ 100%

表 3.3 通信障害発生時のパラメータの設定

4 サービス

4.1 トラブルシューティングと修理

次の表に、LCS ツールに表示されるイベントに関するメッセージをまとめます。これらの表では、イベントの説明と対処法が次の列に分類されています。

イベントの種類 (表のタイトル)	系統、太陽電池モジュール、太陽光発電システム、パワーコンディショナ内部、安全装置のどれにイベントが関係しているかを示します。
ID	イベントの ID
ディスプレイ	ディスプレイに表示されるテキスト
説明	イベントの説明
対処法	配電事業者や SMA、太陽電池モジュールの販売店に連絡する前に、行う必要のある作業を説明します。
DNO	対処法に従っても問題の原因が突き止められない場合は、DNO に問い合わせてください。
SMA サービスライン	対処法に従っても問題の原因が突き止められない場合は、SMA サービスラインに問い合わせてください (41 ページの 6 章「お問い合わせ」を参照)。
PV	対処法に従っても問題の原因が突き止められない場合は、太陽電池モジュールの販売店に問い合わせてください。

系統に関連するイベント

ID	状態 メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
1-6		系統電圧が低すぎます。	電圧と交流側の接続を点検してください。電圧がゼロの場合は、ヒューズを調べてください。	x	-	-
7-9		系統平均電圧が 10 分間高い状態になっています。	設置説明書に従って、パワーコンディショナを正しく設置、接続していることを確認してください。設置に問題がない場合は、高い系統電圧値か、無効電力による電圧上昇抑制を規定している系統連系要件ファイルを入手してください。	x	-	-
10-15		系統電圧が高すぎます。	電圧と交流側の接続を点検してください。	x	-	-

ID	状態 メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス スライ ン	PV
16-18		パワーコンディショナが 系統のピーク電圧を検出 しました。	電圧と交流側の接続を点検し てください。	x	-	-
19, 22		系統周波数が低すぎる、 または高すぎます。	電力周波数を確認します。	x	-	-
28-30		系統周波数の変化が超過 しました。	系統周波数の偏差を点検しま す。	x	-	-
31-33		系統の直流電流分が大き すぎます。	同じイベントが毎日発生する 場合は、系統分析を実施して ください。	-	x	-
34-37		RCMU が過電流を検出し ました。	DC 電源と AC 電源の両方を切 り、ディスプレイがオフにな るのを待ちます。次に、DC 電源と AC 電源を入れて、同 じイベントが発生するかを確 認してください。太陽電池モ ジュールとケーブルをすべて 目視点検します。	-	x	-
40	Utility grid not OK.	系統の周波数か電圧（ま たはその両方）が、10 分 以上許容範囲外になって います。	系統周波数と系統電圧、ソフ トウェアのバージョン、系統 連系要件の設定を確認して ください。	x	-	-
41-43		系統障害時の運転継続機 能。パワーコンディショ ナによって、系統電圧が 一定のレベルに満たない か、超えていることが検 出されました。	このイベントが 1 日に何度も 発生する場合は、系統分析を 実施してください。			
48, 51		系統周波数が低すぎる、 または高すぎます。	系統周波数と交流側の接続を 点検してください。	x	-	-
54-56		系統の直流電流分が大き すぎます（第 2 段階）。	同じイベントが毎日発生する 場合は、系統分析を実施して ください。	x	-	-
61		系統故障。相開放が検出 されました。	同じイベントが 1 日に何度も 発生する場合は、電力会社に 問い合わせてください。	x	-	-
62		系統故障。	同じイベントが 1 日に何度も 発生する場合は、電力会社に 問い合わせてください。	x	-	-

ID	状態 メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービ スライ ン	PV
64-81		系統の相電圧が低すぎます。	電圧と交流側の接続を点検してください。電圧がゼロの場合は、ヒューズを調べてください。	x	-	-

