

太陽光発電システム用自立電源装置 「SANUPS P11A」の開発

山岸 伸一郎

Shinichirou Yamagishi

山崎 哲也

Tetsuya Yamazaki

中村 賢一

Kenichi Nakamura

倉科 悠希

Yuuki Kurashina

1. まえがき

近年、地球温暖化対策、CO₂排出量削減のため、太陽光発電システムが広く普及してきている。更に、災害や電力不足などにより商用電源が停電しても、電力供給可能な太陽光発電の自立運転機能が注目され、非常用電源としても期待が寄せられている。

これを機に、自立運転機能がない既設の太陽光発電システムを、自立運転機能付きシステムとするための電源装置として「SANUPS P11A」を開発した。

本稿ではその特長について紹介する。

2. 製品の概要

現在、産業用に設置されている系統連系の太陽光発電システムの多くは自立運転機能がなく、自立運転機能付きシステムとするには、パワーコンディショナの交換、改造などが必要であった。

「SANUPS P11A」は、簡単な追加工事により接続可能な構造としたため、既設の太陽光発電システムを大きく変更することなく、自立運転機能付きシステムとすることができる。

多様な用途に対応するため、2タイプをラインアップした。

2.1 U type (自立・蓄電型)

- (1) 停電時も安定した電力を供給するUPSタイプ
- (2) 出力容量1.5kVA、蓄電池保持時間180分

図1に「SANUPS P11A U type」を導入したときのシステム構成を示す。

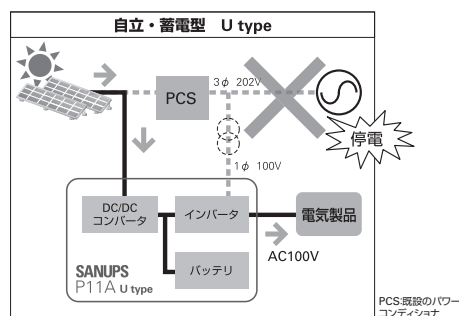


図1 「SANUPS P11A U type」システム構成

2.2 D type (自立型)

- (1) 太陽光パネルが発電しているときのみ使用可能なインバータタイプ
- (2) 出力容量3kVAおよび5kVA

図2に「SANUPS P11A D type」を導入したときのシステム構成を示す。

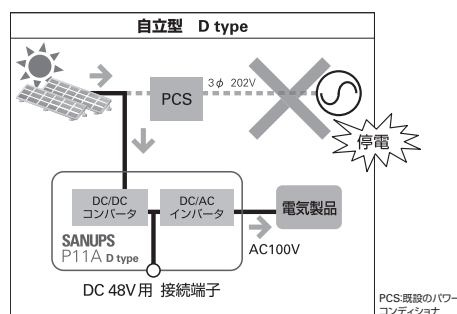


図2 「SANUPS P11A D type」システム構成

図3に「SANUPS P11A U type」、図4に「SANUPS P11A D type」の外観を示す。



図3 「SANUPS P11A U type」外観



図4 「SANUPS P11A D type」外観

3. 製品の特長

「SANUPS P11A」は、太陽光パネルの出力電圧がDC500Vまでの太陽光発電システムで使用可能である。

U type, D type 共に、太陽光発電の電力による運転範囲はDC200V～500V、交流出力はAC100Vである。

3.1 汎用性

「SANUPS P11A」は、太陽光パネルの出力を装置に接続することで自立電源として使用できる。そのため、既に運用されている太陽光発電システムでも、パワーコンディショナの交換、変更を必要とせず、簡単な追加工事で導入することが可能である。

3.2 多様性

商用電源が正常なときにはUPSとして交流電力の供給とバッテリーの充電をおこない、停電したときには太陽光発電の電力を交流電力に変換して給電を継続するU typeと太陽光発電の電力を交流電力に変換して給電をおこなうD typeの2タイプをラインアップすることで、お客さまのさまざまな要求に対応することができる。

3.3 拡張インタフェース

U typeは、以下の拡張インタフェースに対応しており、さまざまな使用用途に対応することができる。

- (1) 電源管理ソフト「SANUPS SOFTWARE」による電源管理
- (2) LAN インタフェースカード(オプション) によるネットワーク環境での電源管理
- (3) 接点インタフェースカード(オプション) による無電接点の外部転送信号出力
- (4) リモートスイッチ(オプション) による交流出力のON・OFFの遠隔操作

