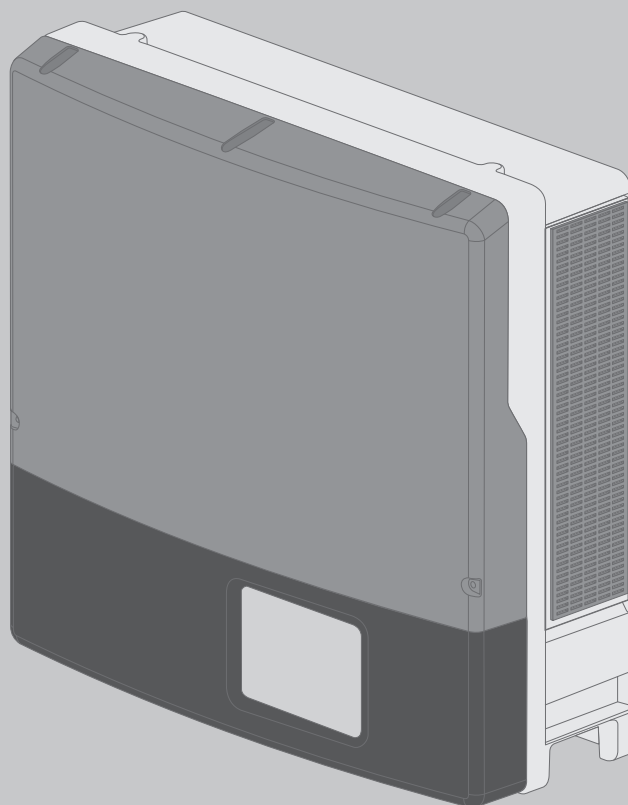


## 技術情報

### SUNNY TRIPOWER 25000TL-JP (STP 25000TL-JP-30)



## 法的制約

SMA Solar Technology AG は、本書に記載された情報の著作権を所有しています。その内容を公開する際には、一部または全部の別を問わず、SMA Solar Technology AG の書面による許可を必要とします。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ます。事前に許可を得る必要はありません。

### SMAの保証

SMAの現在の保証条件は、[www.SMA-Solar.com](http://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。製品名や銘柄記号に商標マークが付いていなくても、商標ではないという意味ではありません。

BLUETOOTH®とそのロゴは、Bluetooth SIGの登録商標です。SMA Solar Technology AGは、どのような場合もその許諾を得て当該商標を使用しています。

Modbus®は、Schneider Electricの登録商標です。Modbus Organization, Inc.によって、その使用が許諾されています。

QRコードは、株式会社デンソーウェーブの登録商標です。

Phillips®とPozidriv®は、Phillips Screw Companyの登録商標です。

Torx®は、Acument Global Technologies, Inc.の登録商標です。

### SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

ドイツ

Tel : +49 561 9522-0

Fax : +49 561 9522-100

[www.SMA.de](http://www.SMA.de)

Eメール : [info@SMA.de](mailto:info@SMA.de)

© 2004 to 2015 SMA Solar Technology AG. All rights reserved.

## 目次

1	本書について .....	4
2	仕様 .....	5
2.1	稼働条件 .....	5
2.2	仕様一覧 .....	6
2.3	変換効率と温度上昇制御 .....	9
2.4	接続形態 .....	11
2.5	その他の機能 .....	11
2.6	寸法 .....	12
2.7	製品について .....	12
2.8	回路図 .....	14
3	自動同期機能 .....	15
4	MPP追従機能 .....	16
5	パワーコンディショナの電源 .....	17
6	基本波力率 $\cos \varphi$ .....	18
7	保護機能 .....	19
7.1	系統連系用の保護エレメント .....	19
7.2	パワーコンディショナ用の保護機能 .....	20
7.3	その他の保護要素 .....	20
8	LEDの意味 .....	21
9	ディスプレイの概要 .....	22
10	保護機能シーケンス .....	24
11	自動起動・停止 .....	26
12	交換部品 .....	27
13	お問い合わせ .....	27
14	単独運転防止方式の概要 .....	28

## 1 本書について

本書の内容は SMA パワーコンディショナの型式 Sunny Tripower 25000TL-JP (STP 25000TL-JP-30)に適用されます。

本書は太陽光発電パワーコンディショナに関する技術情報について詳しく説明します。太陽光発電パワーコンディショナに技術的変更があった場合は、それに従って本書も修正されることがあります。パワーコンディショナはトランスレス方式の電圧変換器で、太陽電池アレイから送られてくる直流電流を系統に適合する交流電流に変換し、一般の電力系統に供給します。太陽電池アレイの電力の変換が効率良く行われるように、パワーコンディショナには 2 つの MPP 追従機能（MPP：Maximum Power Point：最大電力点）が装備されています。パワーコンディショナは系統を保護するための様々な保護機能も提供します。パワーコンディショナは屋内でも屋外でも使用できるように設計されており、追加の換気装置を必要としません。

SMA パワーコンディショナを設置する利点は次のとおりです。

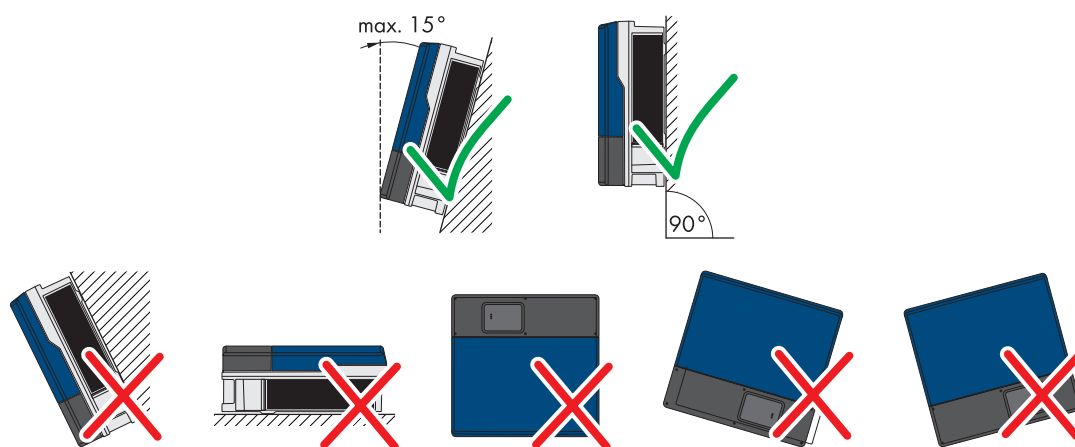
- 高い変換効率の変換を行うことが可能で、トランスレストポロジにより低電力範囲でも高効率を実現します
- JEAC 9701-2012 準拠の FRT（系統故障時の運転継続機能）
- 屋外設置が可能です。本体は保護等級 IP65 の要件を満たしているため、パワーコンディショナはあらゆる角度からの埃の侵入や水噴流から保護されています
- 塩分雰囲気中での運転が可能です
- 冷却方式は SMA OptiCool を使用します
- 高効率により追加の換気装置が不要です
- 2 つの MPP 入力（1 入力に 3 スtring）が備わっています
- 部分的に日陰になる太陽光発電システムのための拡張機能 SMA OptiTrac Global Peak で SMA OptiTrac による高性能 MPP 追従が可能です
- Sunny Portal を使って太陽光発電システムを遠隔監視します
- イーサネット通信用 SMA Speedwire/Webconnect データモジュールが標準装備されています（パワーコンディショナの製品に含まれます）
- Modbus インターフェースが標準で組み込まれています
- SMA Cluster Controller を使用して大規模太陽光発電所を制御、監視できます。SMA Cluster Controller は別売品としてお求めいただけます。最大 75 台のパワーコンディショナを制御、監視できます。SMA Cluster Controller には Modbus インターフェースが標準で搭載されています
- パワーコンディショナは該当するすべての規格を満たし、適合しています

