

EG2000

引擎速度控制器使用手冊



具引擎發動之黑煙抑止、惰速功能
適用於外拉內置及 PT 幫浦之致動器



固也泰電子工業有限公司
KUTAI ELECTRONICS INDUSTRY CO., LTD.



公 司 / 高雄市前鎮區千富街 201 巷 3 號

Tel : 07-8121771

Fax : 07-8121775

URL : <http://www.kutai.com.tw>

1. 規格

1.1 電氣規格

| | | | |
|------------------|--|-------|------------------------------------|
| 操作電壓 | 12 / 24 VDC \pm 20% | 可調整參數 | 轉速(Run Speed) |
| 輸出電流 | 0.5 ~ 15A | | 惰速(Idle Speed) |
| 轉速調整範圍Run speed | 內建速度調整(30轉) 配合四段指撥開關可調600~9500Hz | | 速度上昇時間(Ramp Time) |
| 惰速調整範圍Idle speed | Run Speed 30 ~ 85% | | 速度下垂率(Droop) |
| 速度上昇時間Ramp time | 3 ~ 20秒 | 溫差變動率 | <0.01% |
| 遠距速度調整 | 外接速度調整端子6、7、8 (ILS)及 | 環境振動 | 1G @ 18 ~ 30 Hz, 2.5G @ 48 ~ 70 Hz |
| Remote Speed pot | 6、7、9連接5K Ω 電位器約 \pm 5%的調整範圍 | 相對溼度 | < 95% |
| 穩定態轉速範圍 | < \pm 0.25% | 操作溫度 | -40 ~ 85 $^{\circ}$ C |
| MPU輸入信號 | 1 ~ 120VAC RMS | 儲存溫度 | -40 ~ 85 $^{\circ}$ C |
| Droop | 4% | 尺 寸 | 147mm L * 114mm W * 50mm H |
| | | 重 量 | 690公克 \pm 2% |

2. 功能敘述

當引擎發動時EG2000提供一可調低轉速限制 Idle Speed與速度上昇時間Ramp Time經致動器(Actuator)調節油閘,使引擎在啓動時減少發電機震動與黑煙排放。

2.1 控制器

EG2000電子控制器是調速器系統中的資料處理單元,可以藉由電磁拾取器(MPU)發出的輸入信號並對應預設的引擎轉速,而輸出電流以控制引擎維持在所需要的轉速。

EG2000電子調速器系統接收的電力可由電池或由交流轉直流的電源供應器所提供的12或24VDC電源;平均消耗的操作電流為2.5~3.5Amp,但當引擎啓動時或有很大的負載變更時,最大電流消耗為15Amp,所以電源必須能提供比最大的電流需求更大。

2.2 控制器安裝

1. EG2000控制器一般安裝在引擎控制盤上,但也可以固定在其他位置。
2. 致動器(Actuator)是安裝在引擎上的燃油系統旁邊或燃油幫浦內。
3. 以致動器可以旋轉至最大的角度來做為選擇致動器連桿上的連接孔,如此可提供最大及最小的燃油量。

4. 對最佳操作而言,非線性連結是較適當的選擇。因其可以在輕載時提供低的GAIN,在重載時提供高的GAIN。
5. 電磁拾取器(MPU)一般是安裝在飛輪的外殼上,以計算飛輪上的齒牙數,EG2000根據每秒MPU所讀取的飛輪齒數與預設值比較,其結果將做為控制器牽引引擎速度的依據。

3. 接線方式

| 接線端子功能簡述 | |
|----------|--------------------------|
| 1、2 | 直流電源輸入 |
| 2、3 | 惰速接點(IDLE) |
| 4、5 | 輸出接ACT,最大15A |
| 6、7、8 | 遠端速度控制,接5K Ω 電位器約 |
| 6、7、9 | \pm 5%的調整範圍 |
| 10、11 | 電磁拾取器(MPU)輸入、10為GND |

1. 端子1、2為直流電源輸入端,1為“+”極、2為“-”極其範圍為12/24VDC \pm 20%。
2. 端子2、3為惰速開關(Idle SW),當2、3開路(Open)時為正常轉速(Run Speed),2、3閉合(Close)時為惰速轉速(Idle Speed)。
3. 端子4、5為輸出端,提供致動器一動作電源,最大電流為15A。

