

アプリケーション	対象機種	N4L 社製 パワーアナライザ PPA シリーズ
電源の入出力特性（変換効率）測定（2ページ） 2013.02.28		

パワーアナライザを用いた電源の電力変換効率の測定例をご紹介します。

一般に用いられる AC-DC 変換電源は、最大負荷容量に対して 50%の電力負荷のときだけでなく、80%のレベルに達するときや、20%の電流負荷のときなど、動作条件によって大きく変化しています。定常状態だけでなく幅広い負荷条件で試験することが、更なる電源効率化につながります。

1. 以下の電源を検査します。

入力電圧	AC 100V-240V
出力電流	DC 3.5A (100%負荷)
出力電圧	DC 16V
出力容量	56W
周波数	50Hz/60Hz

2. スイッチング電源の入出力特性の測定系

通常の試験は、下図のような接続で電力変換効率を確かめることができます。

使用する電力アナライザは、入出力電圧・電流、力率、高調波歪みなどの測定機能を搭載したモデルがおすすめです。

ここで紹介するのは、電力変換効率 80%程の効率ですが、更に効率化が進むと、電力アナライザも高精度なモデルが求められます。そして、配線にも気を配るとよいでしょう。測定に使われる配線は、予測される電流値・電圧値・周波数などの状況を把握しながら決めます。高周波になると、配線に表皮効果などが現れることがあるため、スイッチング周波数が高い場合には配線のインダクタンスなどの影響が大きく現れることもあります。

図1は、入出力電力を測定するための電流入力、電圧入力接続方法の一例を示しています。

電力変換効率 (%) = 出力電力 / 入力電力 × 100 で電力変換効率を求めます。

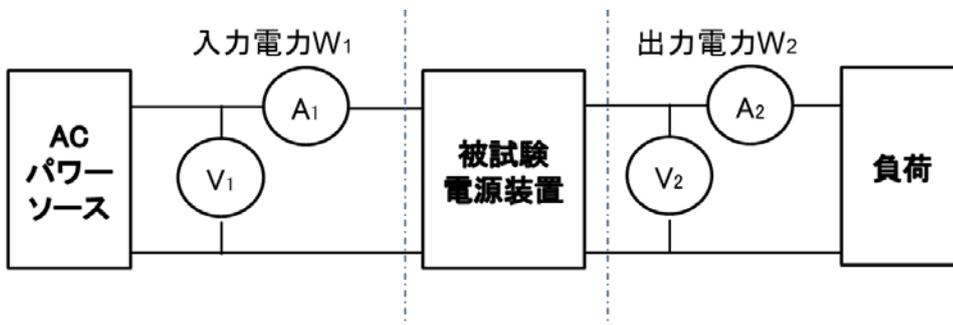


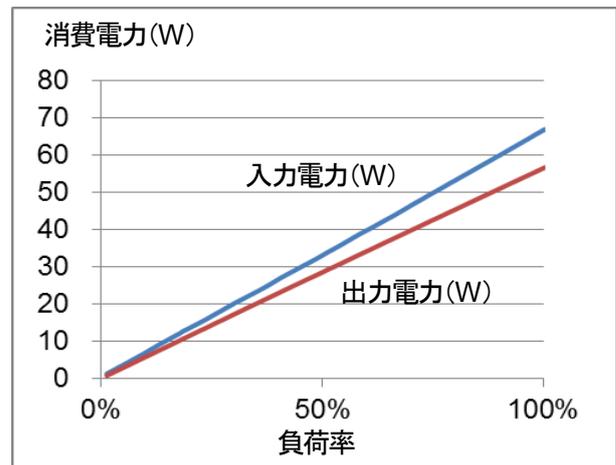
図1：電源の電力変換効率測定系

図2：電源効率測定結果

3. 測定結果

横軸に、定格出力電流容量を100% (3.5A 出力時) として、縦軸を入出力電力として表しています。電子負荷により出力電流を制御しながら、徐々に負荷をかけていくと入出力電力に大きな差が現れます。この差は、電力変換ロスになります。

入出力電力のデータを取得するには、PPA Data Logger ソフトウェアが役に立ちます。RS-232/USB/イーサネットでパワーアナライザを制御します。データの取得の他に、画面のハードコピー、数多くの測定パラメータを



一度にリアルタイム表示、取得したデータを EXCEL データに変換、測定条件の読み出し・保存などを簡単におこなえます。

図3に、EXCEL データに変換後のパラメータ値のデータ出力例を示します。

パラメータ値は、任意のパラメータ項目をパワーアナライザ本体の設定とは別に解析したい値を選択して表示できます。

図3：電力測定結果を EXCEL データに変換

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Time	Frequency PH1	Watts PH1	VA PH1	VAr PH1	Power Factor PH1	Fundamental Watts PH1	RMS Voltage PH1	RMS Current PH1
1									
2	11:20:22.974	49.998	3.5244	9.1132	8.4042	0.38673	3.4899	104.56	0.08716
3	11:20:23.988	49.998	3.5226	9.1044	8.3954	0.38691	3.4881	104.56	0.08708
4	11:20:24.971	49.998	3.5235	9.0994	8.3895	0.38722	3.489	104.56	0.08703
5	11:20:26.001	49.998	3.5223	9.0849	8.3743	0.38771	3.4878	104.52	0.08692
6	11:20:26.968	49.999	3.5236	9.08	8.3685	0.38806	3.4891	104.5	0.0869
7	11:20:27.998	49.999	3.5253	9.0799	8.3676	0.38826	3.4909	104.54	0.08686
8	11:20:28.980	49.999	3.5273	9.0833	8.3704	0.38833	3.493	104.6	0.08684
9	11:20:29.994	49.998	3.5407	9.1075	8.3911	0.38877	3.5063	104.64	0.08704
10	11:20:30.977	49.997	4.2612	10.585	9.6891	0.40258	4.2267	104.55	0.10124
11	11:20:31.991	49.996	4.2769	10.615	9.7153	0.40291	4.2425	104.6	0.10148
12	11:20:32.974	49.997	4.283	10.624	9.7228	0.40313	4.2483	104.62	0.10155
13	11:20:33.988	49.999	4.3034	10.663	9.756	0.40358	4.2685	104.63	0.10191
14	11:20:34.971	50.003	4.706	11.468	10.458	0.41035	4.6722	104.64	0.1096
15	11:20:36.000	50.002	4.7864	11.622	10.591	0.41182	4.7526	104.64	0.11108

図4：電源変換効率と負荷特性

図4は、電力変換効率と負荷率の関係をグラフ化しています。どのような負荷の時に電力変換効率が安定しているかを見極めることができます。この結果は、負荷率50%を中心とした負荷において最高の電力変換効率を示しています。

