

安装

该速度控制单元坚固耐用，可与其它专用控制设备安装在控制柜或引擎外壳中。若控制器可能接触到水、雾、凝露，应竖直安装。这样，液体即可从速度控制单元中排出。应避免极高温。

⚠ 警告

应配备独立于调速器系统的超速停机装置以防引擎失控，否则可能导致人员受伤或设备受损。不应完全依赖调速器系统的电动执行机构来防止超速。应使用如燃油电磁线圈之类的二次关闭装置。

布线

基本的电气连接如图1所示。接线端A、B、E、F的执行机构及电池接线应为美国线规16#（1.3平方毫米）或更大。若电缆较长，导线的尺寸也应相应增加，从而尽量减少电压降。

电池正（+）输入，即接线端F，应设置为15安熔断。

与接线端C和D相接的磁性速度传感器导线**必须全长绞合并且有屏蔽**。速度传感器电缆屏蔽理想的连接方式如图1所示。屏蔽应绝缘，从而确保屏蔽的其它部分不会接触引擎接地，否则杂散的速度信号可能会掺入速度控制单元。在引擎停机的情况下，调整磁性速度传感器和环形齿轮齿之间的间隙。间隙不应小于0.020英寸。（0.45毫米）。一般情况下，在速度传感器接触环形齿轮齿后再旋出3/4圈，可获得满意的空气隙。磁性速度传感器电压在曲轴转动时至少为VAC RMS。

调整

启动引擎前

检查以确保增益（GAIN）和稳定性（STABILITY）得到适当调节。若适用，外部速度平稳控制（SPEED TRIM CONTROL）设置到中间位置。

将 ESD5500E按如下方式预设：

启动燃料（STARTING FUEL）顺时针满旋（最大燃料）
速度斜度（SPEED RAMPING）逆时针满旋（最快）

启动引擎

由速度控制单元调整的速度设定值的出厂设置为引擎空转速度。（1000赫兹，速度传感器信号）

在调速系统通直流电的情况下，转动引擎曲轴。执行机构将激励至最大燃油位置，直至引擎启动。调速器系统应以低速控制引擎。若引擎启动后不稳定，逆时针调节GAIN和STABILITY，直至引擎稳定。

调速器速度设定

顺时针旋转SPEED调节控制，调速设置点即增加。使用可选配的5K 速度稳定控制器（Speed Trim Control），可进行远程速度调节。（请参看图1。）

调速器性能

一旦引擎以运转速度运行并且为空负荷时，可进行如下的调速器性能调节。

- 顺时针旋转GAIN调节，直至出现不稳定状况。缓缓地逆时针移动该调节，直至稳定恢复。进一步逆时针移动该调节一个刻度，以确保稳定的性能（270° pot）。
- 顺时针旋转STABILITY调节，直至出现不稳定状况。缓缓地逆时针移动该调节，直至稳定恢复。进一步移动该调节一个刻度，以确保稳定的性能（270° pot）。
- Gain和Stability调节可能在引擎有负荷后需要微调。一般来说，在引擎为空负荷时所作的调节可获得满意的性能。可用纸带式记录器进一步优化各项调节。

若不稳定状态无法纠正或需进行进一步的性能改善，请参看后文的“系统故障排除”部分。

启动燃料调节

通过以下调节，可将引擎启动时的排烟降低到最小程度：

- 连接接线头M和G，使引擎空转。
- 将空转（IDLE）速度尽可能地调低。
- 逆时针调节STARTING FUEL，直到引擎速度开始下降。微微调高STARTING FUEL，使空转速度回到期望的水平。

4. 关停引擎

ESD5500E的两种操作方法中的一种现在可选。

方法1： 启动引擎并直接加速到运转速度（发电机组等）。
或

方法2： 启动引擎，在加速到工作速度前，将其控制在空转速度一段时间。
该方法将启动过程分开，从而优化分开的过程，使排烟降低到最低程度。

方法1

移除接线端M和G之间的接线。启动引擎，调节SPEED RAMPING，从而使排烟在引擎从空转到额定速度的加速过程中降低到最少。若启动时的排烟过多，可能需逆时针微调STARTING FUEL。若启动时间过长，可能需顺时针微调STARTING FUEL。

