

EG2000

发动机电子调速器控制模块使用手册



具发动机发动之黑烟抑止、惰速功能
适用于外拉内置及PT帮浦之致动器



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



公 司 / 高雄市前镇区千富街 201 巷 3 号

Tel : + 886-7-8121771

Fax : + 886-7-8121775

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

1. 技术参数

1.1 电气参数

操作电压	12 / 24 VDC \pm 20%	可调节参数	转速(Run Speed)
输出电流	0.5 ~ 15A		惰速(Idle Speed)
转速调节范围Run speed	内建速度调节(30转) 配合四段指拨开关可调600~9500Hz		速度上升时间(Ramp Time)
惰速调节范围Idle speed	Run Speed 30 ~ 85%		速度下垂率(Droop)
速度上升时间Ramp time	3 ~ 20秒	温差变动率	速度增益(Gain)、积分(I)
远距速度调节	外接速度调节端子6、7、8 (ILS)及	环境振动	<0.01%
Remote Speed pot	6、7、9连接5K Ω 电位器约 \pm 5%的调节范围	相对湿度	1G @ 18 ~ 30 Hz, 2.5G @ 48 ~ 70 Hz
稳定态转速范围	< \pm 0.25%	操作温度	< 95%
MPU输入信号	1 ~ 120VAC RMS	储存温度	-40 ~ 85 $^{\circ}$ C
Droop	4%	尺寸	147mm L * 114mm W * 50mm H
		重量	690公克 \pm 2%

2. 功能叙述

当发动机发动时EG2000提供一可调低转速限制 Idle Speed与速度上升时间Ramp Time经致动器(Actuator)调节油阀,使发动机在启动时减少发电机震动与黑烟排放.

2.1 控制模块

EG2000电子控制器是调速器系统中的数据处理单元,可以藉由电磁拾取器(MPU)发出的输入信号并对应预设的发动机转速,而输出电流以控制发动机维持在所需要的转速.

EG2000电子调速器系统接收的电力可由电池或由交流转直流的电源供应器所提供的12或24VDC电源;平均消耗的操作电流为2.5~3.5Amp,但当发动机启动时或有很大的负载变更时,最大电流消耗为15Amp,所以电源必须能提供比最大的电流需求更大.

2.2 控制器安装

1. EG2000控制器一般安装在发动机控制盘上,但也可以固定在其它位置.
2. 致动器(Actuator)是安装在发动机上的燃油系统旁边或燃油帮浦内.
3. 以致动器可以旋转至最大的角度来做为选择致动器连杆上的连接孔,如此可提供最大及最小的燃油量.

4. 对最佳操作而言,非线性连结是较适当的选择。因其可以在轻载时提供低的GAIN,在重载时提供高的GAIN.
5. 电磁拾取器(MPU)一般是安装在飞轮的外壳上,以计算飞轮上的齿牙数,EG2000根据每秒MPU所读取的飞轮齿数与默认值比较,其结果将做为控制器牵引发动机速度的依据.

3. 接线方式

接线端子功能简述	
1、2	直流电源输入
2、3	惰速接点(IDLE)
4、5	输出接ACT, 最大15A
6、7、8	远程速度控制, 接5K Ω 电位器约 \pm 5%的调节范围
6、7、9	
10、11	电磁拾取器(MPU)输入、10为GND

1. 端子1、2为直流电源输入端,1为“+”极、2为“-”极其范围为12/24VDC \pm 20%.
2. 端子2、3为惰速开关(Idle SW),当2、3开路(Open)时为正常转速(Run Speed),2、3闭合(Close)时为惰速转速(Idle Speed).
3. 端子4、5为输出端,提供致动器一动作电源,最大电流为15A.

