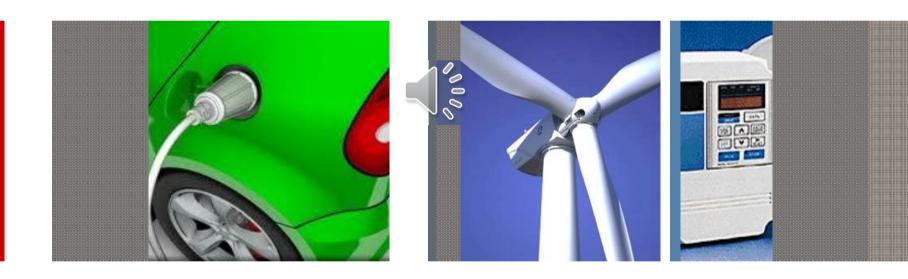
PA4000 應用方案

給您一個真實世界



AE: 陳鑫磊

電話:13816606936



PA4000 電源分析儀應用案例

- 脈寬調變馬達測試方案
- 新能源變頻器測試方案
- 待機功耗測試方案



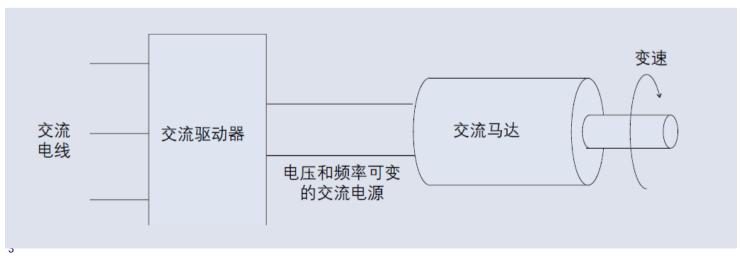
PWM 馬達

■ 概述:

自電機工程誕生以來,三相交流馬達一直是工業領域的主力。它們可靠、高效率、本益比高,需要少量維修或根本不需要維修。此外,交流馬達(如感應馬達和磁阻馬達)無需與轉子的電氣連接,因此很容易實現阻燃,用於危險環境(如礦山)。

