

HIOKI



培宸科技股份有限公司
YuChen Instrument Corp.

功率計 (電力計) 系列 POWER ANALYZER Series



透過感測技術 完成更準確的功率分析

功率計(電力計)與電流感測器的高度親和性

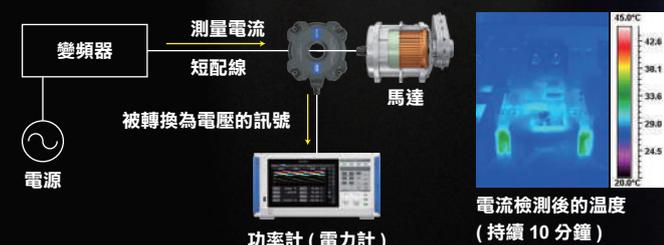
HIOKI不僅開發功率計(電力計)，也有開發電流感測器。因此若想進行準確的功率分析，可以搭配HIOKI開發的高精度電流感測器。透過功率計與電流感測器的高度親和性，能夠實現準確的功率分析。

1500 V以上的高電壓測量
AC/DC 高壓分壓器VT1005
可將最高5000 V的電壓分壓後輸出



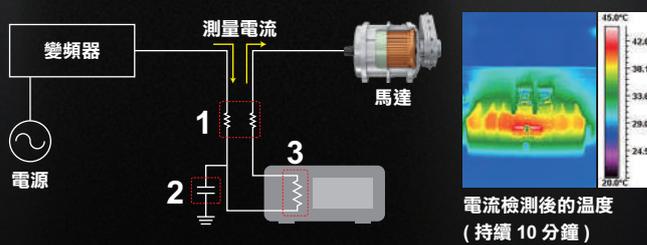
在接近實際使用的配線狀態下，可測量被測對象功率的電流感測方法

使用電流感測器測量方式的測量示意圖



插入損耗(Insertion loss)較小與
配線的影響小

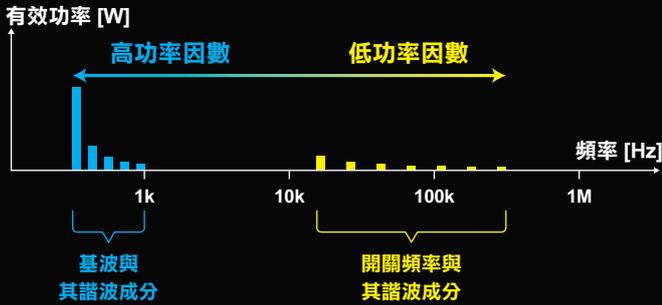
使用直接接線法的測量示意圖



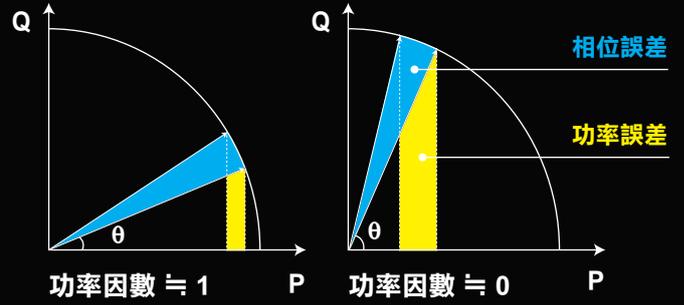
1 因長配線造成的配線電阻損耗
2 因容量耦合造成的洩漏電流損耗
3 因分流電阻造成的儀器損耗

高效率變頻器評估中重要的Point

在變頻器的功率轉換效率評估中，需測量變頻器的輸入功率與輸出功率以確認效率。近年來，廣泛應用的PWM（脈寬調變）變頻器，其輸出包括基波頻率、開關頻率以及各種諧波成分。由於開關頻率趨向於高頻，因此需要具有寬頻範圍的電流感測器來進行準確的測量。