## 2 仕様

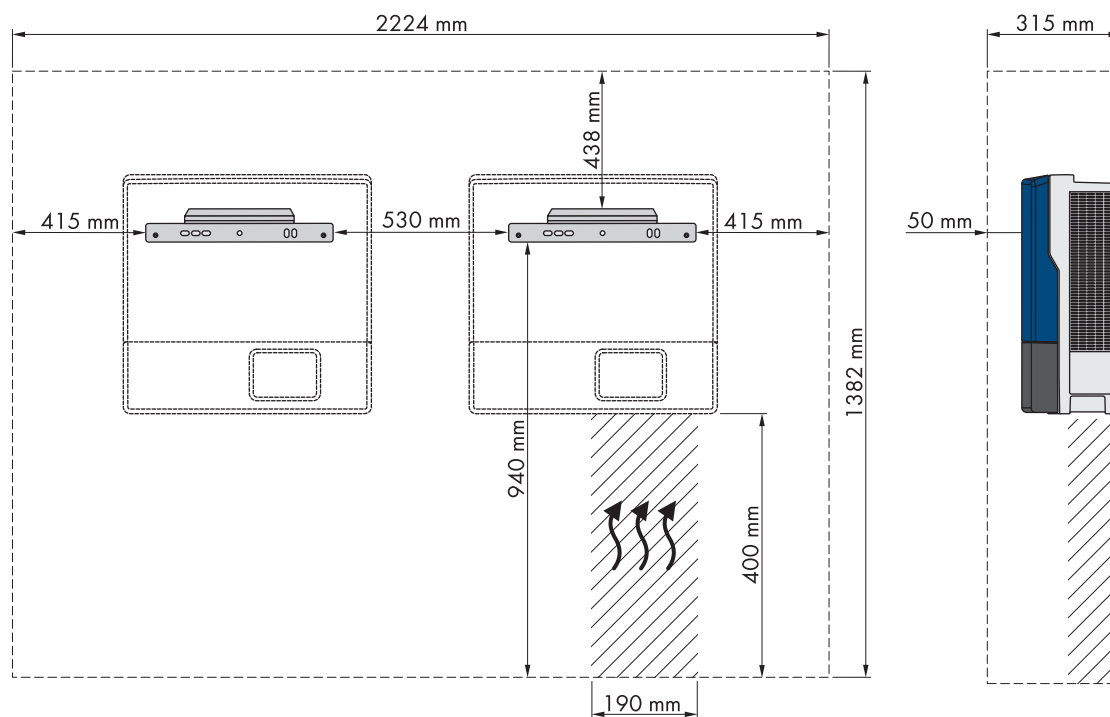
### 2.1 稼働条件

パワーコンディショナを運転するための条件は以下のとおりです。

- 使用環境条件：屋外または屋内  
IEC 60721-3-4: 4K4H に準拠した塩分、埃、毒性ガスに対する保護による環境安定性
- 周囲温度：-25°C ~ +60°C
- 相対湿度（非結露）：0% ~ 100%
- 設置場所の最高海拔：3,000 m
- 接地：A種またはC種
- 無線LAN機器、電子レンジ、2.4 GHz帯の電波を発するその他機器からの最低間隔：1 m
- 取付け位置：



- 推奨間隔：



## 2.2 仕様一覧

### DC入力

$\cos \varphi = 1$ での最大DC電力	25,550 W
最大入力電圧	1,000 V
420 V AC/440 V AC でのMPP電圧範囲	150 V ~ 800 V
定格入力電圧	625 V
420 V AC/440 V AC での最小入力電圧	150 V
420 V AC/440 V AC での起動入力電圧	188 V
最大入力電流	2 x 33 A
ストリングごとの最大入力電流	33 A
MPP追従機能部の独立入力回路の数	2
MPP追従機能部の入力回路あたりのストリング数	3

\*パワコンは自動的にDC電流を33A以下に調整するため、  
モジュールを過積載にして33A超の並列数で構成しても問題ありません。

### AC 出力

420 V/440 V, 50 Hz/60 Hzでの定格電力	25,000 W
420 V/440 V での最大AC皮相電力	25,000 VA
公称AC電圧	3 / N / PE; 420 V (50 Hz) 3 / N / PE; 440 V (60 Hz)
AC電圧範囲	320 V ~ 480 V
420 Vでの公称AC電流	34.5 A
440 Vでの公称AC電流	32.9 A
最大出力電流	38 A
総合高調波歪率	≤3 %
事故時最大出力電流	50 A
AC電力周波数	50 Hz / 60 Hz
AC電力周波数50 Hzでの作動範囲	44 Hz ~ 55 Hz
AC電力周波数60 Hzでの作動範囲	54 Hz ~ 65 Hz
定格電力での力率	>0.95
力率の調整範囲	-0.8 ~ 0.8
AC接続	3相4線式 (中性点接地)
IEC 62109-1準拠の過電圧カテゴリー	III

**保護装置**

DC逆極性保護	短絡ダイオード
モジュールの逆電流保護	ダイオード
入力側スイッチ	直流開閉器
IEC 60947-3 における入力側スイッチのカテゴリ	DC-21B
DC過電圧保護	バリスタまたはサージアレスタ (タイプ II) (オプション)
AC耐短絡性	電流制御
系統監視装置	OV、UV、OF、UF
地絡モニタ機能	絶縁監視: $R_{iso} > 200 \text{ k}\Omega$
AC/DC共用漏電監視ユニット	搭載
単独運転検出	受動的方式 + 能動的方式

**全般**

幅 × 高さ × 奥行き (直流開閉器を含む)	661 mm x 682 mm x 264 mm
本体質量	61 kg
外箱寸法: 縦×横×高さ	794 mm x 394 mm x 818 mm
梱包時質量	68 kg
IEC 60721-3-4準拠の使用環境条件	4K4H
運転温度範囲	-25°C ~ +60°C
最大相対湿度 (結露なし)	100%
設置場所の最高海拔	3,000 m
騒音レベル (標準)	51 dB(A)
夜間運転時の電力損失	1 W/90 VA
接続形態	トランスレス
冷却方式	SMA OptiCool
ファン接続方式	DIN EN 62109-1 に準拠
IEC 60529準拠の保護等級	IP65
IEC 62109-1準拠の保護クラス	I

**環境条件****IEC 60721-3-4準拠 (クラス 4K4H) の設置**

拡張温度範囲	-25°C ~ +60°C
--------	---------------

拡張湿度範囲	0% ~ 100%
拡張大気圧範囲	79.5 kPa ~ 106 kPa

**IEC 60721-3-2準拠（クラス 2K3）の輸送**

温度範囲	-25°C ~ +70°C
------	---------------

**工具**

DC接続	SUNCLIX DCコネクタ
AC接続	スプリングコネクタ
ディスプレイ	LCDグラフィックディスプレイ
SMA Speedwire/Webconnect	標準装備
サージアレスタ（タイプ II）	オプション
多機能リレー	オプション
SMA Power Control Module	オプション

**ファン**

幅×高さ×奥行き	60 mm x 60 mm x 25.4 mm
騒音レベル（標準）	≤29 dB(A)
最高動作高度（海拔）	3,000 m
空気流速	≥40 m³/h

**締付けトルク**

本体下部カバーのネジ	2 Nm ± 0.3 Nm
本体上部カバー用のネジ	6 Nm ± 0.3 Nm
DC 保護カバーのネジ	3 Nm ± 0.3 Nm
直流開閉器のネジ	2 Nm ± 0.2 Nm
DCコネクタのクランプナット	2.0 Nm
多機能リレーの接続 / SMA Power Control Module	1.4 Nm

**保存可能なデータ**

1日の発電量の推移	63日分
1日の総発電量	30年分
ユーザー向けのイベントメッセージ	250件
施工者向けのイベントメッセージ	250件



## 変換効率

JIS C 8961規格準拠の変換効率

98.0%

最大効率 ( $\eta_{\max}$ )