図 4.1 系統に関連するイベント

太陽電池モジュールに関連するイベント

ID	状態メッ セージ	説明	対処法	DNO	SMA サービ スライ ン	PV
103	PV current is too high/ waiting	並列接続している太陽電池モジュールが多すぎます。このメッセージは、新しく設置した太陽光発電システムだけで表示されます。	並列接続しているストリングの数と定格電流を確認してください。電流の限度値を超えている場合は、ストリングを並列接続し直してください。	-	x	x
115, 260	PV ISO too low	太陽電池ストリングと大地 (PE) 間の抵抗が小さすぎるため、パワーコンディショナを始動できません。これにより、パワーコンディショナが 10 分後に新しい測定を行うよう強制します。	太陽電池モジュールとケーブルを視視点検し、設置説明書どおりに正しく接続されていることを確認してください。このイベントは、PE が接続されていない場合に発生することがあります。 警告: 数日連続してこのメッセージが繰り返し表示される場合は、DC の絶縁措置に一般的な問題があることを示しています。この場合、運転中に地絡が突然発生しても遮断できないため、絶縁措置の一般的な試験が必要になります。 警告: 運転中に地絡が発生すると、デバイスを完全に破壊する恐れがあります。	-	x	x
258	PV voltage too high/ waiting	直流電圧が高すぎます。	太陽光発電システムとそのレイアウトが、説明書に従っていることを確認してください。	-	x	x
278		直流電圧の警告が発生しています。	太陽光発電システムとそのレイアウトが、説明書に従っていることを確認してください。	-	x	x

図 4.2 太陽電池モジュールに関連するイベント

太陽光発電システムに関連するイベント

ID	状態メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
2000		通信機器が起動しています。	-	-	-	-
2010, 2011		メイン CPU のソフトウェアのアップデートが開始 / 終了しました。	-	-	-	-
2012 - 2018		ソフトウェアのアップデートに失敗しました。	ソフトウェアのアップデートをやり直してください。アップデート中にエラーが発生した場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
2030		系統連系要件をメインコンピュータに転送できませんでした。	このイベントが頻繁に発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
2050		イーサネット接続がアクティブです。	何もする必要ありません。イーサネットケーブルの故障を検出するためのイベントです。	-	-	-
2051		イーサネット接続が切断されました。	何もする必要ありません。イーサネットケーブルの故障を検出するためのイベントです。	-	-	-
2052, 2053		SMA Inverter Manager からパワーコンディショナへの系統連系要件の転送が開始 / 終了しました。	-	-	-	-
2054		SMA Inverter Manager からパワーコンディショナへの系統連系要件の転送に失敗しました。	このイベントが頻繁に発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	-	-
2055	Fallback activated	パワーコンディショナと SMA Inverter Manager の通信が遮断されたため、パワーコンディショナが縮退運転モードに切り替わっています。		-	-	-

ID	状態メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
2056	Fallback completed	パワーコンディショナと SMA Inverter Manager の通信が遮断されたため、パワーコンディショナが縮退運転モードに切り替わっていましたが、通常運転モードに戻りました。		-	-	-

表 4.3 太陽光発電システムに関連するイベント

内部イベント

ID	状態メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
201- 208		パワーコンディショナ内部の温度が高すぎます。	パワーコンディショナの上に埃や異物がないことと、通気口が詰まっていないことを確認してください。	-	x	-
209, 210		直流回路の電圧が高すぎます。	イベントが消えない場合は、DC 接続と AC 接続を切断して、パワーコンディショナをリセットしてください。イベントが繰り返し発生する場合は、ディスプレイに表示される太陽電池モジュールの最大出力電圧が限度値を超えていないかを確認してください。	-	x	-
211	Low fan speed	ファンの回転が遅すぎます。	パワーコンディショナのファンがブロックされていないかを確認してください。	-	x	-
213- 215		内部エラーが発生しました。リレー接続前と後の電圧の差が大きすぎます。	サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
216- 218		交流側で測定された電流が大きすぎます。	サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
219- 221		内部エラーが発生しました。リレー接続前と後の電圧の差が大きすぎます。	サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
225- 240, 275		メモリ (EEPROM) エラーが発生しました。	パワーコンディショナを起動し直してください。問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-

