

電機機械教學系統



系統包含:

電機機械教學系統透過數位化的控制與量測來讓學生熟悉各種馬達的特性, 連接與操作過程都具有安全的設計, 讓學生不會碰觸到運轉中的零件。


- 動力計, 具整合負載單元與編碼器(也可作為直流永磁發電機)
- 直流永磁馬達
- 直流並激馬達(也可作為直流並激發電機)
- 直流串激馬達(也可作為交流/通用馬達)
- 直流無刷馬達(也可作為交流三相永磁同步馬達/發電機)
- 交流單相感應馬達
- 交流三相感應馬達(Δ 接及Y接)
- 整合式電源供應器與控制器
- 電腦應用程式介面提供進階馬達控制

系統特色:

- 安全的操作:所有移動零件都有保護裝置
- 包含六種馬達
- 自動繪製扭力/轉速圖(T/N curve)
- 馬達運轉電壓為24V, AC 或 DC
- 手動控制或是透過電腦控制
- 系統自動量測電流、電壓與功率
- 系統包含電源供應器,提供可變頻率交流電源.
- 六種馬達皆為低功率小型馬達,適合實驗室操作
- 模組化設計,收納及儲存方便簡易
- 可使用Matlab擷取馬達量測資料
- 包含4本實驗教材

控制器特色:

- 可選擇直流、單相交流或三相交流輸出
- 整合電壓與電流量測功能
- 可調整動力計負載電阻與串聯繞組
- 可切換啟動與運轉電容

 Compatibility with Matlab, allows the user to capture data.

課程內容

現代化的電機機械教學系統

馬達的應用在日常生活隨處可見,從手機的震動馬達到核電廠的發電機都是馬達的實際應用.我們的電機機械教學系統讓學生可以了解各種常見馬達及發電機的特性與應用.

系統可以使用控制器手動控制或者透過電腦應用程式自動擷取紀錄圖表數值.手動控制則需要額外的三用電表來量測電壓與電流.

我們提供四本實驗手冊,從原理、特性到使用Matlab來擷取資料都有完整的課程規劃

電機機械基礎原理/實驗內容:

- 六種馬達的結構與電路連接
- 單相感應馬達與啟動/運轉電容
- 扭力的量測與介紹
- 六種馬達的扭力轉速曲線T/N curve以及手動量測方式
- 六種馬達的應用場合
- 均方根RMS的意義
- 馬達輸出功率與馬達效率-使用RMS V及I儀表量測功率

電機機械進階原理/實驗內容:

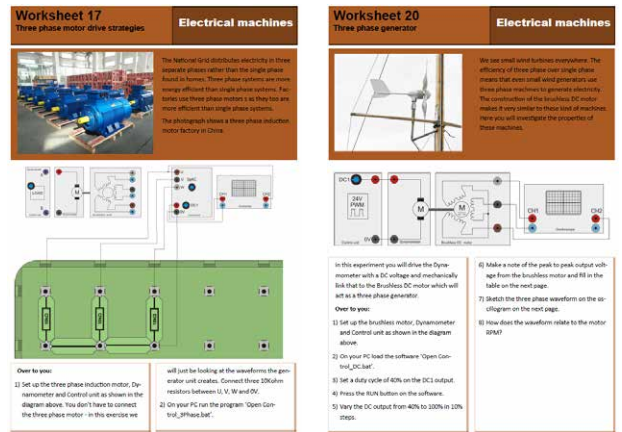
- 六種馬達的應用場合與扭力轉速曲線T/N curve的關係
- 交流訊號以及馬達方波驅動與弦波驅動的差異
- 均方根RMS的意義及計算方法
- 了解串激馬達中反電動勢back emf對馬達轉速的限制
- 使用軟體自動繪製功能畫出扭力轉速曲線T/N curve
- 感應馬達的同步轉速與滑差
- 直流無刷馬達作為三相發電機轉速變化對發電量的關係

電機機械的Matlab應用/實驗內容:

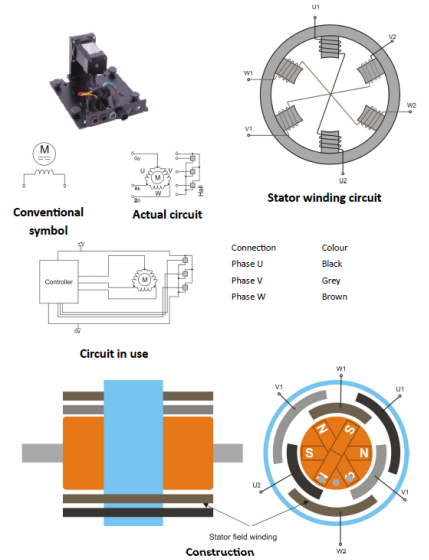
- 使用Matlab擷取六種馬達的扭力與轉速資料
- 使用Matlab推導出馬達的數學模型
- 馬達數學模型與實測值的比較
- 推導另一個馬達的數學模型並與實測值比較
- 改變動力計的阻抗並預測實測的結果

電機機械進階應用/實驗內容:

- 推導出直流馬達的等效電路
- 使用Matlab推導感應馬達的等效電路,測試並調整數學模型
- 使用變壓器製作三相濾波電源供應器.測試感應馬達的Y接與 Δ 接並計算效率.
- 數位驅動電路:開路與短路的六步方波與虛擬弦波
- 三相感應馬達不同驅動方法的比較與效率



Reference The Brushless DC motor Electrical machines



Reference The Brushless DC motor Electrical machines

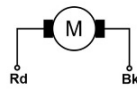


馬達種類介紹

動力計

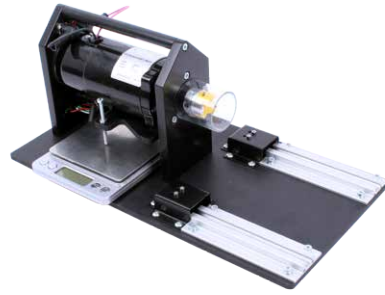
動力計是由直流永磁馬達所組成，出軸端可以連接六種測試馬達。連接處有透明塑膠套保護，確保運轉時不會碰觸到轉動元件。動力計使用 4mm 的安全接頭來供電。當測試馬達作為發電機使用時，動力計則作為直流馬達 (24V 50W) 來使用。