■ 脈寬調變馬達

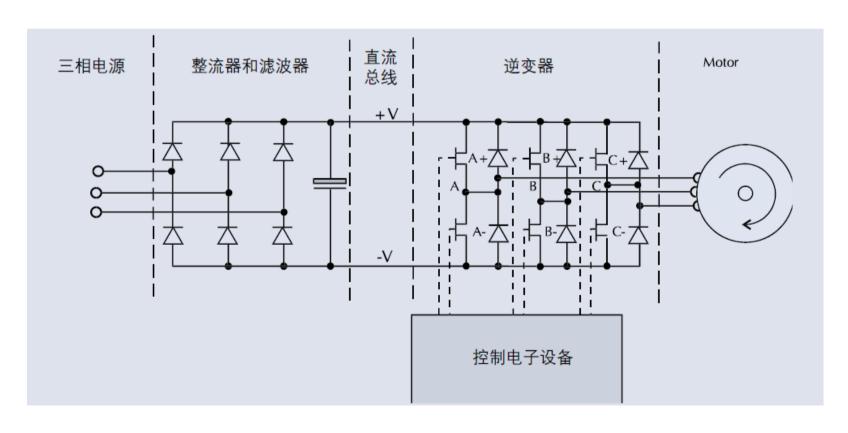
為提供適當的交流馬達速度控制,必須為馬達提供三相電源,其電壓和頻率可以變化。



Tektronix®

PWM 馬達 - 應用

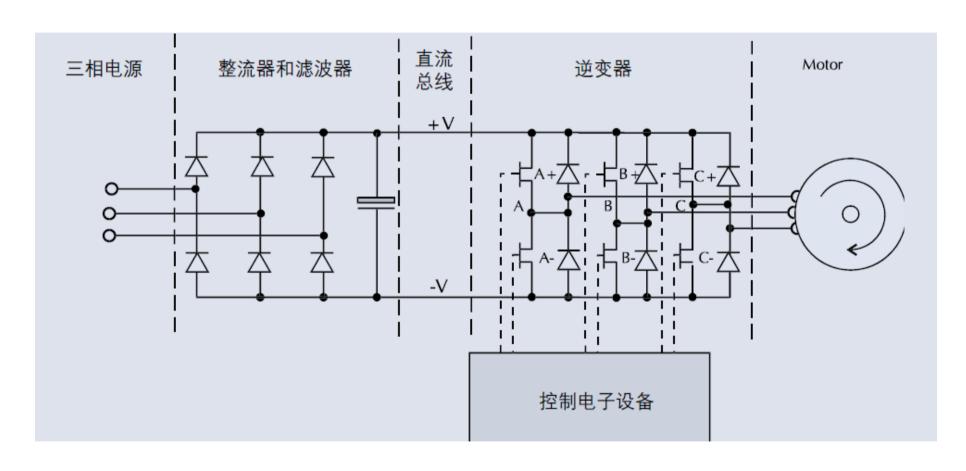
雖然人們在多年前即已瞭解脈寬調變驅動器的原理,但是功率半導體、控制電子設備及微處理器技術的進步大大地刺激了這種驅動器的使用。除用於工業領域外,還有電動汽車和家用空調等多處應用。





PWM 馬達 - 原理

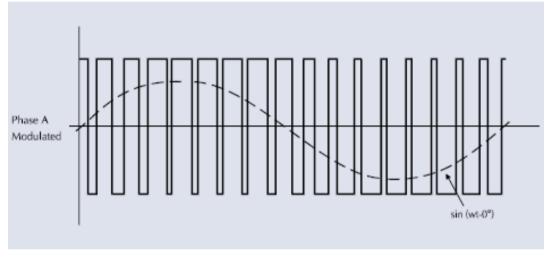
脈衝調變馬達的原理

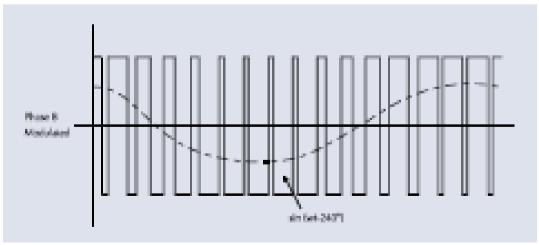




PWM 馬達 — 寬調變

脈衝調變電壓波形

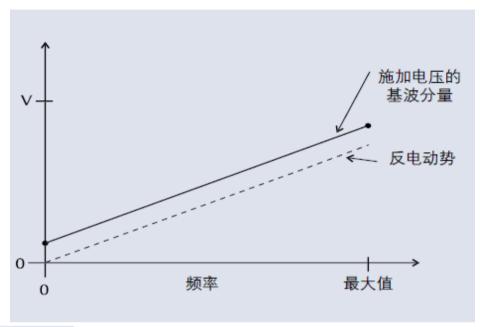






電壓頻率的關係

脈寬調變馬達驅動器的電氣特性電壓-頻率關係



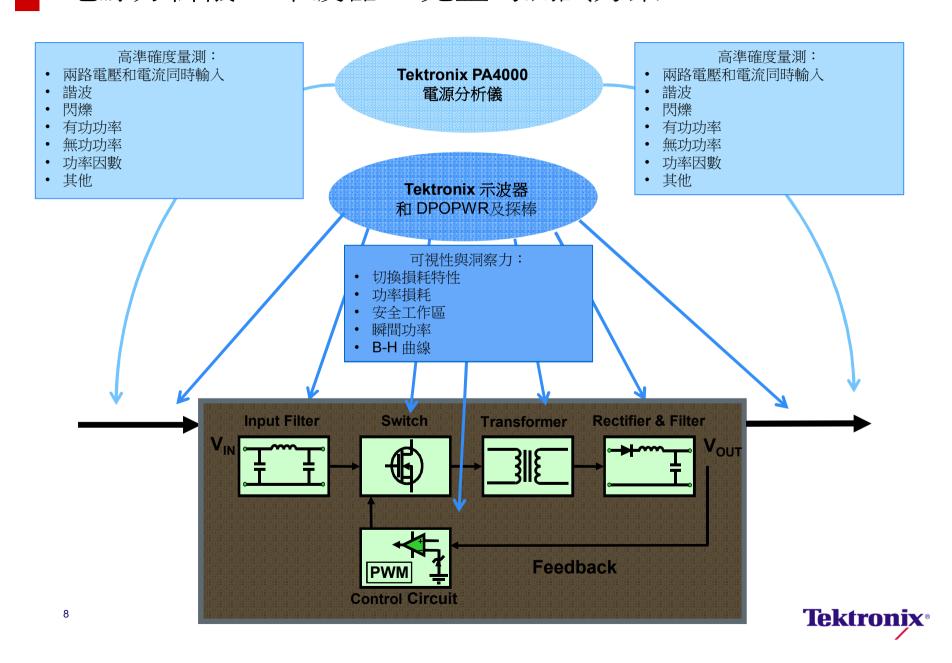
高载波频率		
优点	缺点	
马达损耗更低	逆变器中开关损耗更高	
(电流更接近正弦波)	有可能发出更多的	
无可闻噪声	射频噪声	

