

# HIOKI

## パワーアナライザシリーズ

POWER ANALYZER Series



# センシング技術で より正確な電力解析へ

## パワーアナライザと電流センサーの高い親和性

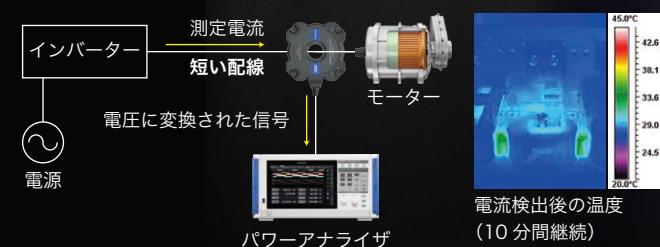
HIOKI はパワーアナライザとともに電流センサーの開発に取り組んでいます。正確な電力解析に高度なセンシング技術が不可欠です。パワーアナライザと電流センサーの高い親和性によって、正確な電力解析を実現します。

1500 V 以上の高電圧測定に  
AC/DC ハイボルテージディバイダ VT1005  
最大 5000 V の電圧を分圧し出力



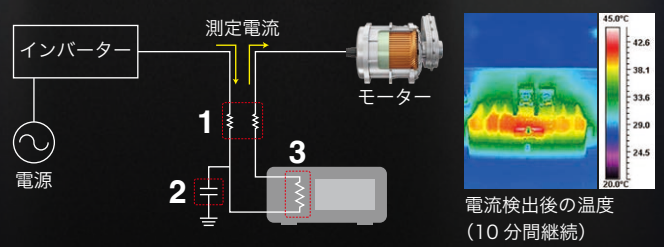
## 実使用に近い状態で試験対象の電力を測定できる電流センサー方式

### 電流センサー方式の測定イメージ



挿入損失が小さい  
引き回しの影響が小さい

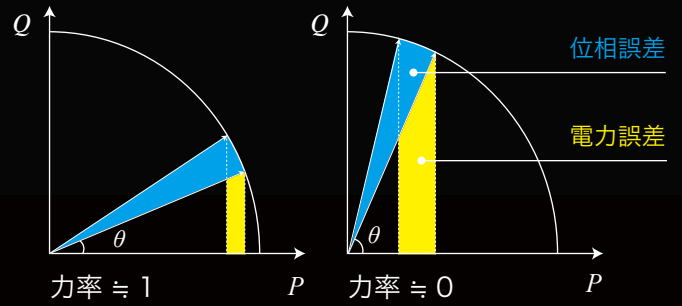
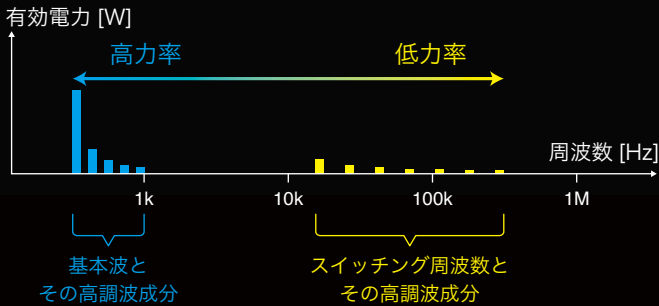
### 直結結線方式の測定イメージ



1 長い引き回しによる配線抵抗損失  
2 容量結合による漏れ電流損失  
3 シャント抵抗による計器損失

## 高効率インバーター評価における重要なポイント

インバーターの電力変換効率評価では、インバーターへの入力電力と出力電力を測定し、効率を確認します。近年、多用される PMW 変調されたインバーターの出力は、基本波周波数、スイッチング周波数とそれぞれの高調波成分を含んでいます。スイッチング周波数は高周波となる傾向があるため、広帯域で測定できる電流センサーが必要です。