MATRIX



Dynamometer
24V 50W

EM2159
www.matrixsl.com

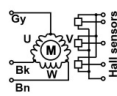


直流無刷馬達

直流無刷馬達為 52 瓦的小型馬達，驅動電壓為三相 24V，並具備霍爾感測器來偵測轉子的位置。



MATRIX



Brushless DC
motor
24V 52W

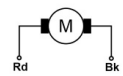
EM5337
www.matrixsl.com

直流馬達

24V 50W 的直流馬達為兩極的有刷馬達。



MATRIX



DC motor
24V 50W

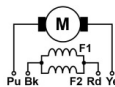
EM6574
www.matrixsl.com

通用馬達/串激馬達

串激馬達可以由 24V AC 或 24V DC 來驅動。



MATRIX



Universal / series
motor
24V

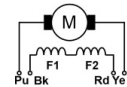
EM7432
www.matrixsl.com

並激馬達

並激馬達的並激場繞組與電樞繞組是由不同的直流電源供電。



MATRIX



Shunt
motor
24V

EM8656
www.matrixsl.com

單相感應馬達

單相感應馬達為具有啟動與運轉兩種繞線的 35W 馬達。



MATRIX



Single phase AC
motor
24V 35W 50Hz

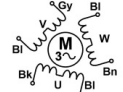
EM8614
www.matrixsl.com

三相感應馬達

三相感應馬達為 24V 35W 的小型馬達



MATRIX



Three phase AC
motor
24V 35W 50Hz

EM2391
www.matrixsl.com



動力計使用鋁合金支架承載，右側滑軌設計讓六種不同馬達可以簡易快速的定位與固定。耦合連接處具有透明保護套確保運轉時不會有異物捲入的風險。

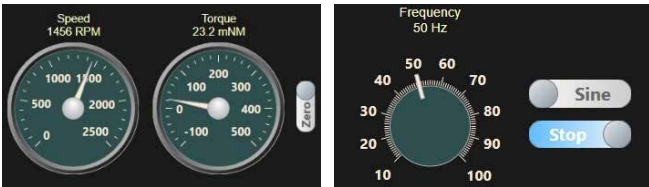
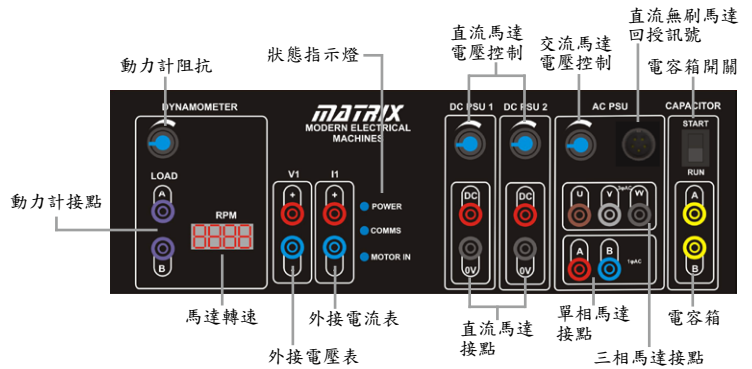
控制器及操作介面

具備資料擷取與馬達控制的多功能控制器

市面上的電機機械設備大部分都功能各自獨立, 需要手動紀錄及量測馬達特性資料.

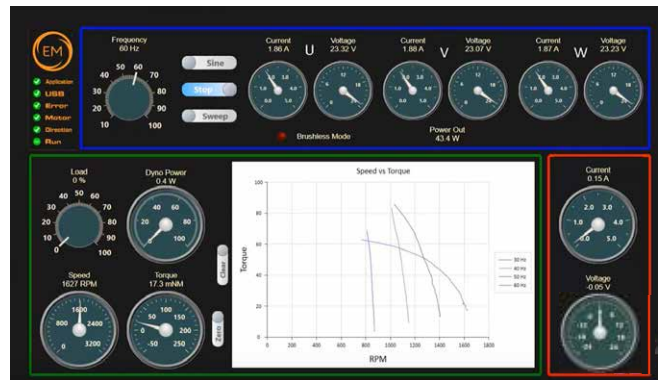
我們的多功能控制器則將儀表及控制的功能整合及數位化, 具備了:

- 可連接六種不同馬達
- 自動模式下由電腦操控與紀錄馬達的扭力、轉速、負載、電流、電壓、輸出功率、示波器訊號及扭力轉速曲線 (T/N curve)
- 電腦軟體可直接顯示訊號並繪製圖表, 可將資料匯出為csv檔
- 可使用Matlab來擷取並控制

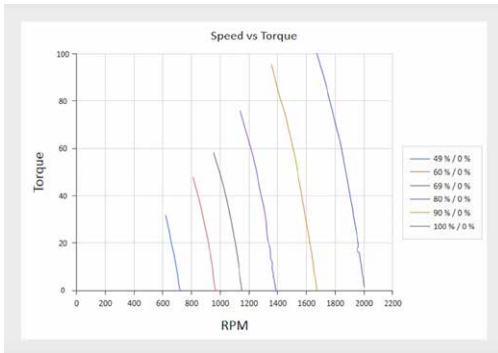


數位顯示及類比儀表顯示數值

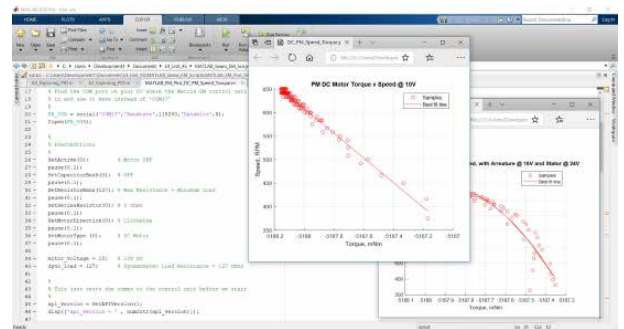
頻率及波型控制



電腦操作介面



負載增加下, 馬達的轉速及扭力關係



使用 Matlab 控制與擷取馬達訊號



多功能控制器、動力計與六種馬達