表 1. 高载波频率优缺点

工業驅動器工作的輸出頻率 從幾赫茲到大约 100 Hz,它 們使用的載波頻率範圍是 2 kHz 至 10 kHz



電源分析儀 + 示波器 = 完整的測試方案



PWM 馬達 - 測試要求

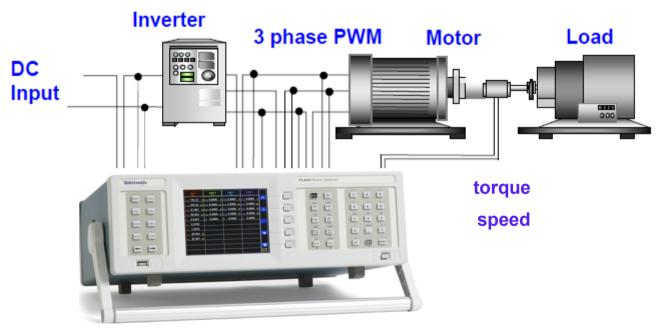
驱动阶段	参数
马达输出测量	速度、转矩、轴功率
驱动器输出测量	整体输出功率和功率因数
	基本输出功率和射频
	输出电压和电流有效值
	基本输出电压和电流
	谐波电压、电流和功率
	输出频率
驱动器直流总线测量	直流总线电压、电流和功率
驱动器输入测量	输入电压和电流
	输入功率和功率因数
	输入 VA 和 VAR
	输入谐波电流(包括检查 EC61000-3-2
	标准的谐波规范)
效率测量	脉宽调制驱动器每部分的效率、马达效率
	及整体效率
进行连接	将功率分析仪与脉宽调制驱动器进行连接
在动态负载条件下测量	实时模拟输出表示驱动器输出的电压、
	电流、功率和功率因数



PWM 馬達

目前做變頻器廠商非常多,如何在競爭中取勝呢? 產品的競爭力,其中非常重要的就是轉換效率。





需要高準確度評估,對電源分析儀要求:

- 1、同時測試多通道輸入輸出訊號的能力 (4 通道)。
- 2、量測輸入輸出電源品質、效率、諧波的功能
- 3、機械功測試的功能,整體轉換效率=機械功率/輸入功率*100%
- 4、測試資料準確度高、穩定性高。



PWM 馬達 - 遇到的測試難題

客户遇到的測試難題	Tektronix PA4000 如何解決
市面上現有電源分析儀的準確度,在功率 頻率訊號測試没有問題,但是 PWM 等高 頻訊號測試則不佳。	PA4000 測試準確度 Vrms 45-850Hz 準確度: 讀數 ± 0.01% 範圍 ± 0.04% 10Hz – 45Hz, 850Hz – 1MHz 準確度: 讀數 ± 0.05% 範圍 ±0.05% 讀數 ± (0.02 * F)% ± 0.02 V
儀器操作複雜	有專用的 PWM 測試模式,設定簡單。標配軟體 PWRVIEW 可以控制 PA4000 和資料連續記錄功能
CT需要外接供電切換電源,接線複雜	儀器可以選配 CT 的供電電源,簡化接線、使用簡單安全。
需要同時測試機械功率來評估電機。	標配 4 個類比訊號輸入, 2 個脈衝訊號輸入功能, 以符合機械功率測試需求。