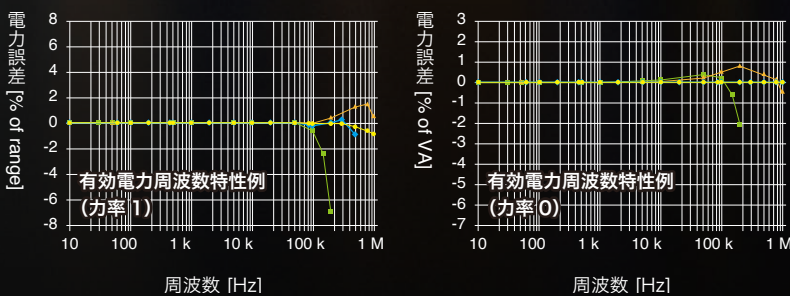
インバーター出力側の有効電力主成分のイメージ  
**低力率かつ高周波成分の電力測定が不可欠**

低力率では位相誤差が電力誤差に大きく影響  
**電流センサーの「位相の測定精度」が重要**



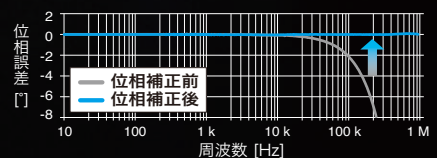
**2000 A 以上の大電流測定に**  
 センサユニット CT9557  
 電流センサー出力を加算し出力  
 最大 8000 A (4 条配線) の大電流を正確に測定

## 位相精度を規定した電流センサーによる正確な電力測定



- PW8001+U7005 (1500 V/50 A range)
- ▲ PW6001 (600 V/50 A range)
- ◆ PW8001+U7001 (1500 V/50 A range)
- PW3390 (150 V/50 A range)

HIOKI では、より正確な電力測定を実現するために電流センサーの位相精度を規定しています。電流センサーの位相特性をパワーアナライザで補正することで、低力率の電力をより高周波まで正確に測定できます。



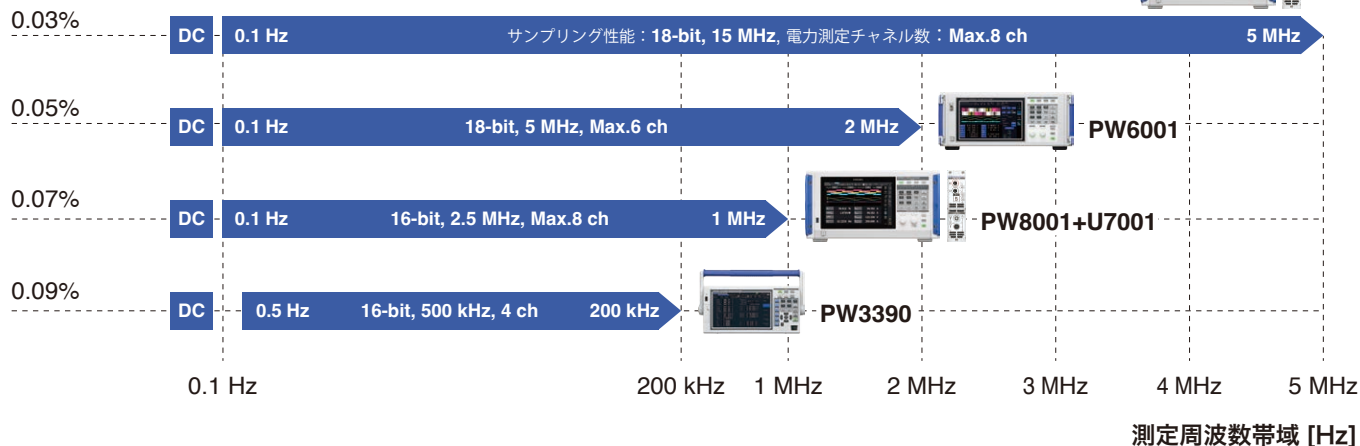
AC/DC カレントセンサー CT6904A  
 位相特性の補正例 (代表値)



## ラインアップ

電力基本精度 (50 Hz/60 Hz)