變頻器輸出側的有效功率主成分示意圖
低功率因數且高頻成分的功率測量必不可少

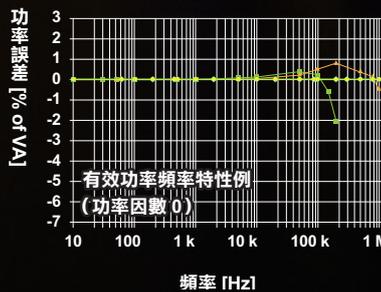
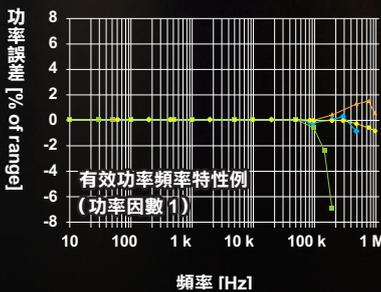


低功率因數下，相位誤差會對電力誤差造成大幅影響
電流感測器的「相位的測量精度」非常重要

2000 A以上的大電流測量
感測器模組CT9557
加算電流感測器輸出值後輸出
準確測量最高8000 A (4條配線)的大電流

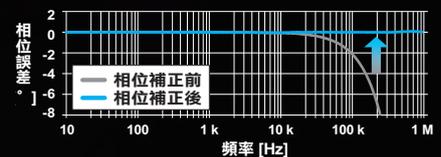


使用規定相位精度的電流感測器進行準確的功率測量



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

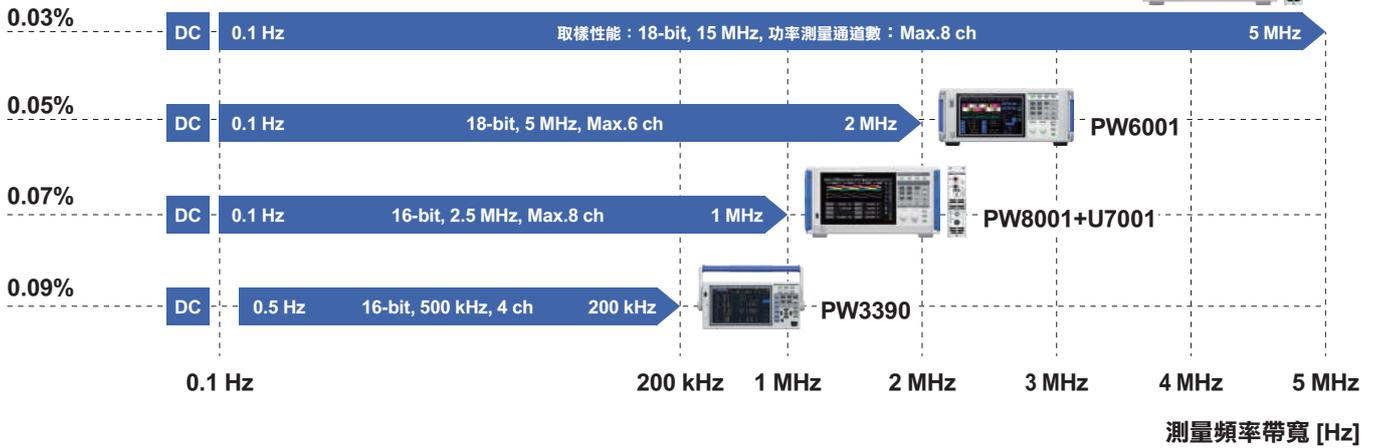
HIOKI為了實現更精確的功率測量，規定了電流感測器的相位精度。透過功率計（電力計）來補償電流感測器的相位特性，能夠在低功率因數的情況下，對更高頻率的功率進行精確測量。這樣的補償機制可確保即使在挑戰性的測量環境中，仍然能取得穩定、可靠的數據。



AC/DC電流感測器CT6904A
相位特性的補償例（代表值）

產品一覽

功率基本精度 (50 Hz/60 Hz)