4. 端子6、7-8與6、7-9為兩組遠端速度調整器。(如圖四)，使用一電位器5KΩ直接接線，將此電位器置於中央位置且由Run Speed來調整引擎至所需的額定轉速，則此電位器範圍為額定轉速±5%。也可以在8或9與電位器的可變點間串一電阻可以使範圍變窄。連接在6、7-8與6、7-9必須使用“3芯隔離線”隔離層線(地線)須連接至控制器端子10，隔離層線(地線)的另一頭必須切掉而用膠帶包紮。
5. 端子10、11為電磁拾取器(MPU)信號輸入端，裝設時，必須使用2芯隔離線，隔離層線(地線)須連接至端子10，隔離層線(地線)的另一頭，必須切掉而用膠帶包紮。
6. 端子1、2電源及4、5致動器(Actuator)接線，必須使用2.0mm以上之雙絞線。

4. 安裝

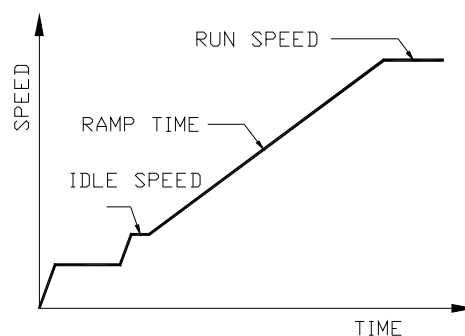
4.1 惰速及黑煙抑止調整

下列兩項調整為EG2000控制器對於黑煙抑止功能的主要設定：

1. 惰速 Idle Speed
設定引擎發動後最低轉速。
 - (1) 在未啓動引擎前將Idle Speed調到最大，且Ramp Time調到最小位置。
 - (2) Run Speed調在最小，並將Idle SW(2、3)打開(Open)。
 - (3) 啓動引擎，此時引擎轉速可能馬上被加速到達Run Speed位置，緩慢調整Run Speed至發電機所須轉速。
 - (4) 將Idle開關閉合(Close)，引擎轉速將下降到Idle Speed位置，緩慢調整Idle Speed至引擎最低轉速。
 - (5) 停止引擎運轉後將Ramp Time調至中央位置，再重新啓動，啓動後引擎將會停留於Idle Speed所設的速度後，經Ramp Time時間爬升到Run Speed所設的速度。(如圖一)
 - (6) 當引擎在Run Speed運轉時，將Idle SW閉合(Close)，則引擎轉速經Ramp Time時間降低引擎轉速至Idle Speed位置。
 - (7) 為確保冷、暖機時引擎能順利啓動運轉，將Idle Speed旋鈕，如步驟(4)調整後再增加約3~5%。

2. 速度上昇時間 Ramp Time.

- (1) 在引擎冷機與暖機時的啓動燃油限制不同且發動加速度亦有所別，藉由Ramp Time的設定更能進一步減少引擎在暖(熱)機發動所產生的黑煙。
- (2) 速度上昇時間(Ramp Time)範圍從3至20秒可調，設定時間長度即為引擎從惰速(Idle Speed)上昇到額定速度(Run Speed)的時間。

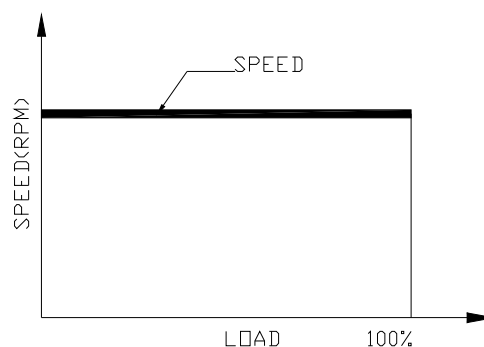


圖一

4.2 單機操作 (ISOCHRONOUS)

欲使用單機操作，須先將DROOP鈕反時針轉到底(最小)再開始設定。

EG2000電子調速器於單機操作設定時，引擎轉速會在負載穩定下維持固定(0.25%)等速運轉，而無論引擎的負載多大，其最高只到引擎最大的負荷量。(如圖二)