PW8001+U7005



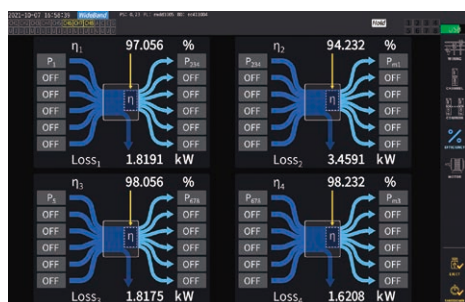
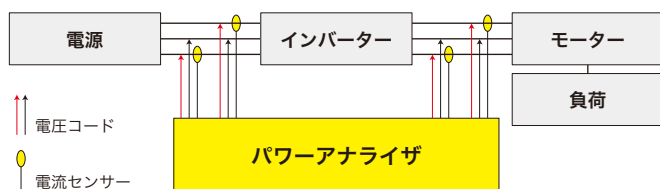
測定周波数帯域 [Hz]

## アプリケーション

### インバーターの電力変換効率評価



インバーターなど、電力変換器の入力と出力電力を測定し、効率と損失を算出できます。



効率・損失測定画面 (PW8001)



500 次の高調波解析例 (PW8001)

### 効率・損失の測定

電力測定チャンネル数	
PW8001	最大 8 ch (購入時に指定)
PW6001	最大 6 ch (購入時に指定)
PW3390	4 ch

効率・損失の同時演算数	
PW8001	4 (Auto モード搭載)
PW6001	4
PW3390	3

PW8001 は、電力の向きに応じて演算式を自動で切り替える Auto モードを搭載しています。(通常は電力の向きに応じて手動で演算式を切り替えます)

有効電力測定精度	DC	50 Hz/60 Hz	10 kHz
PW8001+U7005*	± (0.02% + 0.03%)	± (0.01% + 0.02%)	± (0.05% + 0.05%)
PW8001+U7001*	± (0.02% + 0.05%)	± (0.02% + 0.05%)	± (0.2% + 0.05%)
PW6001*	± (0.02% + 0.05%)	± (0.02% + 0.03%)	± (0.15% + 0.1%)
PW3390*	± (0.05% + 0.07%)	± (0.04% + 0.05%)	± (0.2% + 0.1%)

\* ± (% of reading + % of range)

### 高調波測定

	同期周波数範囲	最大解析次数
PW8001+U7005	0.1 Hz ~ 1.5 MHz	500 次
PW8001+U7001	0.1 Hz ~ 1 MHz	500 次
PW6001	0.1 Hz ~ 300 kHz	100 次
PW3390	0.5 Hz ~ 5 kHz	100 次

各チャンネルの電圧、電流、有効電力を高調波解析し表示できます。PW8001, PW6001 はチャンネルごとに高調波を解析できます。周波数が異なる複数の系統で高調波を同時に測定できます。

### 同相電圧除去比 (CMRR)

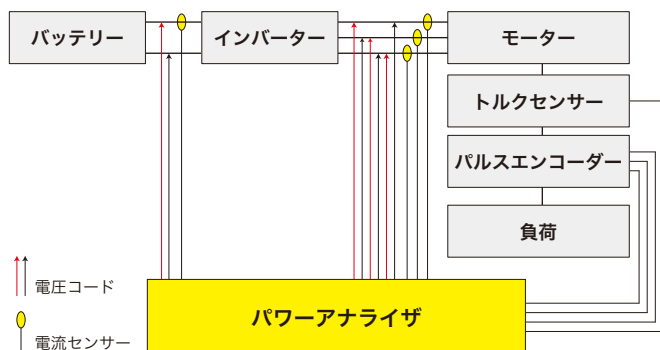
	50 Hz/60 Hz	100 kHz
PW8001+U7005	120 dB 以上	110 dB 以上
PW8001+U7001	100 dB 以上	80 dB typical
PW6001	100 dB 以上	80 dB 以上
PW3390	80 dB 以上	-

インバーターのようなノイズの発生源となる機器の評価では、測定器のノイズ耐性が重要です。

## インバーターモーターの評価



インバーターやモーターなど、入出力間の効率および損失を同時に算出できます。トルク計や回転計の信号を入力し、モーターのトルクや回転速度、機械的出力を同時に解析し記録できます。