4. 端子6、7-8与6、7-9为两组远程速度调节器。(如图四)，使用一电位器5K Ω 直接接线，将此电位器置于中央位置且由Run Speed来调节发动机至所需的额定转速，则此电位器范围为额定转速 $\pm 5\%$ 。也可以在8或9与电位器的可变点间串一电阻可以使范围变窄。连接在6、7-8与6、7-9必须使用“3芯隔离线”隔离层线(地线)须连接至控制器端子10，隔离层线(地线)的另一头必须切掉而用胶带包扎。
5. 端子10、11为电磁拾取器(MPU)信号输入端，装设时，必须使用2芯隔离线，隔离层线(地线)须连接至端子10，隔离层线(地线)的另一头，必须切掉而用胶带包扎。
6. 端子1、2电源及4、5致动器(Actuator)接线，必须使用2.0mm以上之双绞线。

4. 安装

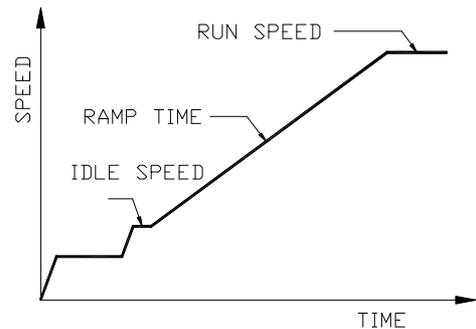
4.1 惰速及黑烟抑止调节

下列两项调节为EG2000控制器对于黑烟抑止功能的主要设定：

1. 惰速 Idle Speed
设定发动机发动后最低转速。
 - (1) 在未启动发动机前将Idle Speed调到最大，且Ramp Time调到最小位置。
 - (2) Run Speed调在最小，并将Idle SW(2、3) 打开(Open)。
 - (3) 启动发动机，此时发动机转速可能马上被加速到达Run Speed位置，缓慢调节Run Speed至发电机所需转速。
 - (4) 将Idle 开关闭合(Close)，发动机转速将下降到Idle Speed位置，缓慢调节Idle Speed至发动机最低转速。
 - (5) 停止发动机运转后将Ramp Time调至中央位置，再重新启动，启动后发动机将会停留于Idle Speed所设的速度后，经Ramp Time时间爬升到Run Speed所设的速度。(如图一)
 - (6) 当发动机在Run Speed运转时，将Idle SW 闭合(Close)，则发动机转速经Ramp Time时间降低发动机转速至Idle Speed位置。
 - (7) 为确保冷、暖机时发动机能顺利启动运转，将Idle Speed旋钮，如步骤(4)调节后再增加约3~5%。

2. 速度上升时间 Ramp Time.

- (1) 在发动机冷机与暖机时，启动燃油限制不同且发动加速度亦有所别，藉由Ramp Time的设定更能进一步减少发动机在暖(热)机发动所产生的黑烟。
- (2) 速度上升时间(Ramp Time)范围从3至20秒可调，设定时间长度即为发动机从惰速(Idle Speed)上升到额定速度(Run Speed)的时间。

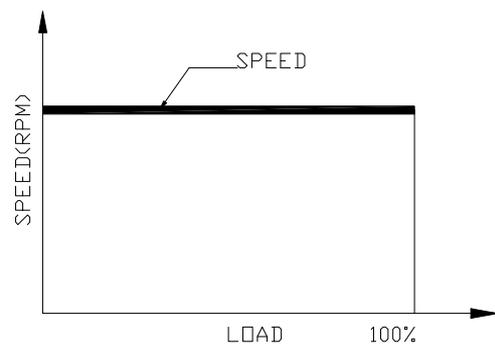


图一

4.2 单机操作 (ISOCHRONOUS)

欲使用单机操作，须先将DROOP钮反时针转到底(最小)再开始设定。

EG2000电子调速器于单机操作设定时，发动机转速会在负载稳定下维持固定(0.25%)等速运转，而无论发动机的负载多大，其最高只到发动机最大的负荷量。(如图二)



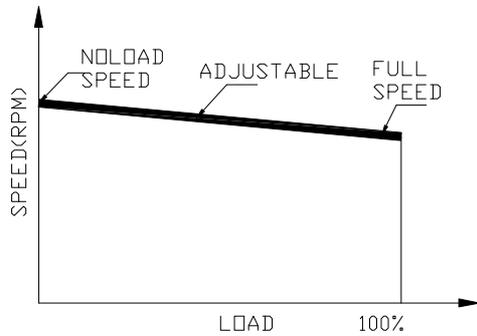
图二

4.3 同步操作 (NON-ISOKINETIC)

