

應用說明

為何您應在例行維護中 加入馬達分析作業

瞭解馬達效率與故障原因的 四大關鍵

電動馬達將電功率轉換為機械旋轉力道，提供工業世界賴以運作的動力。測量與分析這些力（機械功率、轉矩與速度）以及電力品質特性，對於評估旋轉設備的效能至關重要。此類測量不僅有利預測故障，進而避免停機，還可協助快速判定是否需要進行額外檢查，例如震動測試、軸對準分析或絕緣測試，以便證實所發現的情形。

若使用傳統方法來獲得精確的馬達分析資料，需要讓設備停機才能安裝機械感測器，代價十分高昂。正確安裝機械感測器不僅可能極端困難（有時甚至完全不可行），感測器本身的高昂價格也經常令人卻步，並會帶來降低整體系統效率的種種變數。

現代化的馬達分析工具可針對電動馬達進行疑難排解，大幅簡化制定重大維護決策的流程並減少所需的元件和工具數量，讓此類作業變得更加容易。舉例而言，全新 Fluke 438-II 電力品質與馬達分析儀可協助技師瞭解電動馬達的電氣與機械效能，藉由測量對馬達的三相輸入來評估電力品質，無需機械感測器即可完成。



4

以下是瞭解整體馬達效率和系統效能的四大關鍵。

1 不良電力品質與馬達效能直接相關

暫態、諧波與不平衡等電力異常可能會對電動馬達造成嚴重損害。暫態與諧波等電力異常也會危害馬達運作。暫態可能會嚴重損害馬達絕緣，也可能使過壓保護電路跳脫，導致金錢損失。諧波會使電壓與電流失真，帶來類似的負面影響，並可能導致馬達和變壓器變熱，造成過熱甚至故障。除了諧波之外，不平衡也可能出現在電壓和電流中，此異常通常是馬達高溫 and 長期損耗（如繞組燒毀）的根本原因。針對馬達輸入使用三相測量可讓技師擷取各種資料，有助指出電力品質健康的整體狀態，進而協助技師更有效率地進行疑難排解，解決馬達效率不彰的根本原因。

2 轉矩對整體效能與效率的影響

轉矩是馬達產生並傳輸至驅動型機械負載的旋轉力道，其速度定義為馬達軸旋轉的速率。馬達轉矩的測量單位為磅英尺 (lb ft) 或牛頓公尺 (Nm)，是掌握瞬時機械效能特性的最關鍵變數。傳統的機械轉矩測量使用機械感測器，Fluke 438-II 則是運用電氣參數（瞬時電壓與電流）搭配馬達額定銘版資料來進行計算。測量轉矩可直接瞭解馬達的健康狀態、負載甚至程序本身。確保馬達在明定規格內的轉矩層級下運作，可保證長時間的操作可靠性，同時讓維護成本降至最低。

3 馬達額定資料與預期效能

馬達是根據 NEMA (美國電氣製造商協會) 和 IEC (國際電工技術委員會) 額定資料進行分類。這些額定值包括主要電氣與機械參數，例如馬達額定功率、滿載電流、馬達速度和滿載標稱效率，並提供馬達在正常條件下的整體預期效能說明。現代化的馬達分析工具利用精密的演算法，能夠比較三相電量度與額定值，有助深入瞭解馬達在真實負載條件下的效能。在製造商規格內運轉馬達與在參數之外運轉馬達的差異十分巨大。在機械過載的情況下運轉馬達會對軸承、絕緣和耦合等馬達元件造成應力，進而降低效率並導致提早故障。

4 馬達效率直接影響企業盈虧

現今的工業力求透過「環保」倡議來降低能源消耗並提高馬達效率。在某些國家，環保倡議正逐漸成為法律。一份最近的研究指出，馬達消耗的電力佔工業總電力的 69%，並占全球電力消耗的 46%。找出執行不良或故障的馬達並加以修理或更換，即可控制能源消耗與效率。電力品質與馬達分析可提供資料，協助找出並確認過度能量消耗與效率低落之處。同樣的分析還可確認修理或更換後的改善程度。此外，瞭解馬達的狀況，在故障之前介入，也能降低暴露在潛在安全與環境事故下的風險。

電力品質和馬達資料不會恆常不變。隨著條件變更，測量結果也會改變。根據最近的業界問卷調查指出，75% 的受訪者表示馬達故障每年會導致 1 到 5 天的工廠停機，90% 的受訪者在一個月警告期內即回報大型 50 hp 馬達的故障 (36% 的回應者則只有不到一天的警告期)。收集基準資料是預測性或預防性維護計畫的第一步。先從獲得精確的馬達基準讀數開始，然後進行後續測量並追蹤趨勢。為獲得最佳結果，這些測量必須在一致和可重複的操作條件下進行，最理想的狀況是在每天的同一時間，以便建立條件類似的比較。這種方式可應用於電力品質資料 (諧波、不平衡、電壓等) 以及馬達分析 (轉矩、速度、機械功率、效率)。

全新 Fluke 438-II 電力品質與馬達分析儀可在直接啟動馬達上收集基準資料，而且不會在工作流中造成系統停機即可偵測機械與電氣故障，輕鬆方便又容易。若要測量變頻啟動系統馬達的效能，啟動器必須為壓控系統 (VSI)，其電壓 / 電頻範圍為 40 Hz 至 70 Hz，載體範圍為 2.5 kHz 至 20 kHz。在您的工具腰帶中加入電動馬達的電氣與機械分析工具，即可確保您擁有所需的資料，協助維持工廠運作，事業蒸蒸日上。



Fluke 保持您的世界運作不懈。

Fluke Corporation

PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

For more information call:

In the U.S.A. (800) 443-5853 or
Fax (425) 446-5116

In Europe/M-East/Africa
+31 (0)40 267 5100 or

Fax +31 (0)40 267 5222

In Canada (800)-36-FLUKE or

Fax (905) 890-6866

From other countries +1 (425) 446-5500 or

Fax +1 (425) 446-5116

Web access: www.fluke.com.cn

©2016-2017 Fluke Corporation.
Specifications subject to change without notice.
8/2017 6007781b-twzh

Modification of this document is not permitted without written permission from Fluke Corporation.