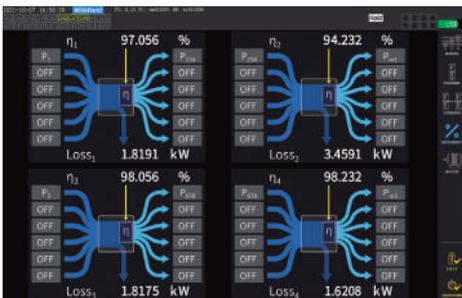
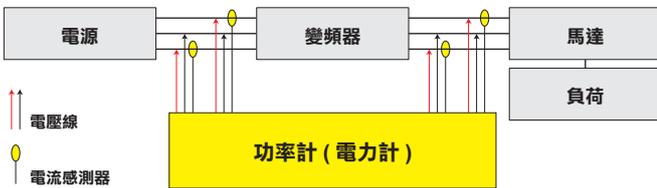


應用案例

變頻器的功率變換效率評估



測量變頻器等，功率變換器的輸入與輸出功率，可以計算出效率與損耗。



效率、損耗測量畫面 (PW8001)



500次的諧波解析 (PW8001)

效率 · 損耗的測量

功率測量通道數	
PW8001	最大8 ch (購入時指定)
PW6001	最大6 ch (購入時指定)
PW3390	4 ch

效率 · 損耗的同時演算數	
PW8001	4 (Auto模式搭載)
PW6001	4
PW3390	3

PW8001搭載了可根據功率方向自動切換運算公式的Auto模式。
(一般為因應功率方向手動切換運算公式)

有效功率測量精度	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)

諧波測量

	同步頻率範圍	最大解析次數
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

可以顯示各通道電壓、電流、有效功率的諧波分析。PW8001, PW6001可以在各通道進行諧波解析。可以同時測量不同頻率的複數系統的諧波。

共模抑制比 (CMRR)

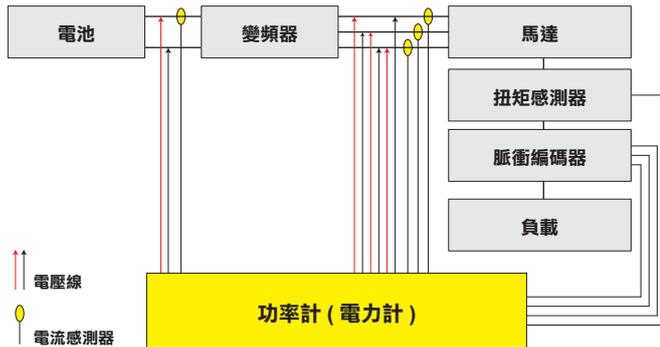
	50 Hz/60 Hz	100 kHz
PW8001+U7005	120 dB以上	110 dB以上
PW8001+U7001	100 dB以上	80 dB typical
PW6001	100 dB以上	80 dB以上
PW3390	80 dB以上	-

評估變頻器等會成為干擾發生源的設備時，測量儀器的抗干擾性相當重要。

變頻器馬達的評估



變頻器和馬達等設備的輸入/輸出效率或損耗可以同時進行計算。透過輸入扭矩計和轉速計的訊號，可以同步解析並記錄馬達的扭矩、轉速以及機械輸出數據。這樣能夠有效地評估設備的性能和能耗，從而提升整體效率和可靠性。



馬達的解析

馬達的同時解析數量

PW8001	最多4馬達
PW6001	最多2馬達
PW3390	1馬達

從扭矩計、轉數計輸入訊號，可解析馬達扭矩、回轉速度、回轉方向、電氣角等數值。

使用者自定義演算功能 (利用算出的馬達參數)