当发电机为同步(并联)操作时，必须使用速度下垂率来分配发电机组间的实功。(如图三)

速度下垂率的操作是由DROOP钮来控制的，将其顺时针旋转会增加速度下垂率；要设定速度下垂率的数值，必须先参照MPU取得的频率以及致动器轴心在无载至满载下的旋转角度。

如当MPU取得的频率为4600Hz且致动器轴心的旋转角度由无载至满载之间约为30度时，将DROOP钮设定在最大位置便可提供约4%由无载到满载的速度下垂率；而较低的电磁拾取频率或更小的轴心旋转角度会使得系统速度下垂率更低。



图三

4.4 远距速度调节(REMOTE SPEED POT)

EG2000提供了二组远距速度调节，分别使用5KΩ电位器，便可以在60公尺距离内调节发动机转速，连接方式请参阅图四。若远程速度电位器调节范围须要较窄时，则可在8或9连接到电位器间串一电阻器即可减少操作范围。若不需要电位计中央可变接脚上的电阻“R”，约可提供的5%速度调节范围。

4.5 GAIN、I、调节

1. 电源关闭-发动机不运转。
2. 电位器最初设定。
3. 将I、GAIN 及 Ramp Time设定于最低位置。
4. 在单机运转时，设定 DROOP 逆时针到最小位置。
5. 设定MPU输入频率区段如下：

由电磁拾取器(MPU)在发动机最高的转速下所发出的输入信号频率范围来选择适合的区段频率。

输入信号的频率：

$$\frac{\text{发动机转速(RPM)} \times \text{飞轮齿轮数}}{60 \text{ 秒}}$$

区段频率选择	
SW-1 ON	600 ~ 1200Hz
SW-2 ON	1200 ~ 2500 Hz
SW-3 ON	2500 ~ 5000 Hz
SW-4 ON	5000 ~ 9500 Hz

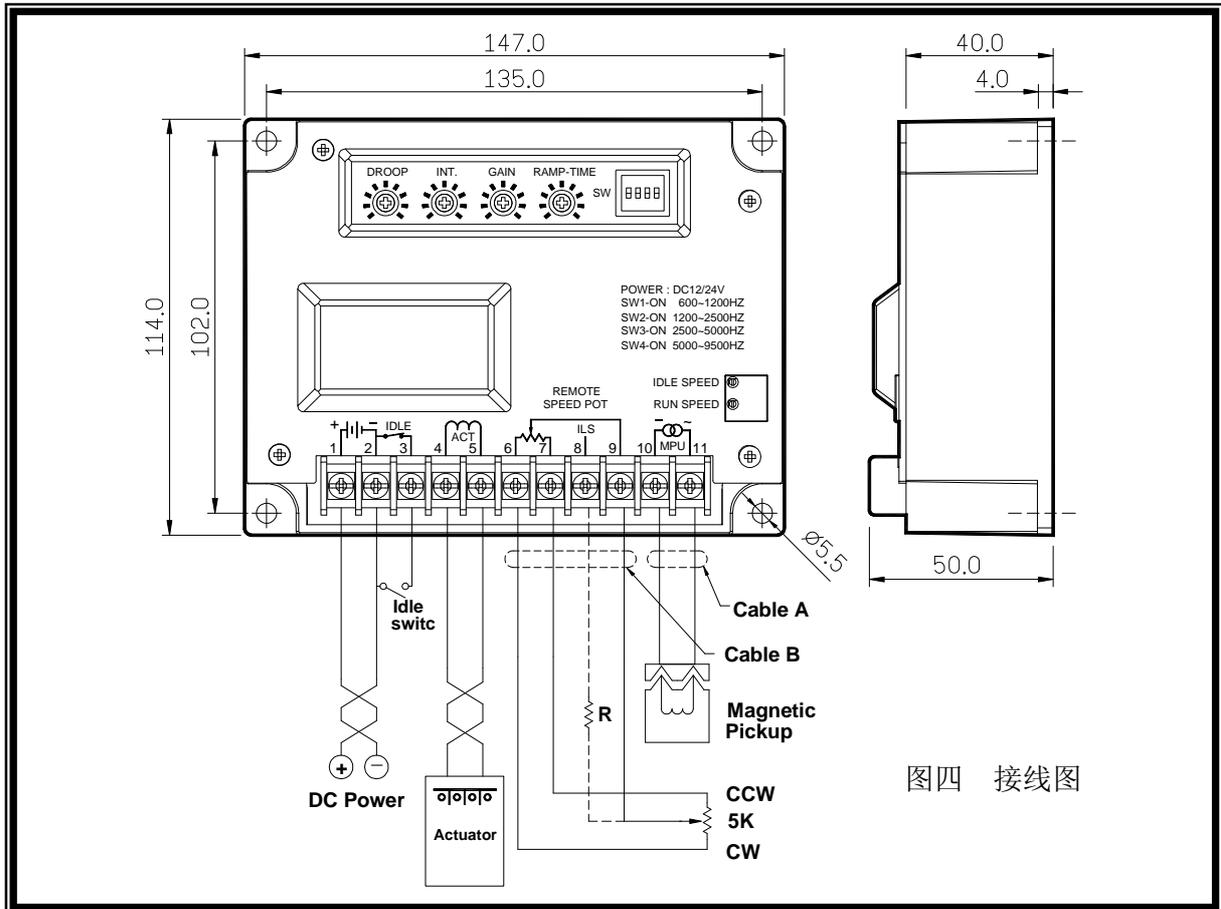
(若未知则设 SW3-ON 其它为 OFF)