4. 基本動作

4.1 U type (自立・蓄電型)

商用電源が正常な時は、商用電源を安定した交流電力に変換し、電気機器に給電するとともにバッテリーの充電をおこなう。

停電が発生した時は、バッテリーの電力を交流電力に変換し、無瞬断で給電を継続する。

停電時は、太陽光パネルで発電された電力を交流電力に変換することで、バッテリーの電力を消費することなく交流電力の給電を継続する。また、太陽光パネルの電力が不足しているときには、バッテリーの電力により交流電力を給電する。

商用電源正常時と停電時のU typeの給電状態を図5に示す。

4.2 D type (自立型)

太陽光パネルの発電した電力を交流電力に変換し、電気機器に供給する。

太陽光パネルの発電がないときには、DC48Vの直流電源を接続することで、交流電力に変換し、給電することが可能である。

太陽光発電の電力を受電している時とDC48V電源を受電しているときのD typeの給電状態を図6に示す。

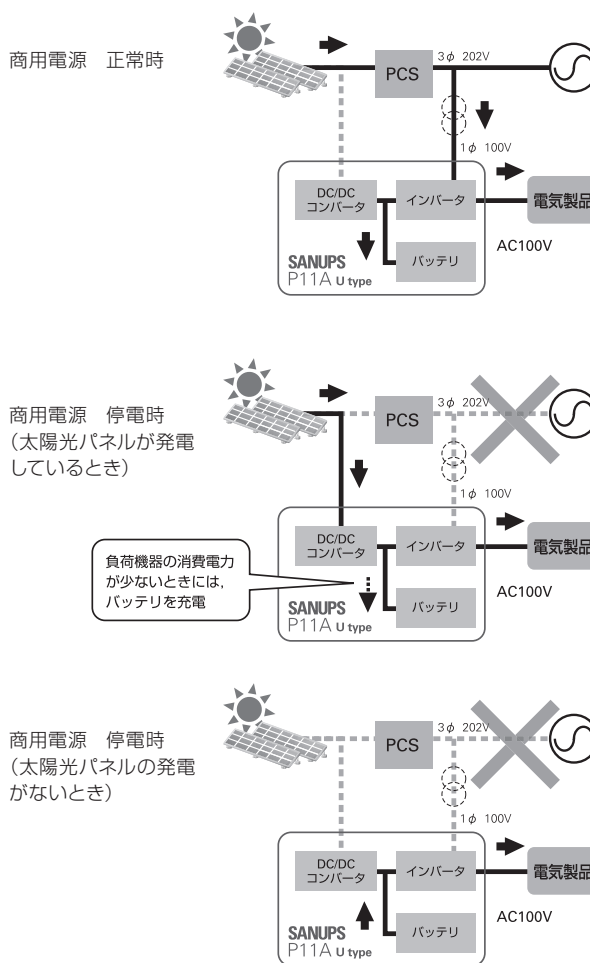


図5 「SANUPS P11A U type」ブロック図

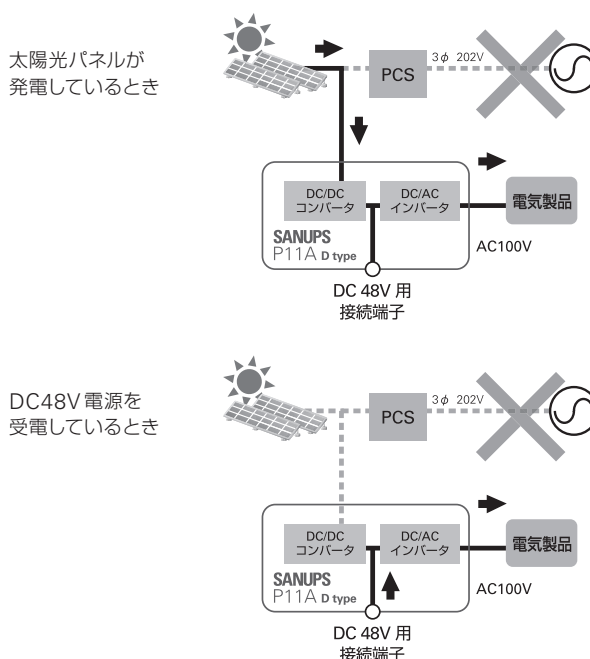


図6 「SANUPS P11A D type」ブロック図

5. 仕様

表1に本装置の標準仕様を示す。

表1 「SANUPS P11A」標準仕様

項目		単位	定格または特性			備考	
形式	タイプ	—	U type		D type		
	型名	—	P11AU152	P11AD302	P11AD502		
	定格の種類	—	連続				
	冷却方式	—	強制空冷				
	INV方式	—	IGBT PWM				
交流入力	定格電圧	V	AC100 ±15%以内	—		(U) 負荷率が70%以下の場合は +15, -20%以内	
	定格周波数	Hz	50または60 ±1,3,5%	—		(U) 周波数は自動選択 注1(変動範囲は出力周波数精度選択 と同一)	
	相数・線数	—	単相2線	—			
	所要容量	kVA	1.5以下	—		(U) バッテリ回復充電時の最大容量	
	力率	—	0.95以上	—		(U) 入力電圧歪率が1%未満の場合	
太陽電池 入力	運転電圧範囲	V	DC200 ~ 500			起動電圧 DC270V	
	最大電圧	V	DC500				
	所要容量	kW	1.75以下	4.4以下	7.0以下		
	回路数	—	1回路				
交流出力	定格容量	kVA /kW	1.5 / 1.05	3 / 2.4	5 / 4	皮相電力/有効電力	
	相数・線数	—	単相2線				
	定格電圧	V	AC100			電圧波形：正弦波	
	電圧整定精度	%	定格電圧±2以内	定格電圧±5以内		定格運転時	
	定格周波数	Hz	50または60			(U) 入力周波数と同一 (D) スイッチの設定による	