ID	状態メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
241, 242, 245, 249		内部通信エラーが発生しました。	パワーコンディショナを起動し直してください。問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
248		CPU のエラーが発生しました。	パワーコンディショナを起動し直してください。問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
252- 254		交流側で測定された電流が大きすぎます。	問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
243, 263		内部エラーが発生しました。	パワーコンディショナを起動し直してください。問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
279		温度センサーが故障しています。	問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
280		セルフテスト実施の制限時間（24 時間）が過ぎています。セルフテストは、少なくとも 24 時間に 1 回実施する必要があります。	ありません。	-	-	-
281		過去 24 時間に発生した RCMU イベントが多すぎます。34 番のイベント以降は、自動再接続は 24 時間に 4 回しか試行できません。一定の時間が経過したら、パワーコンディショナが自動的に再接続を試行します。	24 時間待ってください。34 番のイベントが発生したら、上の表にある 34 番のイベントの対処法に従ってください。	-	x	-
282		系統連系要件の設定が無効です。	パワーコンディショナを起動し直してください。イベントが消えない場合は、サービス契約販売店に新しい系統連系要件ファイルの発行を依頼するか、別の標準系統連系要件を選択してください。	-	x	-

ID	状態メッセージ	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
283		ゲートドライブのエラーが発生しました。	パワーコンディショナを起動し直してください。問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
323		内蔵ファンのエラーが発生しました。最大出力電力が下がっています。	問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-

表 4.4 内部イベント

セルフテストによって問題が発生する場合

ID	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
100	直流側の入力電流が負になっています。センサーが故障しています。	太陽光発電システムの極性を確認してください。極性が正しい場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
264	測定回路のテストに失敗しました。	問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。			
266	測定回路のテストに失敗しました。	警告：パワーコンディショナの DC 負荷開閉器を操作しないでください。集電箱で適切な DC 負荷開閉器を使って DC 電圧を切り替えることはできません。パワーコンディショナにはこのほかのアクションや運転の切り替えは行わないでください。サービス契約販売店に速やかに連絡してください。	-	x	-
272	直流側の過電圧保護装置が故障しています。パワーコンディショナの運転が過電圧保護なしで続行されます。	過電圧保護装置を交換してください。詳しくは、SPD 交換のサービスマニュアルを参照してください。	-	x	-
273	交流側の過電圧保護装置が故障しています。パワーコンディショナの運転が過電圧保護なしで続行されます。	過電圧保護装置を交換してください。詳しくは、SPD 交換のサービスマニュアルを参照してください。	-	x	-
274	過電圧保護装置の状態が不明です。	パワーコンディショナを起動し直してください。問題が引き続き発生する場合は、サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-

ID	説明	対処法	DNO	SMA サービス ライン	PV
350-352	RCMU のセルフテストに失敗しました。	サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
353	電流センサーのテストに失敗しました。	サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-
356-361	トランジスタとリレーのテストに失敗したか、パワーコンディショナのリレーを接続できませんでした（接点が溶接されていると仮定）	警告：パワーコンディショナの DC 負荷開閉器を操作しないでください 集電箱で適切な DC 負荷開閉器を使って DC 電圧を切り替えることはできません。パワーコンディショナにはこのほかのアクションや運転の切り替えは行わないでください。サービス契約販売店に速やかに連絡してください。	-	x	-
366	RCMU のセルフテストに失敗しました。	サービス契約販売店に連絡してください。	-	x	-

表 4.5 セルフテストによって発生するイベント

4.2 保守

パワーコンディショナの背面にあるヒートシンクが、覆われていないことを確認してください。

直流側開閉器の接点を 1 年に 1 回清掃する必要があります。このためには、スイッチのオンとオフを 10 回続けて切り替えます。直流側開閉器はパワーコンディショナの底面に付いています。