PW8001	最多可設定20個公式
PW6001	最多可設定16個公式
PW3390	—

可任意設定演算公式，即時顯示運算結果。從測量到的電氣角中，可以算出馬達參數 L_d/L_q 。

補償扭矩計的測量誤差

PW8001	零位補償，非直線性補償*，摩擦補償*
PW6001	零位補償
PW3390	零位補償

*使用的扭矩計有校正正值時，可以補償輸入校正值、校正Point，以及扭矩計的誤差。

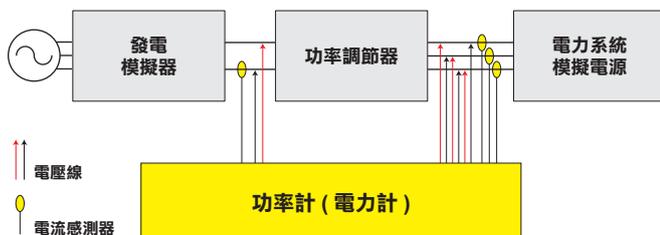
CAN/CAN FD輸出

PW8001	測量數據使用CAN/CAN FD輸出
PW6001	—
PW3390	—

PV用功率調節器 (PCS) 的效率測量



可以測量功率調節器的輸入功率與輸出功率，並計算其效率與損耗。此系統同時也支援高電壓測量，以及對於多系統測量需求的發電系統評估，例如多組串電力調節系統 (PCS)，能夠全面對應各種複雜的發電系統分析。



最大輸入電壓

PW8001+U7005	AC/DC 1000 V, ± 2000 V peak
PW8001+U7001	AC 1000 V, DC 1500 V, ± 2000 V peak
PW6001	AC/DC 1000 V, ± 2000 V peak
PW3390	AC/DC 1500 V, ± 2000 V peak