	周波数精度	%	定格周波数 ±3以内 (商用同期時)	定格周波数 ±1以内		注1	
	電圧波形歪率	%	3以下/7以下	3以下/8以下		線形負荷/整流器負荷・定格運転時	
	過渡 電圧 変動	負荷急変時	%	定格電圧±5以内	定格電圧±10以内		0⇔100%変化 (U) 出力切替時
		停電・復電時	%		—		(U) 定格運転時
		入力電圧 急変時	%		—		(U) ±10%変化
		応答時間	—		5サイクル以下		100ms以下
	負荷力率	—	0.7(遅れ)	0.8(遅れ)		変動範囲 0.7(遅れ) ~ 1.0 定格電力を超えないこと	
	過電流保護	%	105以上			(U) バイパス回路へ自動切替 (D) 保護動作継続時間は約20秒間	
	過負荷 耐量	インバータ	%	105以上	—		(U) 200msec.
バイパス		%	200 / 800	—		(U) 30秒間/2サイクル	
蓄電池	方式	—	小形制御弁式 鉛蓄電池				
	定格容量	A・h	44				
	個数	個	12(4直列,3並列)				
	バックアップ時間	分	180			周囲温度25°C, 初期値	
DC48V 電源入力	運転電圧範囲	V	—			DC40.5 ~ 57	
騒音	交流入力運転時	dB	40以下			装置正面1m, A特性	
	太陽電池入力運転時	dB	50以下				

※備考欄の(U)は、U typeに適用、(D)は、D typeに適用する。

注1 (U typeのみ適用)

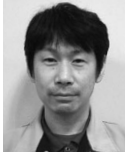
交流入力周波数が、定格周波数の±3%(1, 3, 5%切替可)の範囲にあり、かつ交流入力電圧が定格電圧±15%の範囲内にあるとき(負荷率が70%以下の場合は-20%~+15%)、インバータは交流入力と同期運転し、バイパス回路への無瞬断切替が可能となる。交流入力周波数が設定範囲を超えた場合はバッテリー運転となる。

6. むすび

今後、太陽光発電は、温暖化対策、災害時などの非常用電源としてさまざまな用途が求められていくと考えられる。

これらの市場要求に対応した迅速な製品開発をおこない、今後もお客さまが満足できる製品を提供していく所存である。

本装置の開発、製品化にあたり、多くの関係者の協力と助言を得られたことに深く感謝する次第である。



山岸 伸一郎

1991年入社
パワーシステム事業部 設計第2部
無停電電源装置の開発・設計に従事



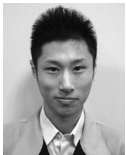
山崎 哲也

1983年入社
パワーシステム事業部 設計第2部
無停電電源装置の機構設計に従事



中村 賢一

2002年入社
パワーシステム事業部 設計第2部
無停電電源装置の開発・設計に従事



倉科 悠希

2010年入社
パワーシステム事業部 設計第2部
無停電電源装置の開発・設計に従事