98.7%

## 2.3 変換効率と温度上昇制御

## 変換効率

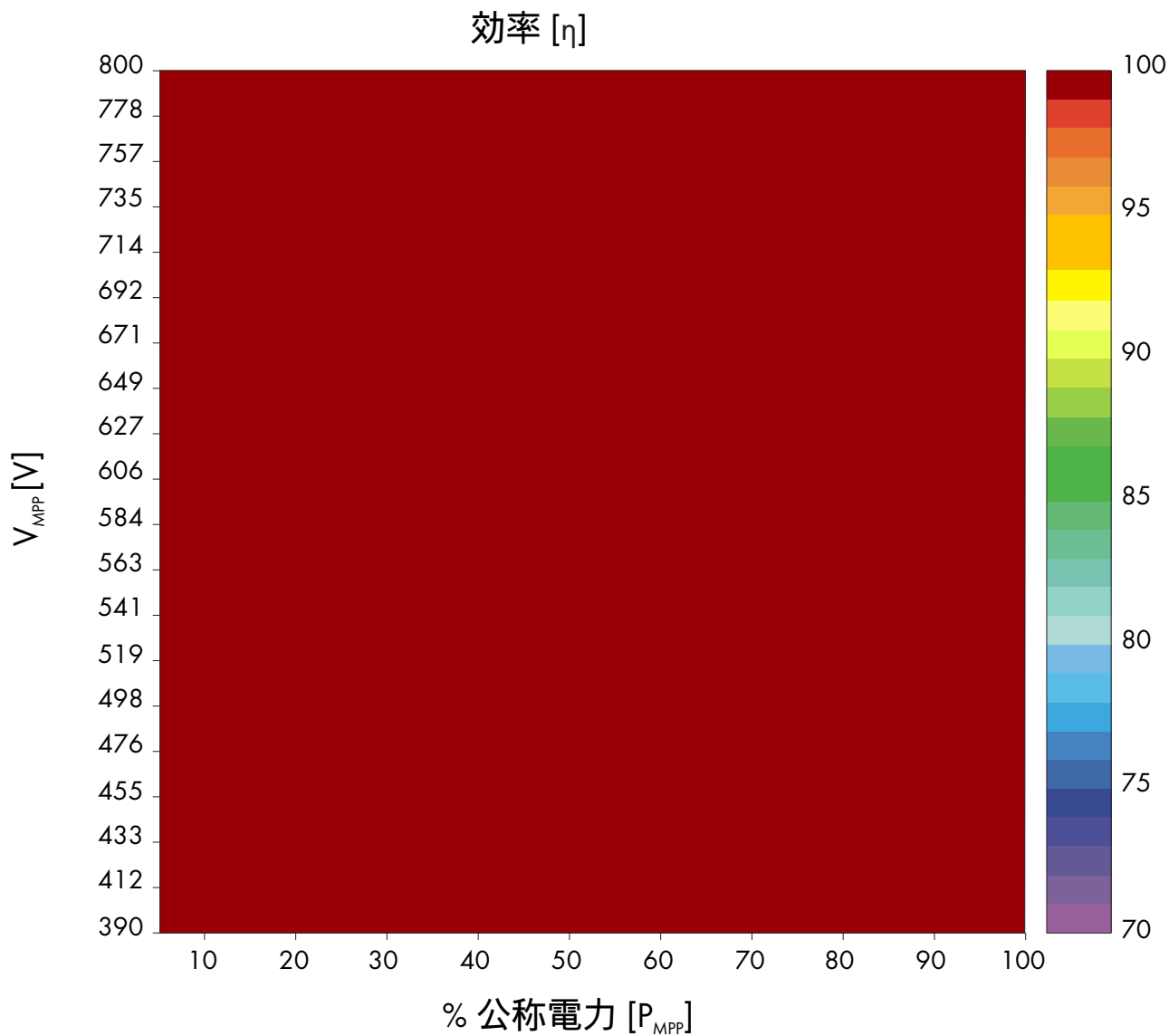


図 1: 周囲温度 25°Cで測定したMPPT効率

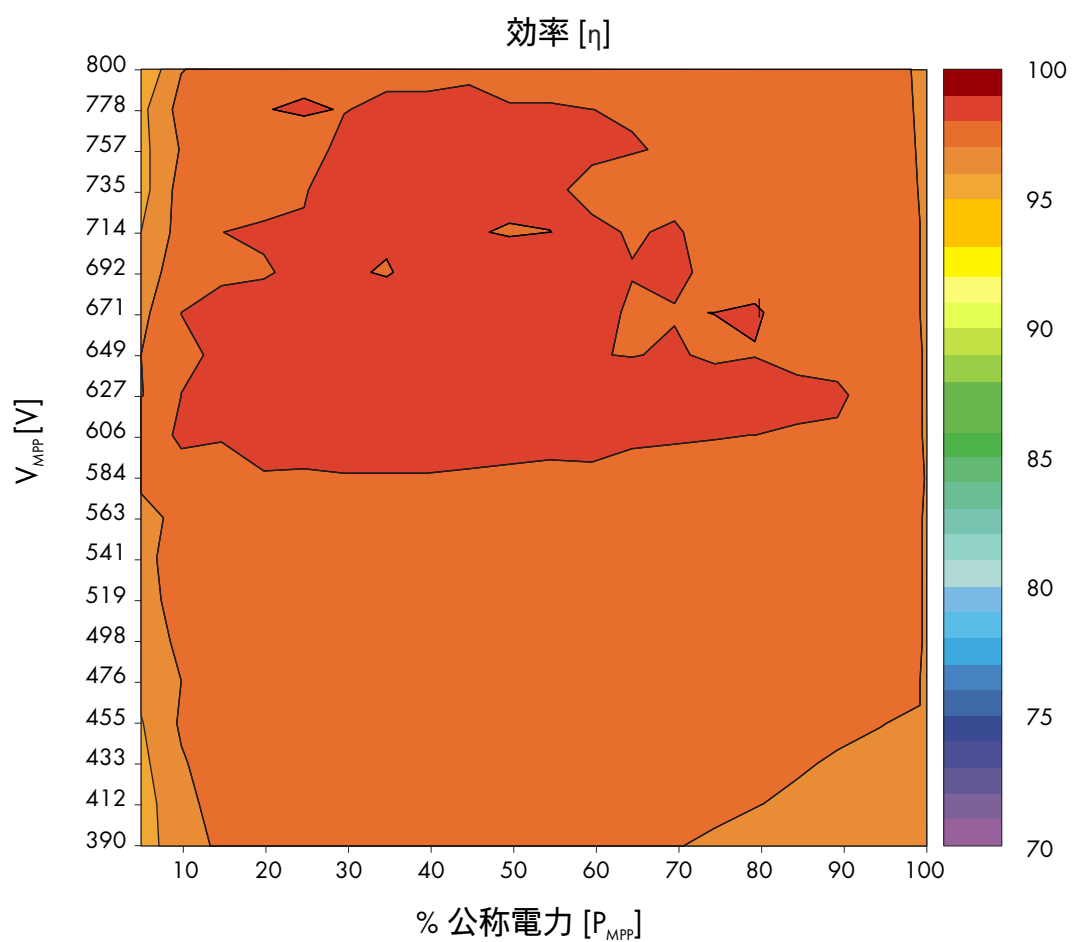
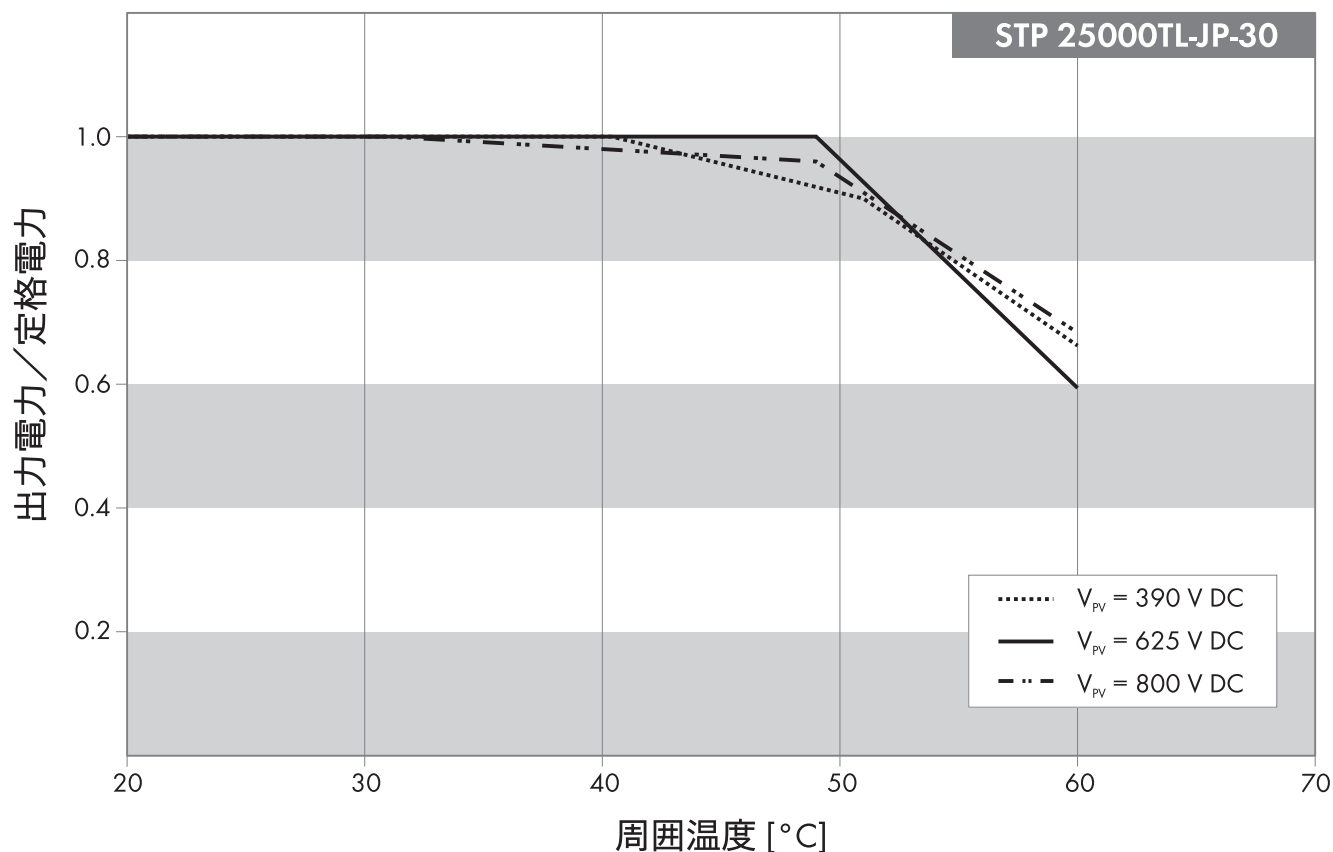