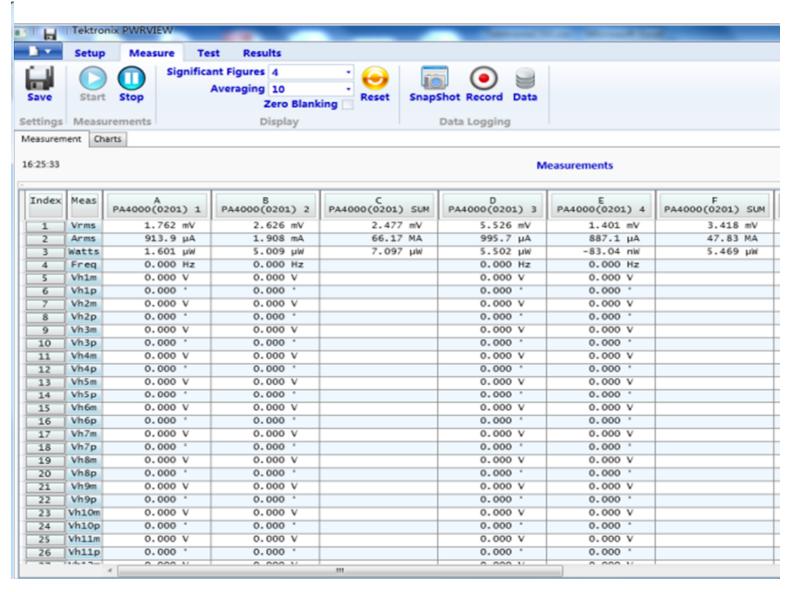


PA4000 測試資料





PWRVIEW 軟體





PA4000 的其他功能

- 1. 最多可以同時輸入 4 個交直流電壓電流訊號 PWM 波形,能量積分設定模式 簡化測試設定工作 (標配)。
- 2. 寬頻寬的功率量測 (DC-1MHz) 有效功率、功率因數、電壓、電流有效值、轉換效率、VTHD、ITHD等
- 3. 電壓、電流、功率諧波量測功能 標配 (最高100 次諧波分析) (標配)
- 4. 機械功率量測功能 (標配)
- 5. 30Arms 和1Arms 雙電流分流器 —可選大電流 CT 選項
- 6. USB、乙太網路、RS232 通訊埠 (標配)。
- 7. 標配應用軟體 (PWRView),可以利用電腦對儀器進行遠端控制,量測資料記錄、多次諧波量測 (標配)



競爭優勢-6 多種應用的量測模式

- 四種應用的量測模式
- PWM 馬達驅動模式:專為克服在馬達驅動器常見的複雜波形上進行量測的困難所設計。<u>高頻率取樣</u>功能與<u>數位濾波</u>結合時,儘管使用功率參數的前置濾波資料,仍可排斥載波頻率並分析馬達頻率。
- 待機功率模式:隨著消費者的要求,以及節能法規 (如 ENERGY STAR) 所推動,有越來越多的狀況需要量測產品在待機模式下的功耗。其中最廣泛使用的量測標準是IEC62301。
- **安定器模式**:安定器模式會同步高度調變電子安定器波形的量測結果。 在現今的電子照明安定器中,由於輸出訊號是由功率頻率高度調變的高 頻率波形,所以難以取得精確的量測結果。安定器模式可讓您在量測期 間即鎖定功率頻率。
- 整合器模式:使用整合器模式即可提供判斷能源消耗(瓦特小時、安培 小時等)的量測資料。此外,還可以取得特定參數的平均值。
- 確保不同應用的量測一致性,降低人為錯誤的機率。



Tektronix 推薦的測試方案

主 機: PA4000 (4CH +CT15V 供電)

電流發射器: CT-400-S 4個 (400A 峰值交直流電流發射器) – CT 根據客户測

試電流對應選擇

CT 選型表

型号	形式	精度	口径mm		RMS有效值	最高峰值	描述
CT-60-S	定心,霍尔	0.05%	Ф26	DC-800KHz	42A	60A	需供电±15V
CT-200-S	定心,霍尔	0.05%	Ф26	DC-500KHz	141A	200A	需供电±15V
CT-400-S	定心,霍尔	0.05%	Ф26	DC-500KHz	282A	400A	需供电±15V
CT-1000-S	定心,霍尔	0.05%	Ф30	DC-500KHz	707A	1000A	需供电±15V
CT-100-M	定心,霍尔	0.50%	Ф15.6	DC-100KHz	100A	200A	需供电±15V
CT-200-M	定心,霍尔	0.50%	Ф15.6	DC-100KHz	200A	420A	需供电±15V
CT-500-M	定心,霍尔	0.60%	Ф30.2	DC-100KHz	500A	800A	需供电±15V
CT-1000-M	定心,霍尔	0.50%	Ф38.5	DC-150KHz	1000A	1200A	需供电±15V
CL200	钳形表	2.00%	Ф20	40Hz-10KHz	140A	200A	不需供电
CL1200	钳形表	0.50%	Ф52	30Hz-5KHz	707A	1200A	不需供电