方法2

用一个开关替代接线端M和G之间的接线，一般用油压开关替代。启动引擎。若启动时的排烟过多，可能需逆时针微调STARTING FUEL。若启动时间过长，可能需顺时针微调STARTING FUEL。

当开关开启时，调整SPEED RAMPING，从而使排烟在引擎从空转到额定速度的加速过程中降低到最少。

空转速度设定

若IDLE速度设定未按照“Starting Fuel Adjustment”（启动燃油调节）部分中所述内容调节，则将可选外部选线开关置于IDLE位置。顺时针旋转IDLE调节控制，空转速度点即增加。当引擎处于空转速度时，速度控制单元向调速器系统施加降速（Speed droop），从而确保稳定的运行。

降速（SpeedDroop）操作

降速（Droop）一般用于引擎驱动的发电机的并联。

将可选外部选线开关置于DROOP位置。顺时针旋转DROOP调节控制，DROOP即增加。当进行droop操作时，引擎的速度随引擎负荷的增加而降低。Droop的百分率基于执行机构在引擎空载至满载过程中的电流变化。宽调节范围的droop可随内部控制器供应。高于10%的水平的droop调节要求，很少见。

若需要调节的droop水平高于或低于这些要求范围，请联系GAC以获得协助。

在droop水平调节后，额定的引擎速度调定值可能需要重设。检查引擎速度并相应地调整速度调定值。

附件输入

辅助（AUXiliary）接线端N接受均分负载单元、自动同步器和其它调速器系统附件的信号，GAC附件直接与该接线端相连接。由于该接线端为敏感的输入接线端，我们建议对连向这些附件的接线给予屏蔽保护。

若自动同步器单独使用，而不是与均分负载模块共同使用，应在接线端N和P之间连接上一块3 M ohm的电阻。要求这样做，是为了使速度控制单元和同步器之间的电压电平匹配。

当一个附件连接到接线端N上时，速度会下降，并且速度调节必须重设。

在控制单元频率范围的上端运行时，可能需要在接线端G和J之间使用跨接线或频率平稳控制。这样将速度控制的频率范围上升到7000Hz以上。

附件供电

+10伏调整的供电源，即接线端P，可用来向GAC调速器系统附件供电。可以从该供电源获得达20 ma的电流。接地基准点为接线端G。提醒：若此接线端短路，可损坏速度控制单元。宽调节范围远程变速操作简便有效的远程变速功能可随ESD5500E系列控制单元一起获得。

宽调节范围远程变速操作

简便有效的远程变速功能可随ESD5500E系列控制单元一起获得。

单个远程速度调节电位计可用来在特定速度范围内持续调节引擎速度。选择期望的速度范围和相应的电位计值。（参看表1）若精确的范围无法找到，请选择具更高级范围的电位计。可以将一块固定电阻器横置在电位计上，以得到期望的精确范围。按照电位计布线（图1）中所示，连接速度范围电位计。

要在最小速度设定值上保持引擎的稳定性，可使用DROOP调节来增加少量的降速（droop）。无论降速（droop）调整设定值是多少，在最大速度设定值上，调速器性能接近于等时。

若在获得可变速调整性能的过程中遇到困难，可联系GAC以获得协助。

表1 可变范围电位计值

速度范围	电位计值
900 Hz	1 K
2,400 Hz	5 K
3,000 Hz	10 K
3,500 Hz	25 K
3,700 Hz	50 K

本文件的内容可能会有所更动，恕不另行通知。
提醒：所有的GAC产品均为未经航空认证的控制装置，本产品同样未经航空认证。

系统故障排除

磁性速度信号不足

强烈的磁性速度传感器信号可消除遗漏或过脉冲的可能性。在速度传感器信号为0.5 volts RMS 的情况下，速度控制单元可良好地进行调速。我们推荐限速时为3 volts RMS或更大的速度传感器信号。信号的测定在接线端C和D处进行。

可以通过减小速度传感器间断和引擎环形齿轮之间的间隙来提高速度传感器信号的振幅。间隙不应小于0.020英寸（0.45毫米）。当引擎停止时，在速度传感器接触环形齿轮齿后再旋出3/4圈，可获得满意的空气隙。