パワーコンディショナを正常に機能させて、製品寿命を長くするには、次の部分の通気をよくしてください。

- パワーコンディショナのヒートシンクの周り（空気が排出される上部と側面の部分）
- パワーコンディショナの底面にあるファンの周り

埃や異物を除去するには、圧縮空気を吹き付けるか、柔らかい布かブラシで拭ってください。

⚠ 警告

ヒートシンクは、70°C 以上になることがあります。

5 仕様一覧

5.1 仕様一覧

パラメータ	STP 60-JP-10
AC	
公称皮相電力 ¹⁾	60000 VA
公称有効電力 ²⁾	60000 W
無効電力の範囲 ¹⁾	0 ~ 60000 var
公称 AC 電圧	3 / PE; 420 V (50 Hz) 3 / PE; 440 V (60 Hz)
サポートしている接地系統	TT, TN
公称 AC 電流 (420 V)	3 x 82.5 A
公称 AC 電流 (440 V)	3 x 87 A
最大 AC 電流	3 x 87 A
AC 全高調波歪率 (公称出力電力での THD)	< 3 %
力率 - 標準	公称電力で 0.99 以上
基本波力率	0 (遅相) ~ 0 (進相)
待機時消費電力 (通信用)	3 W
公称系統周波数 (範囲)	50 Hz/60 Hz (±10%)
DC	
接続可能 最大 PV パネル容量	90000 W _p
入力電圧の範囲 (420 Vac/440 Vac)	593 V ~ 1000 V / 622 V ~ 1000 V
公称 DC 電圧 (420 Vac / 440 Vac)	660 V / 690 V
MPP の電圧の範囲 (420 Vac/440 Vac)	598 V ~ 800 V / 627 V ~ 800 V
始動電圧 (420 Vac / 440 Vac)	628V / 660V
最大入力電圧	1000 V
系統の最小電圧	100 W
最大入力電流 / 最大短絡電流	110 A / 150 A
MPP 追従機能部の独立入力回路の数 / スtring 数	1/2 (外付け接続箱で分岐)
過電圧カテゴリー	AC : 過電圧カテゴリー III (OVC III) PV : 過電圧カテゴリー II (OVC II)
内蔵型 DC サージアレスタ	タイプ II
内蔵型 AC サージアレスタ	タイプ II / タイプ III (複合型)

パラメータ	STP 60-JP-10
変換効率	
最大効率 (EU)	98.8 %
JIS C 8961 規格準拠の変換効率	98 %
MPP 追従時の変換効率 (静的)	99.9 %
本体	
寸法 (幅 × 高さ × 奥行き)	740 × 570 × 306 mm
重量	75 kg
騒音レベル	58 dB(A) (通常運転時)

表 5.1 仕様一覧

¹⁾ 公称系統電圧での値

²⁾ 公称系統電圧での値、 $\cos(\varphi) = 1$

パラメータ	STP 60-JP-10
保護等級 (IEC 62109-1 準拠)	I
電気	
電氣的安全性	IEC 62109-1/IEC 62109-2 (接地についてはクラス I、通信機器についてはクラス II の PELV)
機能	
機能の安全性	- 電圧と周波数の監視 - 交流出力の直流分検出 - 絶縁抵抗の監視 - FI モニタリング
単独運転検出 (系統故障)	- 能動的周波数シフト - 遮断 - 三相モニタリング - ROCOF (周波数変化率方式)、SFS (Sandia 周波数シフト方式)
対応している RCD ¹⁾	型式 B、1000 mA

表 5.2 安全性仕様

¹⁾ 設置場所の法規制によって異なります。

5.2 コンプライアンス

国際規格	STP 60-JP-10
変換効率	効率（ピーク）、規格：EN 50530 効率（JIS）、規格：JIS C 8961
EC 低電圧指令	2014/35/EU
EC 電磁両立性指令（EMV）	2014/30/EU
安全性	EN 62109-1:2010/EN 62109-2:2011
機能の安全性	EN 62109-2:2011
EMC、耐干渉性	EN 61000-6-2:2005
EMC、放射	EN 55011:2016 グループ 1、クラス A
高調波電流	EN 61000-3-12:2011
CE	あり
系統の特性	IEC 61727 EN 50160