### モーターの解析

#### モーターの同時解析数

PW8001	最大 4 モーター
PW6001	最大 2 モーター
PW3390	1 モーター

トルク計、回転計からの信号を入力し、モーターのトルク、回転速度、回転方向、電気角を解析できます。

#### ユーザー定義演算機能 (モーターパラメーターの算出に利用)

PW8001	最大 20 式まで設定可能
PW6001	最大 16 式まで設定可能
PW3390	—

任意の演算式を設定し、リアルタイムに演算結果を表示できます。測定した電気角から、Ld/Lq といったモーターパラメーターを算出できます。

#### トルク計の測定誤差を補正

PW8001	ゼロ補正, 非直線性補正*, 摩擦補正*
PW6001	ゼロ補正
PW3390	ゼロ補正

\*使用するトルク計の校正値がある場合、校正値と校正したポイントを入力し、トルク計の誤差を補正できます。

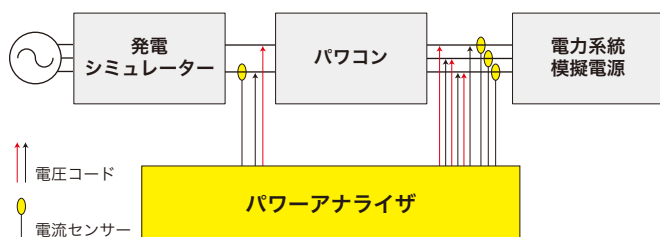
### CAN/CAN FD 出力

PW8001	測定データを CAN/CAN FD で出力
PW6001	—
PW3390	—

## PV 用パワコン (PCS) の効率測定



パワコンの入力電力と出力電力を測定し、効率と損失を算出できます。高電圧の測定や、マルチストリング型 PCS のような多系統の測定が必要となる発電システムの評価にも対応しています。



### 最大入力電圧

PW8001+U7005	AC/DC 1000 V, $\pm 2000$ V peak
PW8001+U7001	AC 1000 V, DC 1500 V, $\pm 2000$ V peak
PW6001	AC/DC 1000 V, $\pm 2000$ V peak
PW3390	AC/DC 1500 V, $\pm 2000$ V peak

VT1005 (オプション) を使用すれば、最大で 5000 V の電圧をパワーアナライザで測定できます。

### IEC 規格に準拠した高調波測定とフリッカ測定

	IEC 高調波測定	IEC フリッカ測定
PW8001	○	○
PW6001	○	—
PW3390	—	—

IEC61000-4-7 規格に準拠した高調波、IEC610004-15 規格に準拠したフリッカを測定できます。

### マルチストリング型 PCS の多点電力測定

	光リンクインターフェイス
PW8001	最大 16 ch の測定データを 1 台で解析
PW6001	最大 12 ch の測定データを 1 台で解析
PW3390	—