図 2: 周囲温度 25°Cで測定した総合効率

## 出力特性



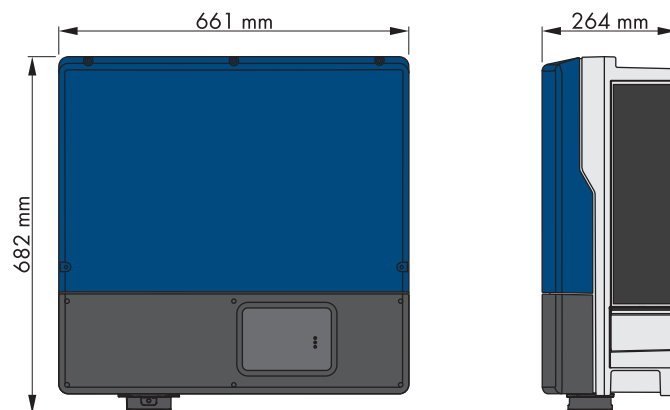
## 2.4 接続形態

- 切替モード：パルス幅変調方式 (PWM)
- 変換方式：トランスレス、自励式電圧型電流制御方式
- 出力方式：3相4線式（中性点接地方式）

## 2.5 その他の機能

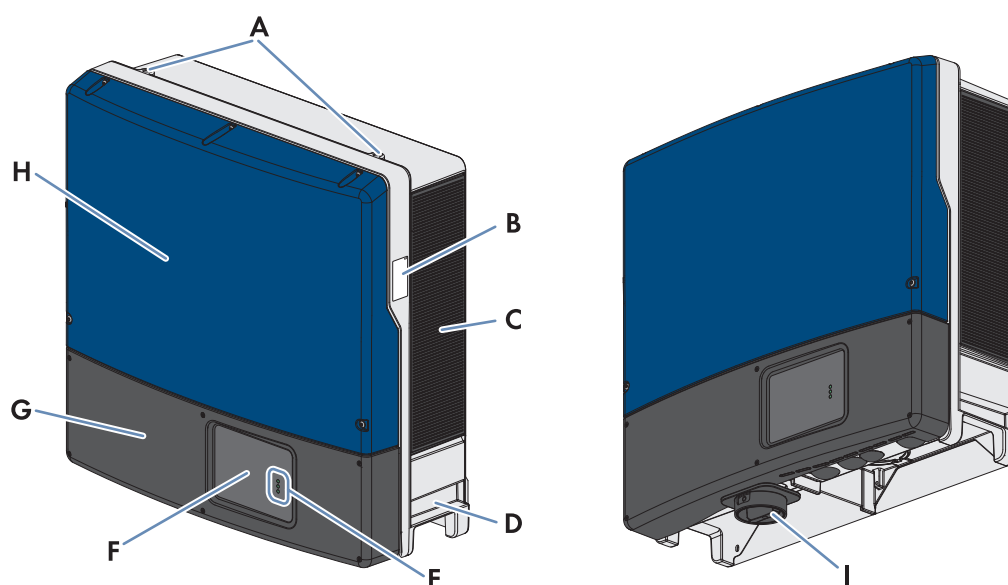
- 自動スタート、停止機能
- MPP追従機能
- AC 過電圧保護機能
- ソフトスタート機能
- 系統同期機能
- 地絡モニタ機能
- 直流分検出
- 手動復帰機能
- 力率一定制御機能（予め設定された一定の力率で運転し、電圧上昇を抑制します。）

## 2.6 寸法



## 2.7 製品について

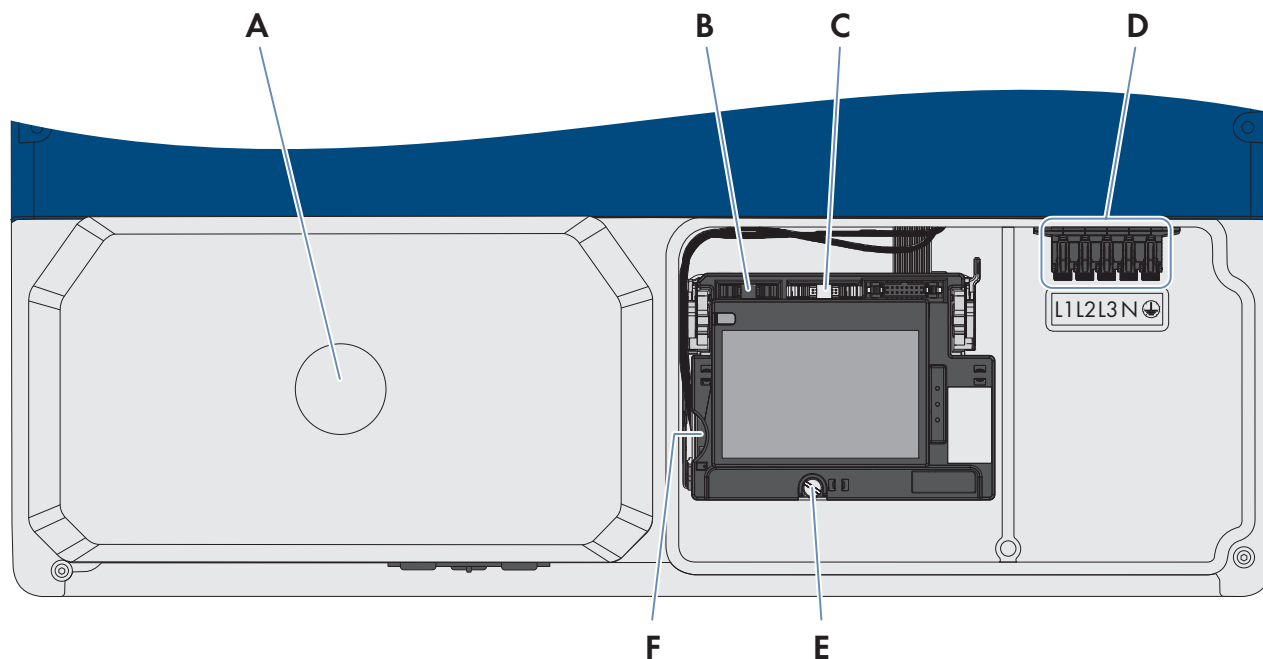
### 外形図



記号	名称
A	運搬時に2本のアイボルトをねじ込むためのネジ穴
B	銘板 パワーコンディショナの識別情報が記載されています。銘板に記載されている情報は、製品の安全なご使用のために必要になるほか、取扱販売店でカスタマーサポートを受けるときに必要です。銘板に記載されている情報は、次の通りです。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 製品の型式</li><li>• 製造番号 (Serial No.)</li><li>• 製造年月日</li><li>• デバイスの仕様</li></ul>
C	ファンカバー
D	持ち手部分

記号	名称
E	LED パワーコンディショナの運転状態は、次のLEDで示されます。
F	ディスプレイ 現在の運転データ、イベント、エラーを表示します。
G	下部カバー
H	上部カバー
I	直流開閉器 パワーコンディショナには直流開閉器が装備されています。直流開閉器がIの位置にセットされていると、太陽電池アレイとパワーコンディショナが通電します。直流開閉器がOの位置にセットされていると、直流回路が遮断され、太陽電池アレイはパワーコンディショナから完全に分離されます。両極ともに遮断されます。

## 内部図



記号	名称
A	DC 保護カバー
B	多機能リレーまたはPower Control Module を接続するためのピンコネクタ
C	通信インターフェース接続用の端子
D	ACケーブル接続用端子台
E	ディスプレイの固定を解除して、持ち上げるためのネジ
F	SDカードスロット



### 3 自動同期機能

Sunny Tripower は自己通信型のパワーコンディショナです。系統と同期するには PLL（位相ロックループ）で電圧を取得します。その後に必要な基本波力率の電流が供給されます。通常運転では供給される電力の基本波力率が常に 1 前後ですが、必要に応じてこれを変更することができます。