5.3 設置に必要な条件

パラメータ	仕様
運転温度範囲	-25 °C ~ 60 °C*
保管温度	-30°C ~ 60°C
相対湿度	5 ~ 95% (非結露)
汚染度	PD2
環境の分類 : IEC62109-1	屋外、水濡れ可 (13 ページの 2 章を参照)
IEC 60721-3-4 に準拠の環境条件分類	4K4H/4Z4/4B2/4S3/4M2/4C2
冷却方式	強制空冷
空気の品質 - 全般	ISA S71.04-1985 クラス G3 (相対湿度 75%)
空気の品質 (沿岸地域、工業地帯、農業地域)	ISA S71.04-1985 : G3 (相対湿度 75%) 準拠した測定 分類
振動	< 1G
筐体の保護等級	IP65
UL 50E 規格による筐体の分類	NEMA 3R
設置場所の最高海拔	海拔 2000 m (1000 m を超えると出力が低下する可能性があります)**
設置	継続的に水に濡れる場所を避けます。 直射日光が当たる場所を避けます。 通気がよいことを確認します。 不燃性の面に取り付けます。 垂直な面にまっすぐ取り付けます。 埃やアンモニアガスが発生する場所を避けます。

* 45°C 以上になると出力が低下する可能性があります (詳しくは、技術情報「変換効率と出力抑制」を参照してください)

** ご要望により、海拔 2000 m 以上の場所に設置することも可能です。詳しくは、SMA Solar Technology AG にお問い合わせください。

表 5.6 設置に必要な条件

5.4 適正な締め付けトルク

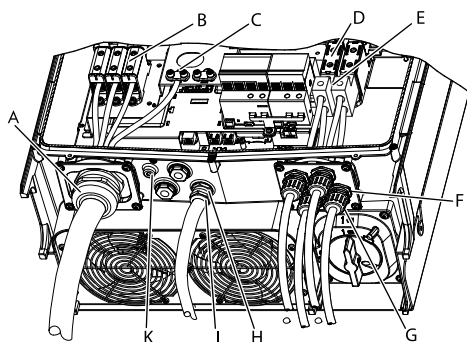


図 5.2 適正な締め付けトルクを必要とする場所

STP 60-JP-10 トルク

パラメータ	工具	トルク
A M63 ケーブルグランド	65 mm または 68 mm のスパナ	6 Nm
M63 ケーブルグランドのクラン ブナット	65 mm または 68 mm のスパナ	3 Nm
B 交流側接続端子	TX 30 x 50	14 Nm
C 第一接地端子（第二接地端子は すぐ右側にあります）	TX 30	3.9 Nm
D 太陽電池側接続端子	TX 30 x 50	14 Nm
E DC コレクティブ端子（圧着端子 コンバイナー）	TX 30 x 50	4 Nm
F M25 ケーブルグランド	33mm のスパナ	10 Nm
G M25 ケーブルグランドのクラン ブナット	33mm のスパナ	1.8 Nm
H M25 ケーブルグランド	33mm のスパナ	4 Nm
I M25 ケーブルグランドのクラン ブナット	33mm のスパナ	1.8 Nm
K 装置の M6 接地ボルト（等電位 ボンディング端子）	TX 20	3.9 Nm
前面パネルのネジ（表示されて いません）	TX 30	1.5 Nm

表 5.7: STP 60-JP-10 トルク

5.5 系統保護の仕様

パラメータ	STP 60-JP-10
パワーコンディショナの最大電流、 I_{ACmax}	87 A
gL 形または gG 形タイムラグヒューズ (IEC 60269-1) の推奨容量	125 A
タイプ B または C のブレーカの推奨容量	125 A
ヒューズの定格容量	125 A

表 5.9 系統保護の仕様

情報

設置場所の法規制に従ってください。

5.6 通信インターフェースの仕様

インターフェース	パラメータ	パラメータの詳細	仕様
イーサネット	ケーブル	ケーブルシースの直径 (φ)	5 ~ 7 mm (2 本)
		ケーブルの種類	STP (シールドされたツイストペア) ケーブル、CAT 5e または SFTP CAT 5e) ¹⁾
		ケーブルの特性インピーダンス	100 ~ 120 Ω
	RJ45 コネクタ イーサネット接続用 RJ45 コネクタ 2 個	導線サイズ	0.14 ~ 0.25 mm ² (RJ45 プラグの形によって異なります)
		ケーブル遮蔽の終端	RJ45 プラグ
	ガルバニック絶縁インターフェース		対応、500 V _{rm}
	接触に対する保護	二重絶縁または強化絶縁	あり
	短絡に対する保護		あり
	通信	ネットワークプロトコル	スター型、リング型、ディジーチェーン型
	ケーブル	パワーコンディショナ同士を接続するケーブルの最大長	100 m
	パワーコンディショナの最大数	SMA Inverter Manager 1 台あたり	42