2 台のパワーアナライザを光リンクインターフェイスで接続し、測定したデータを 1 台に集約、まとめて解析できます。

## 比較表


○は標準搭載機能、●はオプション機能

形名	PW8001+U7005	PW8001+U7001	PW6001	PW3390	
用途	SiC,GaN インバーター、リアクトル・トランス損失の測定に	高効率 IGBT インバーター、PV インバーターの測定に	高効率 IGBT インバーターの測定に	高精度と機動性を両立	
精度	50 Hz/60 Hz 電力基本精度 *1	± (0.01% + 0.02%)	± (0.02% + 0.05%)	± (0.04% + 0.05%)	
	DC 電力精度 *1	± (0.02% + 0.03%)	± (0.02% + 0.05%)	± (0.05% + 0.07%)	
	10 kHz 電力精度 *1	± (0.05% + 0.05%)	± (0.2% + 0.05%)	± (0.2% + 0.1%)	
	50 kHz 電力精度 *1	± (0.15% + 0.05%)	± (0.4% + 0.1%)	± (0.4% + 0.3%)	
測定	測定周波数帯域	DC, 0.1 Hz ~ 5 MHz	DC, 0.1 Hz ~ 1 MHz	DC, 0.1 Hz ~ 2 MHz	DC, 0.5 Hz ~ 200 kHz
電力測定チャンネル数	1 ch ~ 8 ch 発注時に U7001 または U7005 を指定 (混在可)		1 ch ~ 6 ch 発注時に指定	4 ch	
電圧, 電流 ADC サンプルング性能	18-bit, 15 MHz	16-bit, 2.5 MHz	18-bit, 5 MHz	16-bit, 500 kHz	
電圧レンジ	6 V/15 V/30 V/60 V/150 V/ 300 V/600 V/1500 V		6 V/15 V/30 V/60 V/150 V/ 300 V/600 V/1500 V	15 V/30 V/60 V/150 V/ 300 V/600 V/1500V	
電流レンジ	100 mA ~ 2000 A*2	<b>probe1:</b> 100 mA ~ 2000 A*2 <b>probe2:</b> 100 mV/200 mV/ 500 mV/1 V/2 V/5 V	<b>probe1:</b> 100 mA ~ 2000 A*2 <b>probe2:</b> 100 mV/200 mV/ 500 mV/1 V/2 V/5 V	100 mA ~ 8000 A*2	
データ更新レート	1 ms/10 ms/50 ms/200 ms		10 ms/50 ms/200 ms	50 ms	
同相電圧除去比	50 Hz/60 Hz: 120 dB 以上 100 kHz: 110 dB 以上	50 Hz/60 Hz: 100 dB 以上 100 kHz: 80 dB typical	50 Hz/60 Hz: 100 dB 以上 100 kHz: 80 dB 以上	50 Hz/60 Hz: 80 dB 以上	
温度係数	0.01%/°C		0.01%/°C	0.01%/°C	
電圧入力方式	光絶縁入力, 抵抗分圧方式	絶縁入力, 抵抗分圧方式	光絶縁入力, 抵抗分圧方式	絶縁入力, 抵抗分圧方式	
電流入力方式	電流センサーによる絶縁入力		電流センサーによる絶縁入力	電流センサーによる絶縁入力	
電流入力	外部電流センサー入力	○ (ME15W)	○ (ME15W, BNC)	○ (ME15W, BNC)	○ (ME15W)
	外部電流センサーへの電源供給	○		○	○
	電流センサー位相補正演算	○ (接続時に自動で補正)		○	○
電圧入力	最大入力電圧	1000 V, ± 2000 V peak	AC 1000 V, DC 1500 V, ± 2000 V peak	1000 V, ± 2000 V peak (10 ms)	1500 V, ± 2000 V peak
	対地間最大定格電圧	600 V CAT III 1000 V CAT II	AC 600 V/DC 1000 V CAT III AC 1000 V/DC 1500 V CAT II	600 V CAT III 1000 V CAT II	600 V CAT III 1000 V CAT II
解析・演算	効率・損失測定	○ (最大 4 式, 極性による演算自動切替搭載)		○ (最大 4 式)	○ (最大 3 式)
	モーター解析 チャンネル数 入力形式	● 最大 4 モーター アナログ DC/周波数/パルス		● 最大 2 モーター アナログ DC/周波数/パルス	● 1 モーター アナログ DC/周波数/パルス
	トルクメーター補正	ゼロ補正, 非直線性補正, 摩擦補正		ゼロ補正	ゼロ補正
	高調波測定	○ (8 系統独立)	○ (8 系統独立)	○ (6 系統独立)	○
	高調波最大解析次数	500 次	500 次	100 次	100 次
	高調波同期周波数範囲	0.1 Hz ~ 1.5 MHz	0.1 Hz ~ 1 MHz	0.1 Hz ~ 300 kHz	0.5 Hz ~ 5 kHz
	IEC 高調波測定	○	○	○	-
	IEC フリッカ測定	○	○	-	-
	FFT スペクトラム解析	○*(DC ~ 4 MHz)	○*(DC ~ 1 MHz)	○ (DC ~ 2 MHz)	○ (DC ~ 200 kHz)
	ユーザー定義演算	○		○	-
	デルタ変換	○ (Δ -Y, Y- Δ)		○ (Δ -Y, Y- Δ)	○ (Δ -Y)
	D/A 出力	● 20 チャンネル (波形出力, アナログ出力)		● 20 チャンネル (波形出力, アナログ出力)	● 16 チャンネル (波形出力, アナログ出力)
	表示	ディスプレイ	10.1 インチ TFT カラー LCD		9 インチ TFT カラー LCD
インターフェイス	タッチパネル	○		○	-
	外部記憶媒体	USB メモリ (3.0)		USB メモリ (2.0)	USB メモリ (2.0), CF カード
	LAN (100BASE-TX, 1000BASE-T)	○		○	○ (10BASE-T, 100BASE-TX のみ)
	GP-IB	○		○	-
	RS-232C	○ (最大 115,200 bps)		○ (最大 230,400 bps)	○ (最大 38,400 bps)
	外部制御	○		○	○
	複数台同期	○ (最大 4 台)		-	○ (最大 8 台)
	光リンク	●		○	-
CAN・CAN FD	●		-	-	
寸法・質量 (約 W mm, H mm, D mm)	430W, 221H, 361D 約 14 kg		430W, 177H, 450D 約 14 kg	340W, 170H, 156D 約 4.6 kg	