6. Idle Speed设最大，Run Speed设最小。
7. 远程速度电位器置于中央位置(若有)。
8. 启动发动机
 - 此时发动机转速可能马上上升到Run Speed位置，(若发动机转速已超过额定转速，则马上停机并选择较低区段范围频率，再无新启动)顺时针方向缓慢调升 Run Speed至所需额定转速。
 - 有关Idle Speed、Ramp Time及Idle SW请参阅4.1。
9. 将GAIN顺时针缓缓调节至致动器的连杆开始摆动(或者需刻意使致动器连杆摆动)。
10. 然后以反时针缓缓转动以减低GAIN的调节值直到连杆稳定为止。
11. 用手拨动连杆，若连杆摆动3~5次便恢复稳定，则此为正确设定。
12. 使发电机加、减负载，观察发动机转速变化量，若升、降幅度过大时，则GAIN可再往顺时针方向调一点。
13. 若发动机转速恢复速度太慢时则I往顺时针方向调节同时降低GAIN的设定值，观察致动器连杆。若连杆乃是稳定的，则以手拨动连杆，当连杆缓缓的摆动时表示反应速度乃然不足，将I电位器以顺时针再调大些，直到连杆能快速恢复且稳定为止。
14. 再用手拨动连杆一次，其应该在快速摆动3~5次后便能稳定。
- 有关DROOP的调节请参阅4.2、4.3。

注1： GAIN或I如果调得过大，反而使发动机转速容易振荡，反复增减GAIN及I的分配量以达最佳位置。

注2： 在外拉及内置致动器中，由于动作幅度较大，其主要调节以GAIN为优先，即GAIN尽量调大后再调I值。反之若致动器置是于PT帮浦内其动作幅度很小，通常GAIN可能接近最小位置，而以I来调节转速补偿特性。

5. 接线图与控制器装置尺寸



图四 接线图

- * Cable A, B 需采用具屏蔽功能的隔离线 (以铝箔麦拉隔离材料包覆铜线且具地线的线材).
- * 5K Ω 远程速度调节电位器接线法: 参考3.接线方式。