搭配使用VT1005 (選件)，功率計(電力計)可測量最高5000 V的電壓。

符合IEC規格的諧波測量與閃變測量

	IEC諧波測量	IEC閃變測量
PW8001	○	○
PW6001	○	—
PW3390	—	—

可根據IEC61000-4-7規格測量諧波，根據IEC610004-15標準測量閃變。

多組串型PCS的多點功率測量

	光纖介面
PW8001	一台可分析最多16 ch的測量數據
PW6001	一台可分析最多12 ch的測量數據
PW3390	—

可以將光纖介面連接到2台功率計(電力計)上，將測量數據集中到一台功率計中進行統合分析。

比較表

○為標準搭載功能、●為選件功能

型號	PW8001+U7005	PW8001+U7001	PW6001	PW3390	
用途	SiC, GaN變頻器、電抗器、變壓器損耗的測量	高效率IGBT變頻器、PV變頻器的測量	高效率IGBT變頻器的測量	兼顧精度與機動性	
精度	50 Hz/60 Hz 功率基本精度*1	±(0.01% + 0.02%)	±(0.02% + 0.05%)	±(0.04% + 0.05%)	
	DC 功率精度*1	±(0.02% + 0.03%)	±(0.02% + 0.05%)	±(0.05% + 0.07%)	
	10 kHz 功率精度*1	±(0.05% + 0.05%)	±(0.2% + 0.05%)	±(0.2% + 0.1%)	
	50 kHz 功率精度*1	±(0.15% + 0.05%)	±(0.4% + 0.1%)	±(0.4% + 0.3%)	
測量	測量頻率頻寬	DC, 0.1 Hz~5 MHz	DC, 0.1 Hz~1 MHz	DC, 0.1 Hz~2 MHz	
	功率測量通道數	1 ch/2 ch/3 ch/4 ch/5 ch/6 ch/7 ch/8 ch 下訂時指定U7001 或U7005 (可混合)		1 ch~6 ch 下單時指定	
	電壓, 電流ADC 取樣性能	18-bit, 15 MHz	16-bit, 2.5 MHz	18-bit, 5 MHz	16-bit, 500 kHz
	電壓量程	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
	電流量程	100 mA~2000 A*2	probe1: 100 mA~2000 A*2 probe2: 100 mV/200 mV/ 500 mV/1 V/2 V/5 V	probe1: 100 mA~2000 A*2 probe2: 100 mV/200 mV/ 500 mV/1 V/2 V/5 V	100 mA~8000 A*2
	數據更新率	1 ms/10 ms/50 ms/200 ms		10 ms/50 ms/200 ms	50 ms
	共模抑制比	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
	溫度係數	0.01%/°C		0.01%/°C	0.01%/°C
	電壓輸入方式	光絕緣輸入, 電阻分壓方式	絕緣輸入, 電阻分壓方式	光絕緣輸入, 電阻分壓方式	絕緣輸入, 電阻分壓方式
	電流輸入方式	電流感測器絕緣輸入		電流感測器絕緣輸入	電流感測器絕緣輸入
	外部電流感測器輸入	○ (ME15W)	○ (ME15W, BNC)	○ (ME15W, BNC)	○ (ME15W)
	給外部電流感測器的電源供給	○		○	○
	電流感測器相位補償演算	○(連接時自動補償)		○	○
電壓輸入	最大輸入電壓	1000 V, ±2000 V peak	AC 1000 V, DC1500 V, ±2000 V peak	1000 V, ±2000 V peak (10 ms)	
	對地最大額定電壓	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	效率·損耗測量	○(最大4組, 依照極性的演算自動切換)		○(最多4組)	
	馬達解析 通道數	● 最大4馬達		● 最大2馬達	
	輸入形式	● 類比DC/頻率/脈衝		● 類比DC/頻率/脈衝	
	扭矩計補償	● 零補償, 非直線性補償, 摩擦補償		● 零補償	
	諧波測量	○(8系統獨立)	○(8系統獨立)	○(6系統獨立)	○
	諧波最大解析次數	500次	500次	100次	100次
	諧波同步頻率範圍	0.1 Hz~1.5 MHz	0.1 Hz~1 MHz	0.1 Hz~300 kHz	0.5 Hz~5 kHz
	IEC諧波測量	○*3		○	-
	IEC閃變測量	○*3		-	-
	FFT頻譜解析	○*(DC~4 MHz)	○*(DC~1 MHz)	○(DC~2 MHz)	○(DC~200 kHz)
	使用者自定義演算	○		○	-
	Delta變換	○(Δ-Y, Y-Δ)		○(Δ-Y, Y-Δ)	○(Δ-Y)
	D/A輸出	●20通道 (波形輸出, 類比輸出)		●20通道 (波形輸出, 類比輸出)	●16通道 (波形輸出, 類比輸出)
顯示	顯示器	10.1英寸TFT彩色LCD		9英寸TFT彩色LCD	
	觸控面板	○		○	
介面	外部記憶媒體	USB(3.0)		USB(2.0), CF卡	
	LAN (100BASE-TX, 1000BASE-T)	○		○ (10BASE-T, 100BASE-TX)	
	GP-IB	○		-	
	RS-232C	○(最多115,200 bps)		○(最多230,400 bps)	
	外部控制	○		○	
	複數台同步	○(最大4台)*3		-	
	光纖	●*3		○	
	CAN·CAN FD	●		-	
尺寸·重量 (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量程, 依照感測器而異 *3: 版本更新 (Ver 2.00) 後可使用的功能

下單編號

PW8001

型號	通道數	馬達解析	波形 D/A輸出	CAN/CAN FD 介面	光纖 介面	
PW8001-01	必要通道數和 模組需在下單時指定 最多8 ch (可混合指定)  U7001 U7005	—	—	—	—	
PW8001-02		—	●	—	—	
PW8001-03		—	—	—	●	—
PW8001-04		—	—	—	—	●
PW8001-05		—	—	●	—	●
PW8001-06		—	—	—	●	●
PW8001-11		●	—	—	—	—
PW8001-12		●	—	●	—	—
PW8001-13		●	—	—	●	—
PW8001-14		●	—	—	—	●
PW8001-15		●	—	●	—	●
PW8001-16		●	—	—	●	●

PW6001

型號	通道數	馬達解析	波形 D/A輸出
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	●	●

PW3390

型號	通道數	馬達解析	波形 D/A輸出
PW3390-01	4 ch	—	—
PW3390-02	4 ch	—	●
PW3390-03	4 ch	●	●

各產品官網頁面



PW8001



PW6001



PW3390



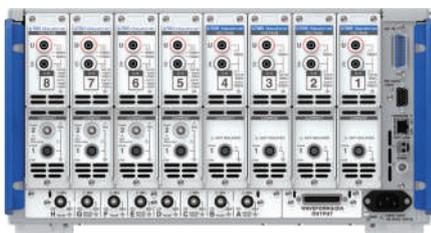
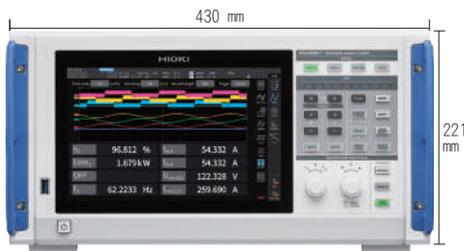
電流感測器