\*1: ± (% of reading + % of range) \*2: 6 レンジ, センサーによる

# 発注コード

## PW8001

形名	チャンネル数	モーター解析	波形 D/A 出力	CAN/CAN FD インターフェイス	光リンク インターフェイス	
PW8001-01	必要チャンネル数及び ユニットを出荷時に指定 最大 8 ch (混在での指定可能)   <b>U7001</b> <b>U7005</b>	—	—	—	—	
PW8001-02		—	●	—	—	
PW8001-03		—	—	—	●	—
PW8001-04		—	—	—	—	●
PW8001-05		—	—	●	—	●
PW8001-06		—	—	—	●	●
PW8001-11		●	—	—	—	—
PW8001-12		●	●	—	—	—
PW8001-13		●	—	—	●	—
PW8001-14		●	—	—	—	●
PW8001-15		●	—	●	—	●
PW8001-16		●	—	—	●	●

## PW6001

形名	チャンネル数	モーター解析	波形 D/A 出力
PW6001-01	1 ch	—	—
PW6001-02	2 ch	—	—
PW6001-03	3 ch	—	—
PW6001-04	4 ch	—	—
PW6001-05	5 ch	—	—
PW6001-06	6 ch	—	—
PW6001-11	1 ch	●	●
PW6001-12	2 ch	●	●
PW6001-13	3 ch	●	●
PW6001-14	4 ch	●	●
PW6001-15	5 ch	●	●
PW6001-16	6 ch	●	●

### 各製品の詳細カタログ



PW8001



PW6001



PW3390



電流センサー



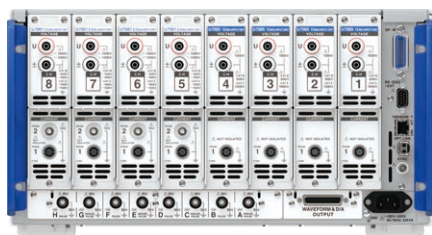
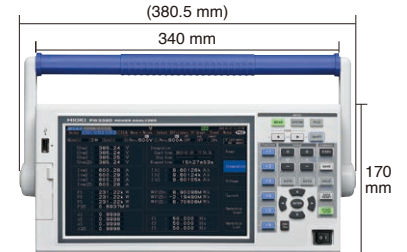
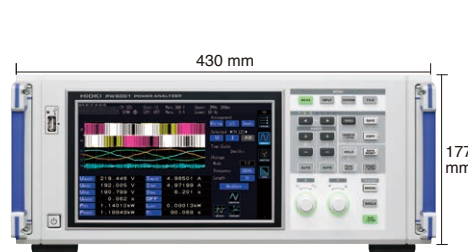
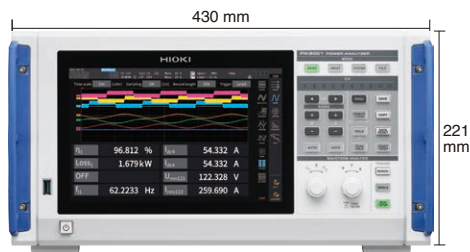
CT9557



VT1005

## PW3390

形名	チャンネル数	モーター解析	波形 D/A 出力
PW3390-01	4 ch	—	—
PW3390-02	4 ch	—	●
PW3390-03	4 ch	●	●