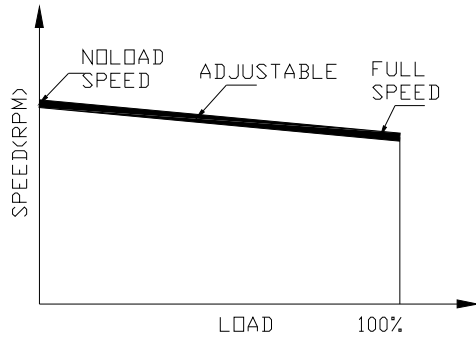
圖二

4.3 同步操作 (NON-ISOKINETIC)

當發電機為同步(併聯)操作時，必須使用速度下垂率來分配發電機組間的實功。(如圖三)

速度下垂率的操作是由DROOP鈕來控制的，將其順時針旋轉會增加速度下垂率；要設定速度下垂率的數值，必須先參照MPU取得的頻率以及致動器軸心在無載至滿載下的旋轉角度。

如當MPU取得的頻率為4600Hz且致動器軸心的旋轉角度由無載至滿載之間約為30度時，將DROOP鈕設定在最大位置便可提供約4%由無載到滿載的速度下垂率；而較低的電磁拾取頻率或更小的軸心旋轉角度會使得系統速度下垂率更低。



圖三

4.4 遠距速度調整(REMOTE SPEED POT)

EG2000提供了二組遠距速度調整，分別使用5KΩ電位器，便可以在60公尺距離內調整引擎轉速，連接方式請參閱圖四。若遠端速度電位器調整範圍值須要較窄時，則可在8或9連接到電位器間串一電阻器即可減少操作範圍。若不需要電位計中央可變接腳上的電阻“R”，約可提供的5%速度調整範圍。

4.5 GAIN、I、調整

1. 電源關閉-引擎不運轉。
2. 電位器最初設定。
3. 將I、GAIN 及 Ramp Time設定於最低位置。
4. 在單機運轉時，設定 DROOP 逆時針到最小位置。
5. 設定MPU輸入頻率區段如下：

由電磁拾取器(MPU)在引擎最高的轉速下所發出的輸入信號頻率範圍來選擇適合的區段頻率。
輸入信號的頻率

$$\frac{\text{引擎轉速(RPM)} \times \text{飛輪齒輪數}}{60 \text{ 秒}}$$

| 區段頻率選擇 | |
|---------|----------------|
| SW-1 ON | 600 ~ 1200Hz |
| SW-2 ON | 1200 ~ 2500 Hz |
| SW-3 ON | 2500 ~ 5000 Hz |
| SW-4 ON | 5000 ~ 9500 Hz |