## 4 MPP追従機能

### SMA OptiTrac

パワーコンディショナには2つのMPP追従機能部が備わっています。これにより、太陽電池アレイが最適な動作点で継続的に稼働することが保証されます。こうした種類の制御は、太陽電池アレイが特定の日照率で得られるエネルギーを最大限に利用できることを保証します。SMAのパワーコンディショナの場合、この制御をSMA OptiTrac機能で実現しており、最大の発電量を確保します。SMA OptiTracは太陽光発電システムにおいてある時点で利用可能な最大電力を特定するMPP追従機能です。太陽光発電システムで発電される電力は、日射量と太陽電池モジュールの温度に左右されます。そのため、最大電力点（MPP）を得られる最適な動作点は1日を通して絶えず変化しています。SMA OptiTracはパワーコンディショナの動作点が常に正確にMPPを追従することを保証します。

### SMA OptiTrac Global Peak

SMA OptiTrac Global Peakは部分的に日陰にある太陽光発電システムでSMA OptiTracが使用する、MPP追従テクノロジーの拡張機能です。部分的な日陰とは、たとえば樹木、アンテナ、屋根窓などがモジュール表面に影を落とす場合に発生します。部分的な日陰が生じると、太陽電池アレイの電気特性曲線が大幅に変わります。特性曲線では様々な品質の動作点が示されますが（GMPP = グローバルMPP、LMPP = ローカルMPP）、これらすべてが標準的なMPP追従機能によって認識されるわけではありません。OptiTrac Global Peakには、部分的に日陰にあるシステムでもパワーコンディショナが太陽電池モジュールから供給されるエネルギーを実質的に100%利用でき、グローバルMPP（GMPP）を特定できる特殊な技術が搭載されています。日陰領域に設置された発電システムには、パラメータの設定によりSMA OptiTrac Global Peakを有効にすることができます。

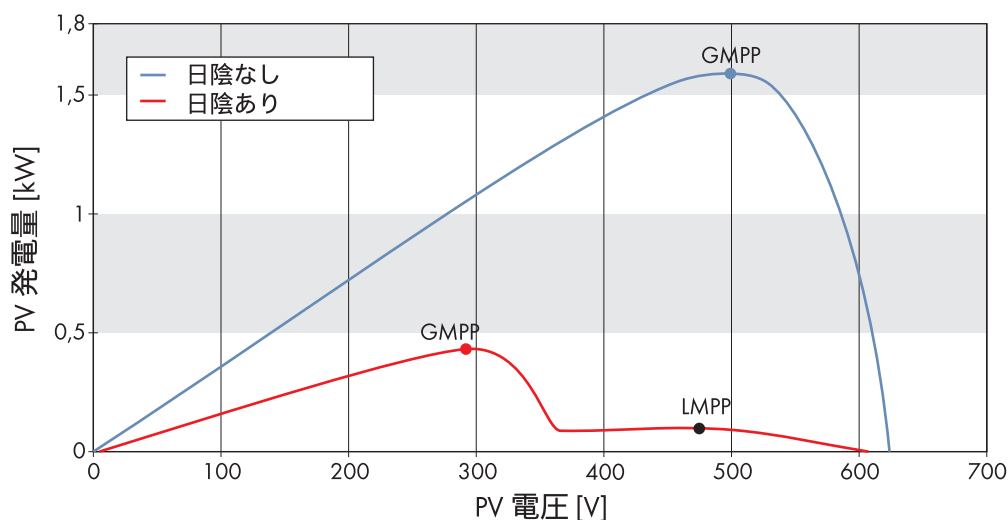


図3: 1日の中の異なる2つの時間（部分的日陰がある時間と部分的日陰がない時間）における太陽電池アレイの電力/電圧図。日陰がある状態では異なる品質の2つのMPPができますが、ローカルMPP（LMPP）の電力はグローバルMPP（GMPP）の電力よりも極めて低くなります。



## 5 パワーコンディショナの電源

### 制御電源

制御電源は、太陽電池から供給されます。

液晶表示および通信回路電源は、太陽電池もしくは系統電力から供給されます。

#### 5.1 起動および停止条件

起動電圧：入力 130V 以上

停止電圧：入力 50V 以下

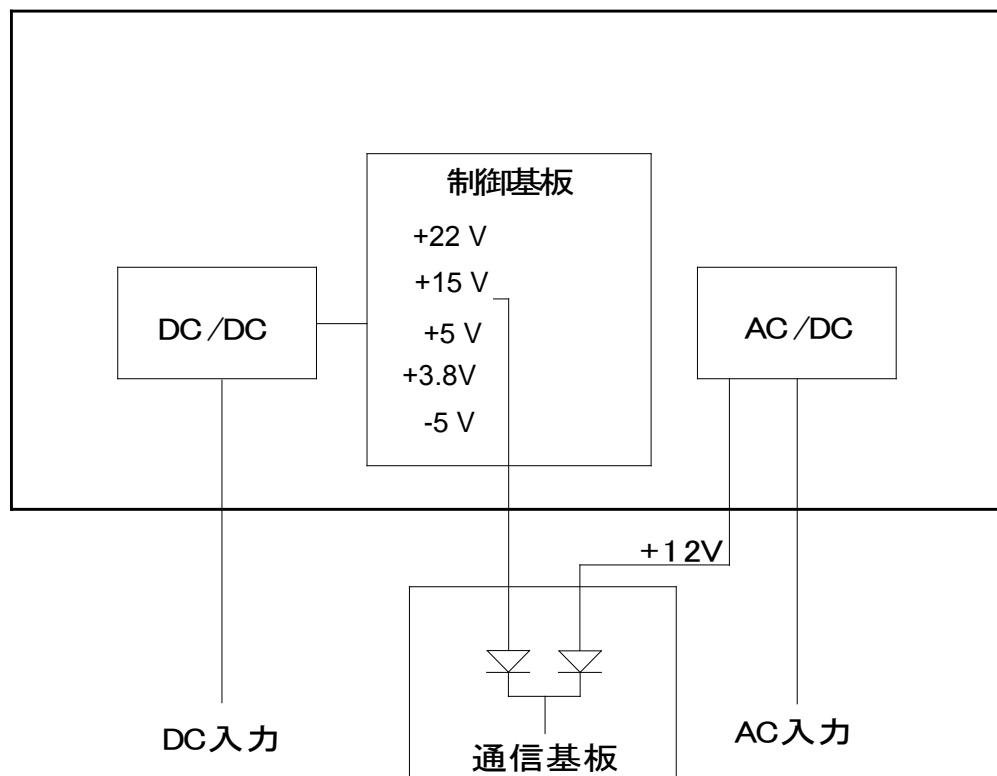
#### 5.2 運転開始および運転停止条件

(連系運転時)