电磁兼容性（EMC）

电磁干扰敏感度——若有大量的通过电缆线路或直接辐射进入控制电路的信号，调速器系统会受到不利影响。

所有的GAC速度控制传感器均含有滤波器和屏蔽，这是为了保护这些控制单元的敏感电路不受中等强度的外部干扰源的影响。

尽管不易预测干扰的水平，但是含永磁发电机、固态点火系统、无线电发电机、调压器、电池充电器等器件在内的应用均应视为可疑干扰源。

若怀疑外磁场（无论是传导的还是辐射的）正在或将要影响各调速器系统的运行，我们建议对所有的外部接线使用屏蔽电缆。请确保含速度传感器屏蔽在内的所有屏蔽只有一端连接在速度控制单元箱体的单一的点上。将速度控制器安装在有接地的金属背板或将其放置于密封的金属盒中。

当干扰信号直接通过空间辐射到调速系统时，辐射即存在。若要调速器系统的电子器件和这类干扰源隔离，一般使用金属屏蔽或固态金属容器可取得良好效果。

当干扰信号通过互连的布线向调速器系统的电子器件传导时，传导即存在。使用屏蔽电缆并安装滤波器为常用的对策。

在严重的高能干扰地点，比如当调速器系统直接处于强烈的发射源场中时，屏蔽可能需要用特殊的EMI级屏蔽材料。如需处理这些情况，请联系GAC应用工程部以获得建议。

不稳定性

闭环速度控制系统中的不稳定性可以归为两大类。周期性的不稳定性为正弦波，并以规则的速率出现。非周期性的不稳定性为来自稳态频带的不规则漂移或偶然的偏位，无明显原因。

开关C1控制ESD5500E中的“超前电路（Lead Circuit）”正常位置为“ON”。若系统中快速地出现不稳定性，请将该开关移至“OFF”位置。

开关C2控制ESD5500E中的一个附加电路。该电路的设计目的为消除调速器的快速不规则行为（由传动系统中引擎和发电机之间的软化或磨损严重的藕接头引起）。正常位置为“OFF”。若引擎出现由软化的藕接头引起的快速不规则行为，请移到“ON”的位置。

周期性的不稳定性可以进一步归类为快速或慢速不稳定性。快速不稳定性为3Hz或更快的速度不规则变化，并且通常为跳动。慢速周期性的不稳定性一般低于3Hz，可能非常慢，有时候很剧烈。

若出现快速不稳定性，一般为调速器对引擎点火的反应。提高引擎速度，则不稳定性频率变高，反之亦然。在此情况下，将开关C1置于“OFF”位置可降低速度控制单元对高频信号的敏感度。重新调节GAIN和STABILITY以获得最优控制。若不稳定性

依然存在，移除E1和E2间的跨接线有助于稳定引擎。接线柱位置如图1所示。再一次重新调节GAIN和STABILITY以获得最优控制。强烈的电信号的干扰也可能是导致不稳定性的原因。关闭电池充电器或其它电器设备，观察系统不稳定性是否消失。

慢速不稳定性可能有多种原因。通过调节GAIN和STABILITY，可以匹配速度控制单元的动力，因而通常可排除这些状况。如果这样做无效，

可更改死区时间补偿。在接线柱E2到E3之间（E2为负极）增加电容器。接线柱位置如图1所示。从10微法开始往上增加，直至不稳定性排除。也可通过此步骤来优化控制系统，以获得最佳性能。

若本步骤对慢速不稳定性无影响，请评估燃料系统和引擎性能。检查燃料系统联动装置是否有粘合、高摩擦力、不良连接。在引擎运行期间，请务必检查联动装置。也请检查引擎燃料系统。渗碳或燃油喷射系统的不规则现象可能会以恒定的节流阀设定值改变引擎功率。这可能导致调速器系统无法控制的速度偏差。增加少量的降速率（droop）有助于稳定系统，以便排除故障。