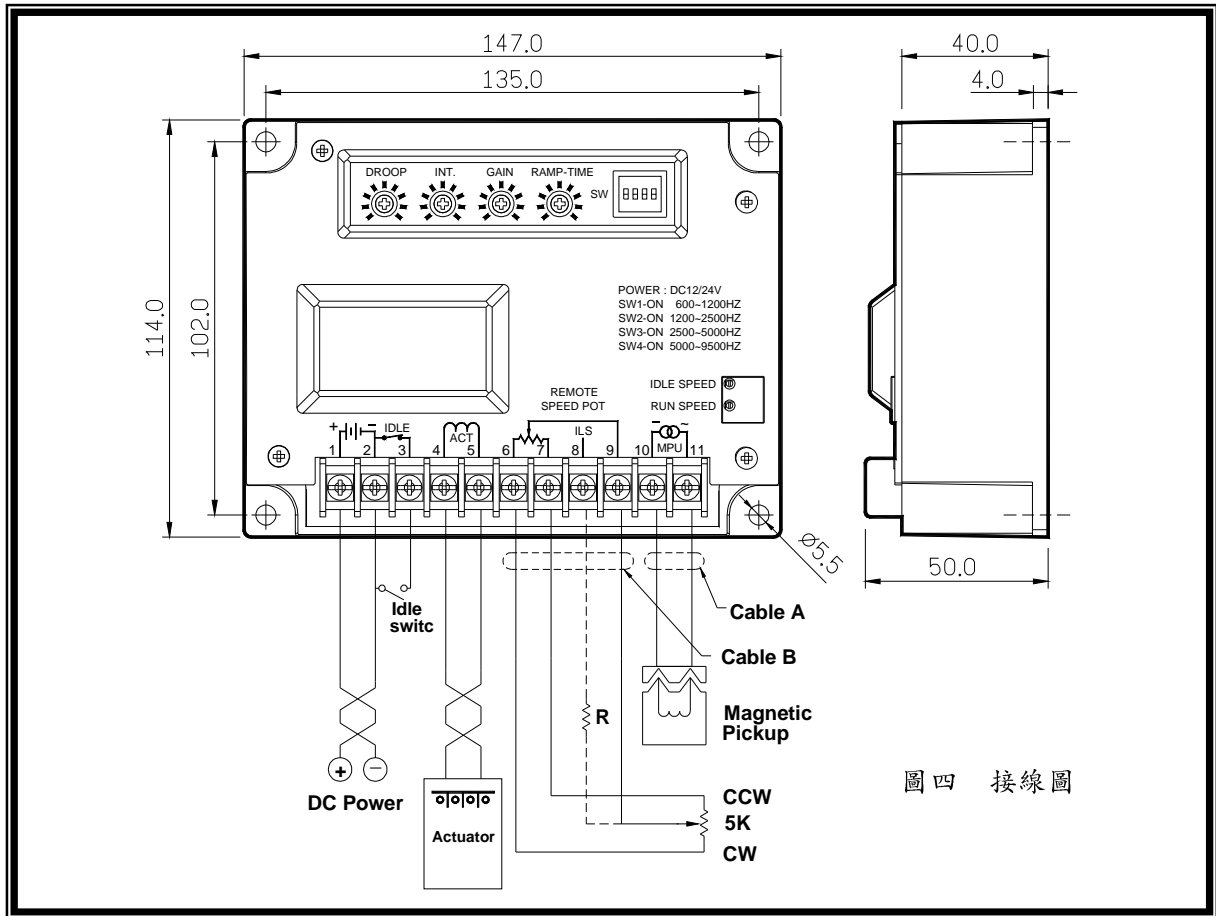
(若未知則設 SW3-ON 其他為 OFF)

6. Idle Speed設最大，Run Speed設最小。
7. 遠端速度電位器置於中央位置(若有)。
8. 啟動引擎
 - 此時引擎轉速可能馬上上昇到Run Speed位置，(若引擎轉速已超過額定轉速，則馬上停機並選擇較低區段範圍頻率，再無新啟動)順時針方向緩慢調昇 Run Speed至所需額定轉速。
 - 有關Idle Speed、Ramp Time及Idle SW請參閱4.1。
9. 將GAIN順時針緩緩調整至致動器的連桿開始擺盪(或者需刻意使致動器連桿擺盪)。
10. 然後以反時針緩緩轉動以減低GAIN的調整值直到連桿穩定為止。
11. 用手撥動連桿，若連桿擺盪3~5次便恢復穩定，則此為正確設定。
12. 使發電機加、減負載，觀察引擎轉速變化量，若昇、降幅度過大時，則GAIN可再往順時針方向調一點。
13. 若引擎轉速恢復速度太慢時則I往順時針方向調整同時降低GAIN的設定值，觀察致動器連桿。若連桿乃是穩定的，則以手撥動連桿，當連桿緩緩的擺盪時表示反應速度乃然不足，將I電位器以逆時針再調大些，直到連桿能快速恢復且穩定為止。
14. 再用手撥動連桿一次，其應該在快速擺盪3~5次後便能穩定。
- 有關DROOP的調整請參閱4.2、4.3。

註1： GAIN或I如果調得過大，反而使引擎轉速容易振盪，反覆增減GAIN及I的分配量以達最佳位置。

註2： 在外拉及內置致動器中，由於動作幅度較大，其主要調整以GAIN為優先，即GAIN儘量調大後再調I值。反之若致動器置是於PT幫浦內其動作幅度很小，通常GAIN可能接近最小位置，而以I來調整轉速補償特性。