開始電圧：入力 188V 以上

停止電圧：入力 150V 以下

#### 5.3 ブロック図



## 6 基本波力率 $\cos \varphi$

設定範囲：0.8（遅相）～0.8（進相）（設定単位：0.01）

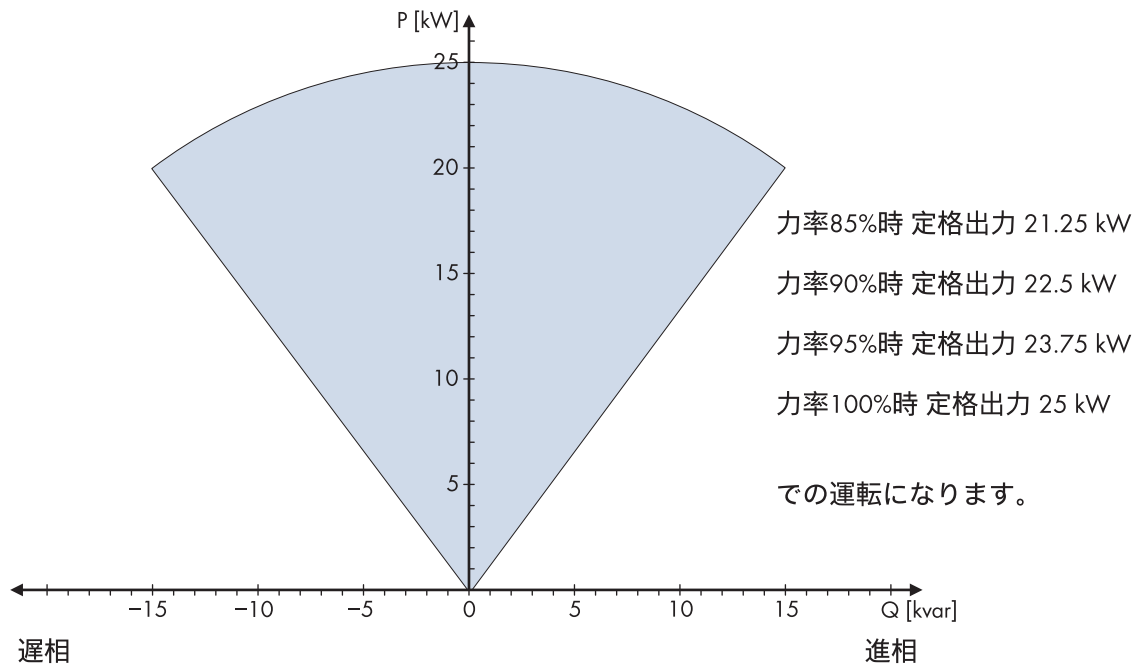


図 4: P/Q ( $\cos \varphi$ ) グラフ

### 電圧上昇抑制機能

本装置には、系統電圧を電圧上昇抑制整定値以下に維持するための、無効電力制御機能及び有効電力制御機能が備わっています。

#### ・無効電力制御

工場出荷時の整定値は 462V(50Hz)又は484V(60Hz)で、整定可能範囲は 70～550V（1V 単位）です。

系統電圧が整定値を上回ると、-5kVAR/分で-12.5 kVAR に達するまで無効電力を注入します。

系統電圧が整定値を下回ると、25kVAR/分で無効電力の注入を低減します。

#### ・有効電力制御

工場出荷時の整定値は 468V(50Hz)又は490V(60Hz)で、整定可能範囲は 70～550V（1V 単位）です。

系統電圧が整定値を上回ると、5kW/分で出力制限限度値（初期設定は定格有効電力の 0%=0 kW)に達するまで有効電力の出力を低減します。

系統電圧が整定値を下回ると、25kW/分で有効電力の出力を増加します（有効電力の出力値は DC 入力値に準じます）。

※無効電力制御と有効電力制御は整定値により同時に機能いたします。

例：初期設定では、系統電圧が 468V(50Hz)又は490V(60Hz)を超えると無効電力制御と有効電力制御が同時に働きます。

## 7 保護機能

パワーコンディショナには AC 側、DC 側、そして本体そのものに様々な保護機能が装備されています。これらの機能を設定し、有効にするには、通信機器を介して各種パラメータを指定します。

### 7.1 系統連系用の保護エレメント

パラメータ	デフォルト 値 420 V	デフォルト 値 440 V	設定可能な 値	相数	ゲートブロッ ク	リレー解列
OVRレベル	480 V	500 V	175 V ~ 520 V (1V)	3	○	○
OVR検出時間	1.0秒	1.0秒	0秒 ~ 60秒 (0.1秒)	3	○	○
UVRレベル	360 V	375 V	75 V ~ 440 V (1V)	3	○	○
UVR検出時間	1.0秒	1.0秒	0秒 ~ 10秒 (0.1秒)	3	○	○
OFRレベル	51.0 Hz	61.2 Hz	50 Hz ~ 65 Hz (0.1Hz)	1	○	○
OFR検出時間	1.0秒	1.0秒	0秒 ~ 2秒 (0.1秒)	1	○	○
UFRレベル	48.5 Hz	58.2 Hz	44 Hz ~ 60 Hz (0.1Hz)	1	○	○
UFR検出時間	1.0秒	1.0秒	0秒 ~ 2秒 (0.1秒)	1	○	○
復帰時間 300s	300秒	300秒	0秒 ~ 1600 秒(0.1秒)	—	—	—
有効電力制御機能	468 V	490 V	70 V ~ 550 V (1V)	—	—	—
無効電力制御機能	462 V	484 V	70 V ~ 550 V (1V)	—	—	—
出力制御限度値	0 %	0 %	0 % ... 100 % (1%)	—	—	—
単独運転検出 (受動)	0.2 Hz/s、 最大 0.5 秒	440ms	固定	1	○	○
単独運転検出 (能動)	±5 Hz、0.5 秒 ~ 1.0秒	600ms	固定	1	○	○

## 7.2 パワーコンディショナ用の保護機能

機能	説明	イベント 番号	検出レベル	検出時間	検出時動作		再接続
					ゲートブ ロック	リレー解 列	
絶縁抵抗	非連系運転 時のみ機能  太陽電池ア レイの地絡 検出	3501	200 kΩ	-	連系開始しない		自動
漏洩電流	系統連系運 転時のみ機 能  本体または 太陽電池モ ジュールの 接地不良	3601, 3701	30mA	最大 1 秒	○	○	自動
装置異常	ハードまた はソフトウ ェアのエラ ー	-	-	最大 1 秒	○	○	自動
温度異常	本体の過熱	6501 6502 6509	90°C 147°C 147°C	最大 1 秒	○	○	自動

## 7.3 その他の保護要素

機能	説明	設定値	検出時動作	
			ゲートブロッ ク	リレー解列
DC 過電圧	検出レベル	1,000 V	○	○
DCOVR	検出時間	最大 0.5 秒	○	○
DC不足電圧	検出レベル	150 V	○	○
DCUVR	検出時間	最大 0.5 秒	○	○
直流分検出	検出レベル	361 mA	○	○
	検出時間	最大 0.5 秒	○	○
交流過電流	検出レベル	71 A	○	○
ACOC	検出時間	0.25 μs	○	○
直流過電流	検出レベル	37 A (各MPPT回路)	○	○
DCOC	検出時間	最大 1 秒		

## 8 LEDの意味

パワーコンディショナの運転状態は、次のLEDで示されます。

LED	ステータス	説明
緑色のLED	点灯	系統連系運転中 連系運転中にイベントが発生すると、通信機器にイベントメッセージが表示されます（イベントメッセージについてはサービスマニュアル（ <a href="http://www.SMA-Solar.com">www.SMA-Solar.com</a> ）を参照）。
	点滅	系統連系運転の条件が満たされていません。条件が満たされると、運転が開始されます。
赤色のLED	点灯	エラー エラーが発生しました。必ず、設置担当者がエラーを修正してください（トラブルシューティングについてはサービスマニュアル（ <a href="http://www.SMA-Solar.com">www.SMA-Solar.com</a> ）を参照）。
青色のLED	-	本機では使用されません。

### 8.1 制御電源

制御電源は太陽電池から供給されますが、Zettler 社製AC 接触器(MC)：AZSR250 はNO タイプ（ノーマリーオープン）を採用しているため、制御電源供給が正常な場合のみ、閉路が可能な状態になります。この状態で保護装置から正しい制御信号が入力された場合、AC 接触器(MC)は閉路し、パワーコンディショナとしての系統連系運転が開始できます。また、P.26 11章に記載されている通り、系統電圧が検出されない限り復帰タイマーが開始せず連系には至りません。よって、電源喪失時は確実に解列を保持します。

### 8.2 系統連系保護に対する解列点

系統連系規程（JEAC9701-2012）にて、以下の様に記載されています。

「逆変換装置のゲートブロック機能に関する特例

逆変換装置を用いた発電設備を絶縁変圧器を介して連系する場合で、表（省略）に示すように解列用遮断器が二系列必要な場合は、いずれか一方の遮断装置として逆変換装置のゲートブロック機能を用いることができる。具体的な構成を図（省略）に示す。

なお、この場合であっても、それぞれ遮断装置の制御電源は別々とするのが望ましいが、太陽光発電用のパワーコンディショナなど、逆変換装置と遮断装置とが同一の装置内にパッケージされ、制御電源を分割することが困難な場合には、制御電源故障時に遮断装置を解列するフェールセーフ機能を付加することで、遮断装置の制御電源を同一とすることができる。」

本機は、絶縁変圧器を介して系統連系されることを前提とし、かつ本体に遮断装置（AC 接触器）とゲートブロック機能を備えています。また、制御電源故障時には、AC 接触器が動作OFF となり自然に解列されるフェールセーフ構造を有していることから、解列点に関する上記規程に適合しています。（\*8.1制御電源も参照。）