PW8001-15  
U7001 × 4 台装着  
U7005 × 4 台装着

PW6001-16

PW3390-03



# 電流センサーラインアップ

形名	外観	定格電流	最大ピーク電流	周波数特性	振幅精度 50 Hz/ 60 Hz	測定可能 導体径	ケーブル長	自動位相 補正機能 <sup>*1</sup>	使用 温度範囲
<b>貫通型</b>									
CT6862-05		50 Arms	±141 A peak	DC ~ 1 MHz	±0.05 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 24 mm	3 m	-	-30 °C ~ 85 °C
CT6872		50 Arms	±200 A peak	DC ~ 10 MHz	±0.03 % rdg ±0.007 % f.s.	φ 24 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6872-01							10 m		
CT6863-05		200 Arms	±565 A peak	DC ~ 500 kHz	±0.05 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 24 mm	3 m	-	-30 °C ~ 85 °C
CT6873		200 Arms	±350 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 10 MHz	±0.03 % rdg ±0.007 % f.s.	φ 24 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6873-01							10 m		
CT6875A		500 Arms	±1500 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 2 MHz DC ~ 1.5 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f.s.	φ 36 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6875A-1							10 m		
CT6904A		500 Arms	±1000 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 4 MHz DC ~ 2 MHz	±0.02 % rdg ±0.007 % f.s.	φ 32 mm	3 m	○	-10 °C ~ 50 °C
CT6904A-1							10 m		
CT6904A-2		800 Arms	±1200 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 4 MHz DC ~ 2 MHz	±0.025 % rdg ±0.009 % f.s.	φ 32 mm	3 m	○	-10 °C ~ 50 °C
CT6904A-3							10 m		
CT6876A		1000 Arms	±1800 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 1.5 MHz DC ~ 1.2 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f.s.	φ 36 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6876A-1							10 m		
CT6877A		2000 Arms	±3200 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 1 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f.s.	φ 80 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6877A-1							10 m		
<b>クランプ型</b>									
CT6830		2 Arms	±4.3 A peak	DC ~ 100 kHz	±0.3 % rdg ±0.05 % f.s.	φ 5 mm	4 m / 20 cm <sup>4</sup>	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6831		20 Arms	±43 A peak	DC ~ 100 kHz	±0.3 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 5 mm	4 m / 20 cm <sup>4</sup>	○	-40 °C ~ 85 °C
9272-05		20 Arms, 200 Arms	±71 A peak, ±430 A peak	1 Hz ~ 100 kHz	±0.3 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 46 mm	3 m	-	0 °C ~ 50 °C
CT6841A		20 Arms	±60 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 2 MHz	±0.2 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 20 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6843A		200 Arms	±600 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 700 kHz	±0.2 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 20 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6844A		500 Arms	±800 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 500 kHz	±0.2 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 20 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6845A		500 Arms	±1500 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 200 kHz	±0.2 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 50 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6846A		1000 Arms	±1900 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 100 kHz	±0.2 % rdg ±0.01 % f.s.	φ 50 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
<b>直結型</b>									
PW9100A-3 <sup>3</sup>		50 Arms	±200 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 3.5 MHz	±0.02 % rdg ±0.005 % f.s.	測定端子 M6 ネジ	3 チャネル	○	0 °C ~ 40 °C
PW9100A-4 <sup>3</sup>		50 Arms	±200 A peak <sup>2</sup>	DC ~ 3.5 MHz	±0.02 % rdg ±0.005 % f.s.	測定端子 M6 ネジ	4 チャネル	○	0 °C ~ 40 °C

\*1: PW8001 との組み合わせにおいて \*2: 40°C以下かつ 20 ms 以内 \*3: 5 A 定格の特注品 PW9100A あり \*4: センサ - 中継ボックス / 中継ボックス - 出力コネクタ

## 日置電機株式会社

本 社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら

本社 カスタマーサポート

0120-72-0560

(9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00, 土・祝日を除く)

0268-28-0560 info@hioki.co.jp

詳しい情報はWEBで検索

お問い合わせは ...