

高效率小型垂直軸風力發電機組開發與 控制

蕭永嘉^{1,a}, 徐力行^{1,b}, 李靖海^{2,c}, 石大明^{1,d}

¹ 光電暨能源工程學系, 明道大學, 彰化, 台灣.

² 資訊傳播學系, 明道大學, 彰化, 台灣.

摘要

對於小型垂直軸風力機而言, 效率的提升可增加對小型水平軸風力機的競爭力。風力發電系統效率取決於葉片的功率係數、發電機效率、控制電路的耗損及最佳化控制法則。理想的風車具有高升力係數的翼型及輕量化以提升風力機的輸出功率。其次, 雙繞組式發電機可在大部分的轉速下維持高效率。為提升風力發電機組的發電效率, 本研究採用翼型為 NACA3418 與 NACA0018 的直線翼垂直軸風車, 直接連結具 1kW 及 3kW 兩獨立繞組的永磁同步發電機以組成 4kW 風力發電機組。同時選用背對背轉換器控制發電機的運作, 以最大功率點追蹤為最佳化控制法則, 調控風車的功率係數維持在最大值。經由風場測試後發現此風力發電系統其發電效率平均達 0.316。顯示 4kW 垂直軸風力發電系統擁有趨近小型水平軸風車的發電效率。

關鍵字：風力發電、直線翼垂直軸風力機、永磁同步發電機、背對背轉換器、最大功率點追蹤