1. DC 电源及油门致动器(ACT)接线必须使用 2.0mm 以上得双绞线.
2. 电磁拾取器(MPU)到EG2000间接线, 必须使用二芯隔离线, 隔离层线(地线)须连接至端子 10, 隔离层线(地线)的另一头, 必须切掉而用胶带包扎.

6. 故障排除表

现象	对策
当 DC 电源开启时致动器立即撞到底 (发动机无运转)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查 MPU 有使用恰当的隔离线或剥开屏蔽核对接线, 依需要修正接线确认端子 2 及 3 间无跨接, 核对接线或依需要修正接线. 2. 控制器的安全防护电路可能损坏或有缺陷, 更换控制器. 3. 在 DC 电源关闭之下将致动器的引线拔除, 检查每一个端子对外壳的导电。控制器的任何端子对于外壳应不能导电, 假如对外壳能导电, 更换此控制器. 4. 假如速度遥控电位器被接到控制器的端子 6 7 和 9 则先拆除这些引线, 开启调速器的 DC 电源, 假如致动器动作为正常则检查外部电位器及其连接线如下叙述.

现象	对策
调速器全然不动且当有电力送达时致动器仍停在最小位置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查控制器端子 1 及 2 上的电瓶电压，端子 1 为正电源，检查电瓶接线及接触点以便送电至控制器。 2. 检查连杆是否适当 – 矫正及卸下连杆。 3. MPU 的信号没有或太低，当起动发动机时测量端子10及11的AC电压，电压至少要有1VAC (注意：电压表的阻抗须大于 5000 ohm / volt) 检查MPU顶端与齿轮的间隙，应介于 0.037 mm ~ / - 0.127 mm. 4. 测量 MPU 的线圈电阻，电阻应该大于 50 ohm – 假如有开路或短路现象则更换 MPU. 5. 测量 MPU 的每一接脚对金属外壳间的电阻值，应该证实全无导电。 6. 假如对外壳能导电，更换此MPU. 7. 假如致动器的线圈开路或与外壳短路则更换致动器。 假如致动器仍然不动，续以下步骤。 8. 用低刻度的欧姆计测量致动器线圈与外壳电阻，假如有导通则更换致动器。 9. 在调速器有 DC 电源而发动机停止的情况下，测量端子 6(+) 和端子 2(-)，应得到 4VDC 左右的电压，假如没有呈现 4VDC 则更换控制器。 10. 在端子 7(+) 与端子 2(-) 应测得 4.6VDC 左右，假如没有呈现 4.6VDC则更换控制器。
飘忽不定的调速器运转	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器的 1 (+) 和 2 (-)端子可测量DC 电压。 2. 电压低落 20% 可能导至飘忽不定的运转，检查电瓶和充电系统。 3. 不正确的屏蔽所引起的 RFI (射频干扰)，修正接线。 4. RFI 经由电源供应端馈入，电源引线改由电瓶直接联结。
由于速度遥控电位器引发的不适当操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调查速度遥控电位器的接线是否开路或短路，检查接线。 2. 假如接至速度遥控电位器的端子 6 和 7 反接了，由速度遥控电位器所控制的速度也必相反，修正接线。 3. 接引至速度遥控电位器的导线必须是 3 芯隔离线 检查此隔离线在电位器端与接地点绝缘，假如连接至电位器的端子 6 开路，发动机速度将会下降，检查接线。 4. 假如引线 8、9 (遥控电位器的中间脚) 是开路的，速度遥控电位器将无作用，确认且改正接线。 5. 假如引线 7 到速度遥控电位器的顺时针端是开路的，速度将停留在控制器所设定之值。
速度或频率小幅度，慢慢振荡	连杆卡死或很松，改正连杆。
调速器连杆迅速摆荡	确认控制器校调设定，必要时重新调节。
发动机不能发动 – 在启动期间致动器开到最大燃油点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确认有燃油，检查到发动机的燃油，检查自动停机的电路接线。 2. 燃油管内可能有空气陷于其中。 3. 检查燃油管漏洞，试着用手动操作发动机。

※ 请用原厂备份保险丝。

※ 产品的性能、规格及外观，若有改良而无法预先告知变更，敬请谅解。