## 9 ディスプレイの概要

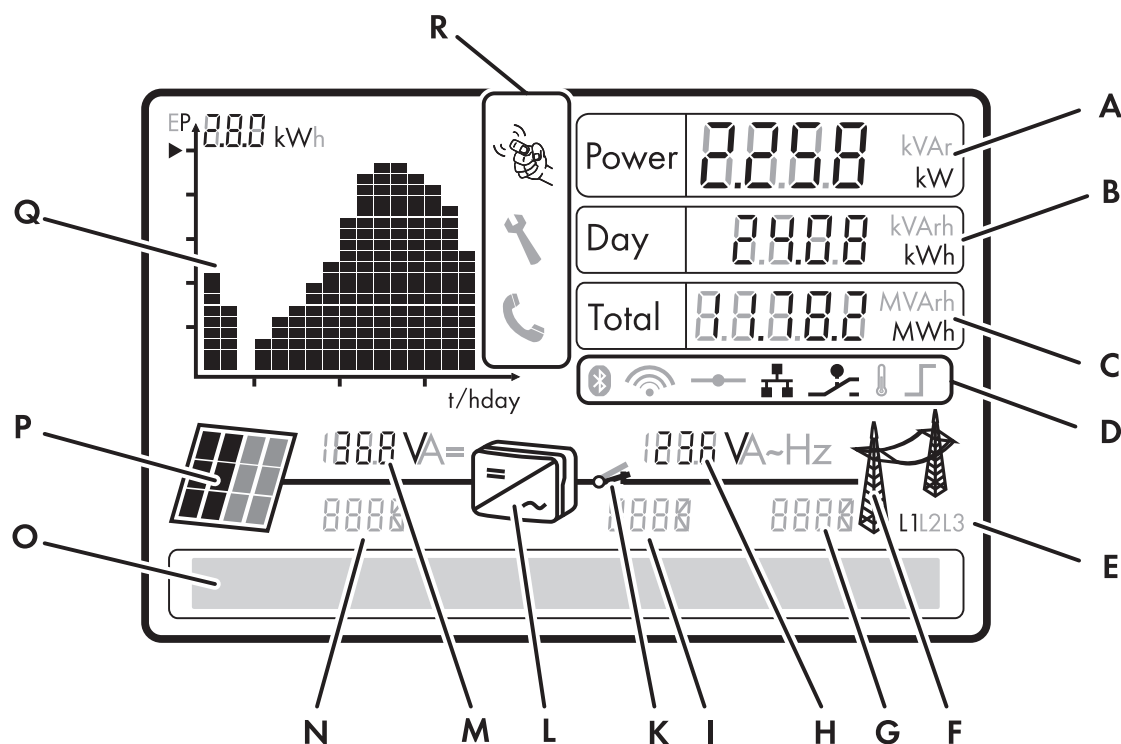







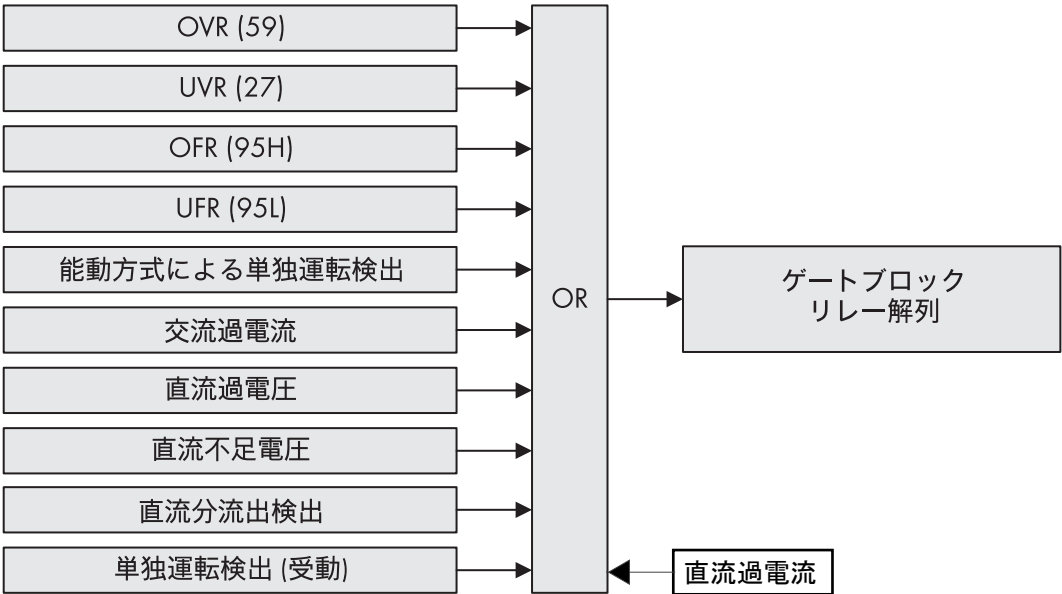
図 5: ディスプレイの構成(例)

記号	アイコン	説明
A	-	現在の瞬間発電量
B	-	1日の発電量
C	-	現在までの総売電量
D		Speedwireネットワーク接続が有効になっていることを示します。
		Sunny Portalとの接続が有効になっていることを示します。
		多機能リレーが有効になっていることを示します。
		パワーコンディショナが過熱しているため、出力を制限していることを示します。
		太陽光発電システムの制御によって有効電力を制限していることを示します。
E	-	出力電圧が表示される場合には、どの相の間に出力電圧がかかっているかを示します。 出力電流が表示される場合には、出力電流が割り当てられた相を示します。
F		系統

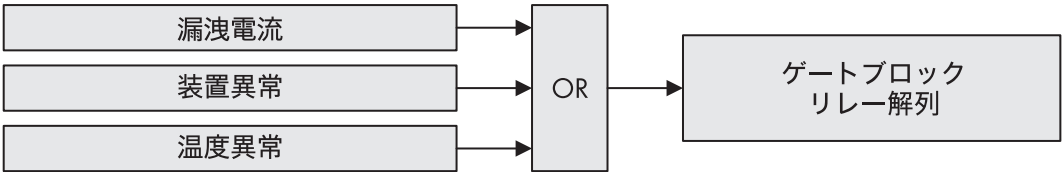
記号	アイコン	説明
G	-	系統側エラーのイベント番号
H	-	表示されている相の出力電圧または出力電流
I	-	パワーコンディショナで発生したエラーのイベント番号
K		<p>連系リレー</p> <p>連系リレーが閉じていると、パワーコンディショナが系統に電力を供給していることを示します。</p> <p>連系リレーが開いているときは、パワーコンディショナが解列されています。</p>
L		パワーコンディショナ
M	-	各相の入力電圧または入力電流
N	-	太陽電池アレイで発生したエラーのイベント番号
O	-	イベントとエラーメッセージが表示される領域
P		太陽電池アレイ
Q	-	<p>過去16時間の連系運転時間中の発電量、または過去16日間の発電量の推移を示すグラフ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>表示されるグラフを切り替えるには、本体カバーを1回タップします。</li> </ul>
R		本体カバーをロックすることにより、ディスプレイを操作できません。
		表示されているエラーは、設置担当者が現場で対処する必要があります。
		<p>表示されているエラーは、現場で対処できないことを示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>サービス契約販売店にご連絡ください。</li> </ul>