PA4000 電源分析儀應用案例

- 脈寬調變馬達測試方案
- 新能源變頻器測試方案
- 待機功耗測試方案



新能源變頻器

■ 概要

近年,太陽能發電備受關注。其中一個重要理由是為防止全球氣候暖化。 以石油、煤炭等非再生資源為燃料的火力發電等發電方式,會排放導致全 球氣候暖化的二氧化碳,影響環境。而太陽能發電不需要這類資源,被認 為是未來重要的替代能源。對太陽能發電的電壓、電流及功率轉換效率進 行評估時,擁有高準確直流準確度和交流準確度的 PA4000 電源分析儀將 成為非常有用的量測工具。

新能源變頻器

- 太陽能變頻器基本測試需求:
- 1. 變頻效率測試。
- 2. 電壓、電流、功率諧波。
- 3. 電壓、電流有效值、頻率、有功功率、功率因數等電參數。
- 4. 直流分量。
- 符合規範:
- 1. EN 50530-2010 光伏並網變頻器的全變頻效率
- 2. IEC 62109-2-2011 光伏發電系統用電力轉換設備的安全第 2 部分說明 對變頻器的特殊要求
- 3. Q/GDW 617-2011 光伏電站接入電網技術規定



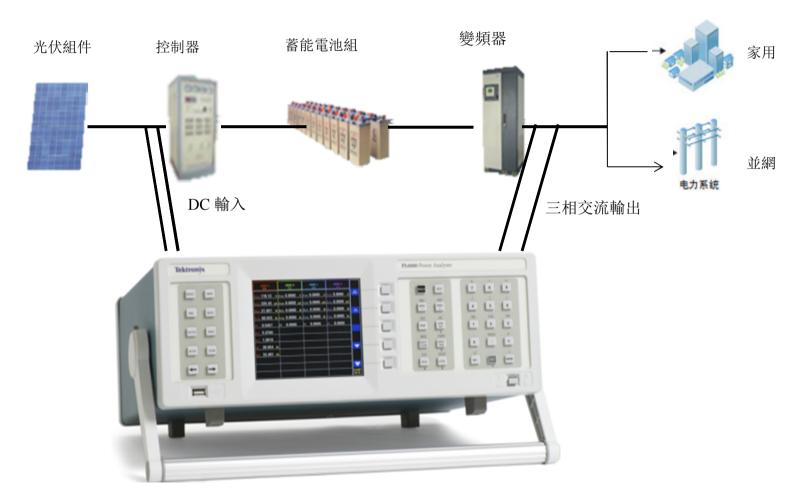
新能源變頻器 — 概要

■ 概要

近年,太陽能發電備受關注。其中一個重要理由是為防止全球氣候暖化。 以石油、煤炭等非再生資源為燃料的火力發電等發電方式,會排放導致全 球氣候暖化的二氧化碳,影響環境。而太陽能發電不需要這類資源,被認 為是未來重要的替代能源。對太陽能發電的電壓、電流及功率轉換效率進 行評估時,擁有高準確直流準確度和交流準確度的 PA4000 電源分析儀將 成為非常有用的量測工具。

新能源變頻器 — 測試圖

太陽能發電系統測試示意圖:





新能源變頻器一客户測試難題

客户遇到的測試難題	太克 PA4000 如何解決
市面上現有電源分析儀的準確度,在PWM 等高頻訊號測試不佳。	PA4000 測試準確度 Vrms 45-850Hz 準確度: 讀數 ± 0.01% 範圍 ± 0.04% 10Hz – 45Hz, 850Hz – 1MHz 準確度: 讀數 ± 0.05% 範圍 ±0.05% 讀數 ± (0.02 * F)% ± 0.02 V
儀器操作複雜	有專用的 PWM 測試模式,設定簡單。標配軟體 PWRVIEW 可以控制 PA4000 和資料連續記錄功能
大電流CT 需要外接供電切換電源,接線複雜	儀器可以選配 CT 的供電電源,簡化接線、使用簡單安全。
諧波評估等級不足	0.01% 基本電壓電流準確度能滿足諧波 IEC61000 A 級别的評估。
需要DC/AC 訊號測試	通道有測試 DC/AC 的能力 DC-1MHz