CT9557



VT1005



PW8001-15
U7001×4 台安裝
U7005×4 台安裝

PW6001-16

PW3390-03

電流感測器產品一覽

型號	外觀	額定電流	最大 峰值電流	頻率特性	振幅精度 50 Hz/ 60 Hz	可測量 導體直徑	連接線 長	自動相位 補償功能 ^{*1}	使用 溫度範圍
貫通型									
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		50 Arms	±200 A peak	DC ~ 10 MHz	±0.03 % rdg ±0.007 % f. s.	φ 24 mm	10 m	○	-40 °C ~ 85 °C
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 ^{*2}	DC ~ 10 MHz	±0.03 % rdg ±0.007 % f. s.	φ 24 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6873-01		200 Arms	±350 A peak ^{*2}	DC ~ 10 MHz	±0.03 % rdg ±0.007 % f. s.	φ 24 mm	10 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6875A		500 Arms	±1500 A peak ^{*2}	DC ~ 2 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f. s.	φ 36 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6875A-1		500 Arms	±1500 A peak ^{*2}	DC ~ 1.5 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f. s.	φ 36 mm	10 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6904A		500 Arms	±1000 A peak ^{*2}	DC ~ 4 MHz	±0.02 % rdg ±0.007 % f. s.	φ 32 mm	3 m	○	-10° C ~ 50° C
CT6904A-1		500 Arms	±1000 A peak ^{*2}	DC ~ 2 MHz	±0.02 % rdg ±0.007 % f. s.	φ 32 mm	10 m	○	-10° C ~ 50° C
CT6904A-2		800 Arms	±1200 A peak ^{*2}	DC ~ 4 MHz	±0.025 % rdg ±0.009 % f. s.	φ 32 mm	3 m	○	-10° C ~ 50° C
CT6904A-3		800 Arms	±1200 A peak ^{*2}	DC ~ 2 MHz	±0.025 % rdg ±0.009 % f. s.	φ 32 mm	10 m	○	-10° C ~ 50° C
CT6876A		1000 Arms	±1800 A peak ^{*2}	DC ~ 1.5 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f. s.	φ 36 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6876A-1		1000 Arms	±1800 A peak ^{*2}	DC ~ 1.2 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f. s.	φ 36 mm	10 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6877A		2000 Arms	±3200 A peak ^{*2}	DC ~ 1 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f. s.	φ 80 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
CT6877A-1		2000 Arms	±3200 A peak ^{*2}	DC ~ 1 MHz	0.04 % rdg ±0.008 % f. s.	φ 80 mm	10 m	○	-40 °C ~ 85 °C
勾式									
9272-05		20 Arms , 200 Arms	±71 Apeak , ±430 Apeak	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 ^{*2}	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 ^{*2}	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 ^{*2}	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 ^{*2}	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 ^{*2}	DC ~ 100 kHz	±0.2 % rdg ±0.01 % f. s.	φ 50 mm	3 m	○	-40 °C ~ 85 °C
直連型									
PW9100A-3 ^{*3}		50 Arms	±200 A peak ^{*2}	DC ~ 3.5 MHz	±0.02 % rdg ±0.005 % f. s.	測量端子 M6螺絲	3 通道	○	0 °C ~ 40 °C
PW9100A-4 ^{*3}		50 Arms	±200 A peak ^{*2}	DC ~ 3.5 MHz	±0.02 % rdg ±0.005 % f. s.	測量端子 M6螺絲	4 通道	○	0 °C ~ 40 °C

*1: 與PW8001組合 *2: 40°C以下且20ms以內 *3: 有5A額定的特作品PW9100A

☞ 資料索取、產品詢問、展示機訓練等,請透過以下方式 and 我們聯繫,我們將真誠地為您服務。



堉宸科技股份有限公司
02-2995-2696
www.yuctech.com.tw
LINE ID : @678pknts