# 10 保護機能シーケンス

## 解列シーケンス

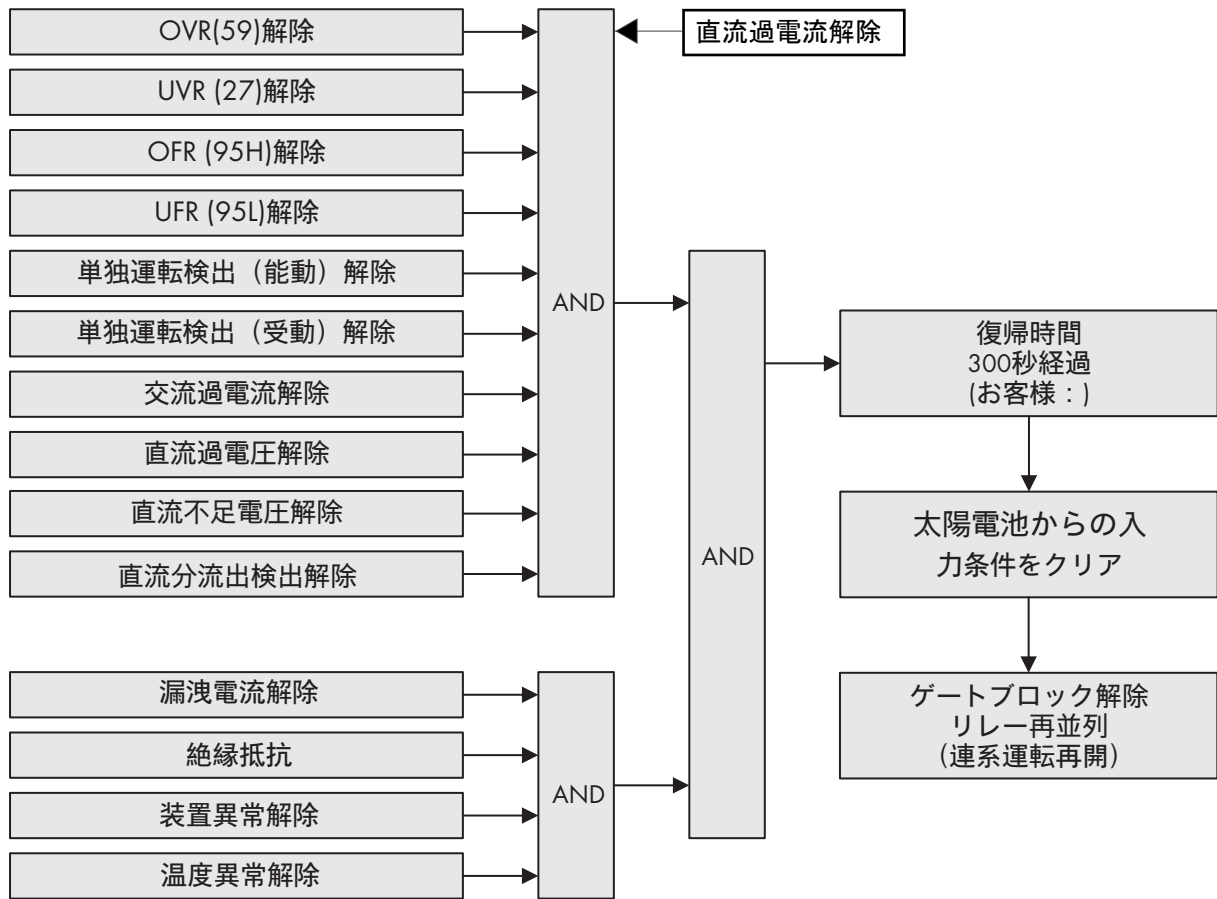


## パワーコンディショナの保護機能



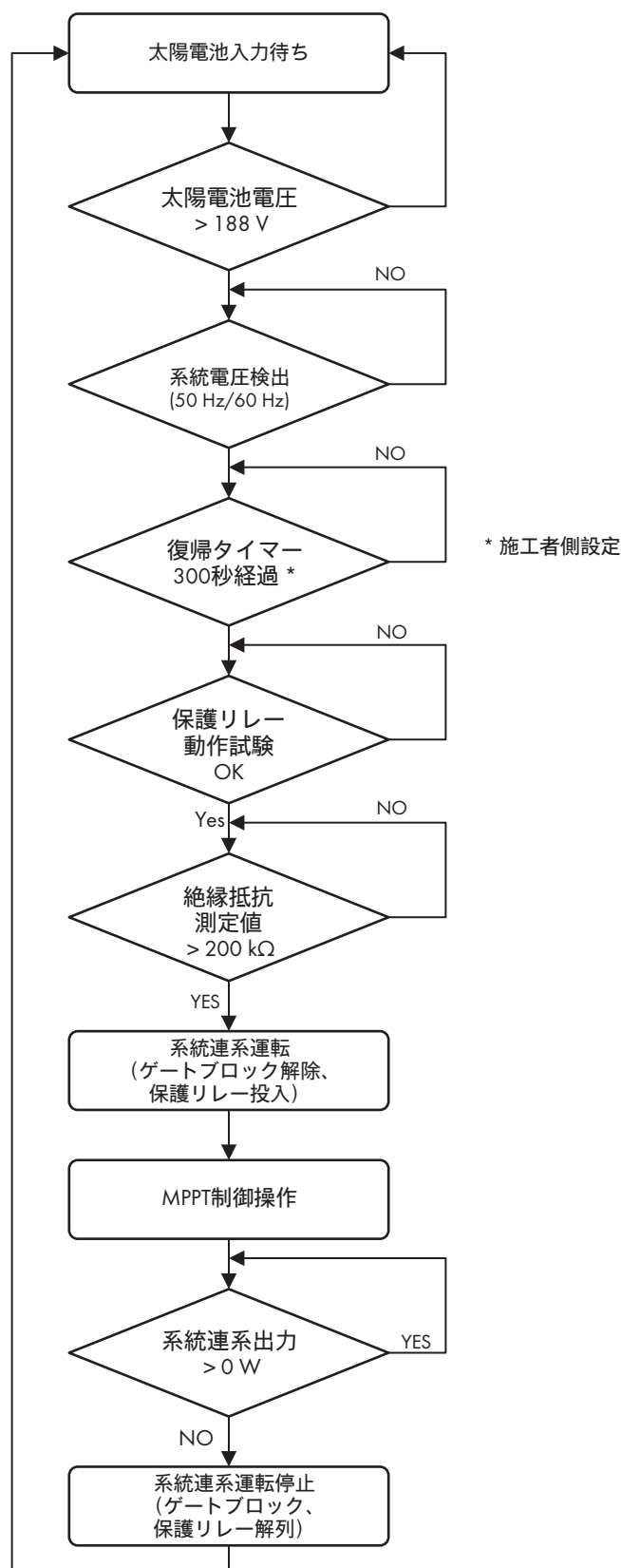


## 再並列シーケンス



## 11 自動起動・停止

以下に通常運転のフローチャートを示します。ただし、系統保護機能およびこのパワーコンディショナの保護機能の運用は、以降の通常運転よりも優先されます。



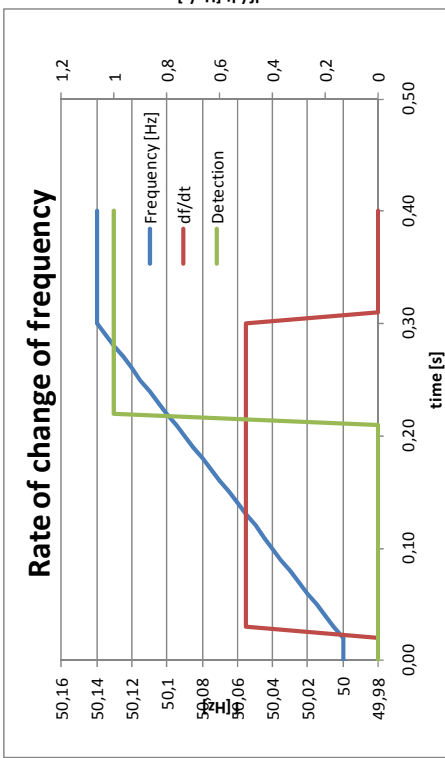
## 12 交換部品

定期的に交換が必要な部品はありません。

## 13 お問い合わせ

製品に関する技術的なご質問は、販売代理店にお問い合わせください。

14. 単独運転防止方式の概要

メーカー名	SMA Solar Technology AG	
形名	STP 25000TL-JP-30	
項目	受動的方式	能動的方式
1. 方式名称	周波数変化率 (Rate of change of frequency)	
2. 基本原理	最低440 msにわたり 0.2 Hz/sの周波数変化を検出	
3. 回路方式 または 制御フロー	<p>パワーコンディショナ内の周波数の変化を測定し、監視する。 440msにわたり継続的に 0.2Hz/s以上の周波数変化がある場合、 単独運転状況が受動的に検出される。 リレーが開放され、ゲートブロックが作動する。</p> <p>周波数変化率</p> 	<p>平均周波数に対して系統周波数が逸脱した場合、系統周波数の位相変化を助長するよう電流位相を変化</p> <p>系統電圧周波数を 62.5 <math>\mu</math>s ごとに計測する。10 秒間の周波数の平均値を算出する。瞬時周波数が 10 秒平均値から逸脱する場合、インバータは AC 出力電流の位相角を能動的に変化させる（無効電力注入）。</p> <p>a.) 瞬時周波数 &gt; 平均周波数 → 系統電圧周波数が増大するように位相角を変化させる</p> <p>b.) 瞬時周波数 &lt; 平均周波数 → 系統電圧周波数が減少するように位相角を変化させる</p> <p>パワーコンディショナがまだ系統に連系されている場合は、位相の変化によって系統電圧周波数が変化することはない。</p> <p>単独運転状態では、位相の変化が系統電圧周波数の急速な変化を招く。</p> <p>続くステップにおいて、位相角を再び変化させ、周波数増減率をさらに高める（助長）。</p> <p>これらの措置により、最低 600ms にわたり系統電圧周波数が 55/65Hz 以上となる、または 45/55Hz を下回ると、単独運転状況が能動的に検出される。</p> <p>リレーが開放され、ゲートブロックが作動する。</p>
4. 整定範囲	周波数変化率 (Hz/s) 検出時間 (ms)	出荷時整定値 増加率：(単位無し) 検出周波数 (Hz) 50Hz、60Hz 時 検出時間 (ms)

**SMA Solar Technology**

**[www.SMA-Solar.com](http://www.SMA-Solar.com)**