PA4000 電源分析儀應用案例

- 脈寬調變馬達測試方案
- 新能源變頻器測試方案
- 待機功耗測試方案



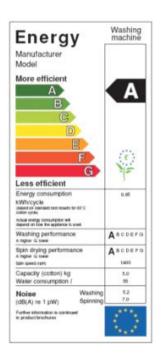
■ 概要

- 十二五規劃要「大力推動<u>節能</u>降耗」,使節能法規和標準完善,制訂並嚴格執行主要耗能產品的<u>能耗限額</u>和產品<u>能效標準</u>,健全節能市場化機制,加快推行能源管理合約和電力需求面管理,使能效標識、節能產品認證和節能產品政府強制採購制度更完善。
- 務必要求各種資訊家電產品、半導體照明、工業驅動裝備等提高效率、 降低能耗;小家電功耗符合如能源之星、EUP等的法規要求;引入各 種新技術研發 (如大功率高效率的晶片或裝置),必定帶來新的測試設備 需求。

- 小家電測試需求:
- 1. 電壓、電流有效值、訊號頻率、有功功率、功率因數等電參數。
- 2. 待機功耗。
- 3. 電流、電壓的諧波。
- 4. 電源轉換效率。







- 符合規範:
- 1. IEC 62301 待機功耗量測標準
- 2. EUP Directive 歐盟耗能產品環保設計指令
- 3. Energy Star 能源之星



客户遇到的測試難題	Tektronix PA4000 如何解決
電流波形失真嚴重,高諧波失真波形需要儀器的峰值因數測試能力高於3以上	PA4000 峰值因數可以達到 10 高準確度 測試
待機功耗測試需要測試 mA 或 uA 級小電流訊號,小電流訊號測試不準確。	30Arms 和 1Arms 雙電流分流器 — 標配 (最小電流範圍 2.5mA) 可以實現最小mW 級功率準確測試。
客户需要特別針對機器設定以完成準確的測試,設定過程複雜。	内建待機功耗 standby 測試模式,一鍵設定完成
接線複雜,測試連接機器耗費時間。	選配附件中斷盒 (breakout box) ,輕鬆完成接線問題
需要後續整理待機功耗測試資料,不能直接符合 IEC62301 標準一致性報告	標配軟體可以一鍵完成待機功耗一致性測 試報告
能耗測試功能	PA4000 標配

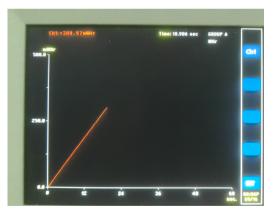


測試原理圖





某機上盒待機功耗

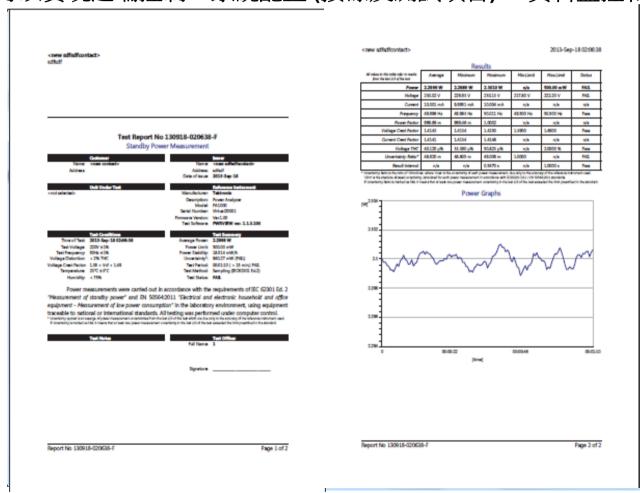


能耗曲線



PWRVIEW 遠端控制軟體:

可以實現遠端控制、系統配置(接線及測試項目)、資料監控和記錄等功能





謝謝!