非周期性的不稳定性应该对GAIN控制有反应。如果提高增益即可降低不稳定性，那么问题可能出在引擎上。更高的增益可以让调速器更快地反应并校正扰动。查找引擎点火不良、不稳定的燃油系统或引擎驱动型发电机组调压器的负荷变化。若节流阀有轻微的不稳定现象，但运行快速，请将开关C1移至“OFF”位置。这样一般可以使系统稳定。

若未能解决不稳定性问题，请联系GAC以获得协助。

系统故障排除

系统不运行

若引擎调速系统不工作，可通过进行步骤1-4中所述的电压测试来确定故障。正(+)和负(-)指测量计的极性。若在故障排除步骤中显示正常值，故障可能出在执行机构或执行机构的接线上。测试应在电池电源开启且引擎关闭的情况下进行，除非另有说明。若要了解执行机构的测试步骤，请参看与执行机构相关的出版物。

步骤	接线端	正常读数	可能导致不正常读数的原因
1	F(+) 和 E(-)	电池供电电压 (12、24 或 32 VDC)	1. 直流电池电源未连接检查保险丝是否熔断 2. 电池电压低 3. 布线错误
2	C(+) 和 D(-)	转动曲轴时为1.0V AC RMS 最小	1. 速度传感器和齿轮齿之间的间隙过大。检查间隙。 2. 接往速度传感器的布线不正确。 3. 和C之间的电阻应为30至1200 ohm。 4. 速度传感器有故障。
3	P(+) 和 G(-)	10 V DC，内部供电	1. 接线端P短路。（这种情况会导致有故障的单元。） 2. 速度控制单元有故障
4	F(+) 和 A(-)	转动曲轴时为1.0-2.0 V DC	1. SPEED调节设置值过低。 2. 执行机构布线短路/开路 3. 速度控制器有故障 4. 执行机构有故障请参看“执行机构故障消除”