図 5.10 通信インターフェースの仕様

¹⁾ (19 ページの 2.8 章「イーサネット接続」を参照)

5.7 イーサネット接続

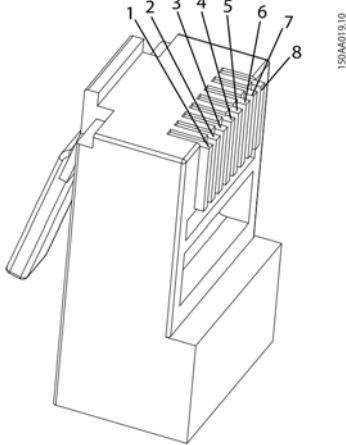


表 5.4 イーサネット用 RJ45 プラグのピンの配線

ピンの配線	規格と配線の色	
	カテゴリ 5 T-568A	カテゴリ 5 T-568B
1. RX+	緑 / 白	オレンジ / 白
2. RX	緑	オレンジ
3. TX+	オレンジ / 白	緑 / 白
4.	青	青
5.	青 / 白	青 / 白
6. TX-	オレンジ	緑
7.	茶 / 白	茶 / 白
8.	茶	茶

5.7.1 ネットワークトポロジ

パワーコンディショナには、ライン型トポロジで複数のパワーコンディショナを接続するために、イーサネットの RJ45 ピンコネクタが 2 個付いています (通常のスター型トポロジの代わり)。

 情報

リング型トポロジ (図 5.5 の C) で接続できるのは、スパニングツリープロトコルに対応しているイーサネットスイッチを装備した場合だけです。

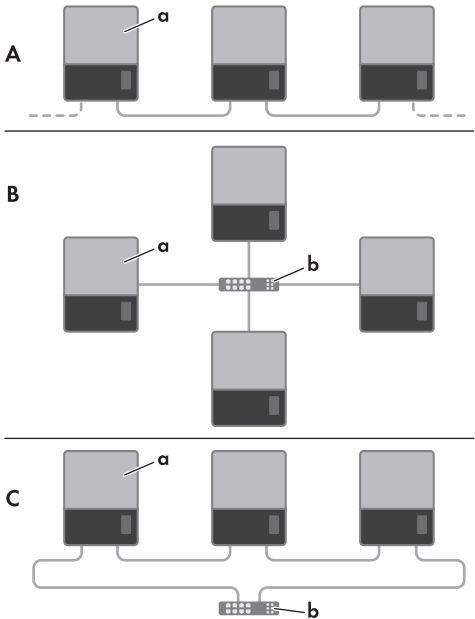


図 5.5 ネットワークトポロジ

A	デージーチェーン型
B	スター型トポロジ
C	リング型トポロジ (スパニングツリー対応スイッチを使用した場合のみ)
a	パワーコンディショナ
b	イーサネットスイッチ

表 5.13 に、イーサネットポートの横にある LED の意味を示します。インターフェースには LED が 2 つあります。

状態	黄色の LED	緑色の LED
Off	データ転送速度 10 Mbps	リンクなし
On	データ転送速度 100 MBit	リンク済み
点滅	-	処理中

表 5.13 LED の状態

6 お問い合わせ

当社製品に関する技術的な問題については、SMA サービスラインにお問い合わせください。適切なサポートをご提供するため、以下の情報が必要となります。

- パワーコンディショナの型式
- パワーコンディショナの製造番号
- パワーコンディショナのファームウェアのバージョン
- パワーコンディショナの国設定（該当する場合）
- 接続している太陽電池モジュールの型式と数
- パワーコンディショナの設置場所と標高
- 表示されるメッセージ

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com



139R0176