5. 接線圖與控制器裝置尺寸



- * Cable A, B 需採用具屏蔽功能的隔離線 (以鋁箔麥拉隔離材料包覆銅線且具地線的線材)。
- * 5K的遠端速度調整器接線法：參考3.接線方式。

1. DC 電源及油門致動器(ACT)接線必須使用 2.0mm 以上得雙絞線。
2. 電磁拾取器(MPU)到EG2000間接線，必須使用二芯隔離線，隔離層線(地線)須連接至端子 10，隔離層線(地線)的另一頭，必須切掉而用膠帶包紮。

6. 故障排除表

| 現象 | 對策 |
|----------------------------|--|
| 當 DC 電源開啓時致動器立即撞到底 (引擎無運轉) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查 MPU 有使用恰當的隔離線或剝開屏蔽核對接線，依需要修正接線確認端子 2 及 3 間無跨接，核對接線或依需要修正接線。 2. 控制器的安全防護電路可能損壞或有缺陷，更換控制器。 3. 在 DC 電源關閉之下將致動器的引線拔除，檢查每一個端子對外殼間的導電。控制器的任何端子對於外殼應不能導電，假如對外殼能導電，更換此控制器。 4. 假如速度遙控電位器被接到控制器的端子 6-7 和 9 則先拆除這些引線，開啓調速器的 DC 電源，假如致動器動作為正常則檢查外部電位器及其連接線如下敘述。 |

| 現象 | 對策 |
|---------------------------|--|
| 調速器全然不動且當有電力送達時致動器仍停在最小位置 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查控制器端子 1 及 2 上的電瓶電壓，端子 1 為正電源，檢查電瓶接線及接觸點以便送電至控制器。 2. 檢查連桿是否適當 – 矯正及卸下連桿。 3. MPU 的信號沒有或太低，當起動引擎時測量端子10及11的AC電壓，電壓至少要有1VAC。(注意：電壓表的阻抗須大於 5000 ohm / volt) 檢查MPU頂端與齒輪的間隙，應介於 0.037 mm ~ / - 0.127 mm. 4. 測量 MPU 的線圈電阻，電阻應該大於 50 ohm – 假如有開路或短路現象則更換 MPU. 5. 測量 MPU 的每一接腳對金屬外殼間的電阻值，應該證實全無導電。 6. 假如對外殼能導電，更換此MPU. 7. 假如致動器的線圈開路或與外殼短路則更換致動器。 假如致動器仍然不動，續以下步驟。 8. 用低刻度的歐姆計測量致動器線圈與外殼電阻，假如有導通則更換致動器。 9. 在調速器有 DC 電源而引擎停止的情況下，測量端子 6(+) 和端子 2(-)，應得到 4VDC 左右的電壓，假如沒有呈現 4VDC 則更換控制器。 10. 在端子 7(+) 與端子 2(-) 應測得 4.6VDC 左右，假如沒有呈現 4.6VDC則更換控制器。 |
| 飄忽不定的調速器運轉 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器的 1(+) 和 2(-)端子可測量DC 電壓。 2. 電壓低落 20% 可能導至飄忽不定的運轉，檢查電瓶和充電系統。 3. 不正確的屏蔽所引起的 RFI(射頻干擾)，修正接線。 4. RFI 經由電源供應端饋入，電源引線改由電瓶直接聯結。 |
| 由於速度遙控電位器引發的不適當操作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 調查速度遙控電位器的接線是否開路或短路，檢查接線。 2. 假如接至速度遙控電位器的端子 6 和 7 反接了，由速度遙控電位器所控制的速度也必相反，修正接線。 3. 接引至速度遙控電位器的導線必須是 3 芯隔離線，檢查此隔離線在電位器端與接地點絕緣，假如連接至電位器的端子 6 開路，引擎速度將會下降，檢查接線。 4. 假如引線 8、9(遙控電位器的中間腳) 是開路的，速度遙控電位器將無作用，確認且改正接線。 5. 假如引線 7 到速度遙控電位器的順時針端是開路的，速度將停留在控制器所設定之值。 |
| 速度或頻率小幅度，慢慢振盪 | 連桿卡死或很鬆，改正連桿。 |
| 調速器連桿迅速擺盪 | 確認控制器校調設定，必要時重新調整。 |
| 引擎不能發動 – 在啓動期間致動器開到最大燃油點 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 確認有燃油，檢查到引擎的燃油，檢查自動停機的電路接線。 2. 燃油管內可能有空氣陷於其中。 3. 檢查燃油管漏洞，試著用手動操作引擎。 |

※ 產品的性能、規格及外觀，若有改良而無法預先告知變更，敬請諒解。