性能不尽人意

若调速系统工作不良，请执行以下测试。

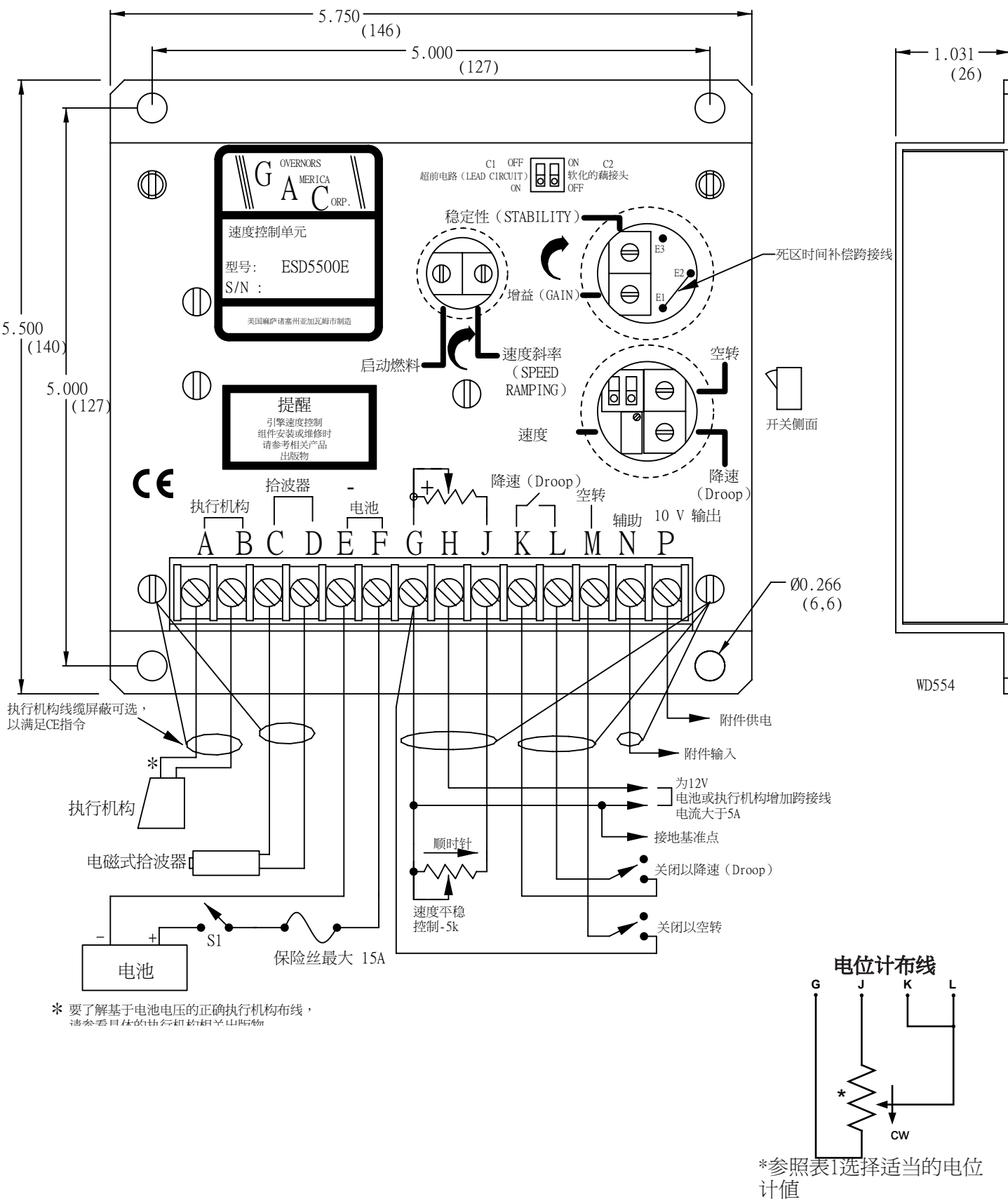
故障现象	测试	可能的故障
引擎超速	1. 请勿旋转曲轴。给调速器系统通直流电。	1. 执行机构以满燃油（full fuel）状态运行。然后在接线端C和D之间断开速度传感器。如果执行机构仍然在满燃油状态，说明速度控制单元有故障。若执行机构在最小燃油位置，说明速度信号错误。检查速度传感器线缆。
	2. 以人工方式将引擎保持在 想要的运行速度。测量速度控制单元上的接线端A（-）和 F（+）之间的直流电压。	1. 若电压读数在1.0-1.5VDC之间： a) SPEED调节设定值高于预期的速度 b) 速度控制单元有故障 2. 若电压读数在1.5VDC以上，执行机构或联动装置粘合。超速停机装置的设定值过低。 3. 4.若电压读数在0.8VDC以下，说明速度控制单元有故障。
在曲轴旋转时，执行机构不能完全激励。	1. 在曲轴旋转的同时测量电池处的电压。	1. 若12V系统的电压低于7V，或24V系统的电压低于14V，请更换供电不足或尺寸过小的电池。
	2. 暂时性地连接接线端A和F 执行机构应移动到满燃油位置。	1. 执行机构或电池布线错误。 2. 执行机构或联动装置粘合。 3. 执行机构有故障
引擎仍然低于预期的限速	1. 在调速器控制下的运行状态中，测量执行机构的输出，接线端A和B。	1. 若电压测量值在 2 伏以内或 电池供电电压水平的更大范围内，说明燃油控制器受限，不能达到满燃油位置。可能是由于机械式调速器、化油器或联动装置的干扰。 2. 速度设定值过低。

本文件的内容可能会有所更动，恕不另行通知。

提醒：所有的GAC产品均为未经航空认证的控制装置，本产品同样未经航空认证。

PIB1002E B

图 1 系统布线和略图



规格

性能

等时运行..... $\pm 0.25\%$ 或更佳
速度范围 / 调速器..... 1K - 7.5K Hz 持续
随温度变化的速度漂移..... $\pm 1\%$ 最大
空转调整顺时针..... 设定速度的60%
空转调整逆时针..... 小于1200 Hz
Droop范围..... 1-5%调节*
降速 (Droop) 调节最大(K-L 跨接线连接)..... 400 Hz, 每1.0A变化为 ± 75 Hz
降速 (Droop) 调节最小(K-L 跨接线连接)..... 15 Hz, 每1.0A变化为 ± 75 Hz
速度平稳 (SPEED TRIM) 范围..... ± 200 Hz
远程变速范围..... 500-7.5K Hz 或相关的任何一部分
接线端敏感度
J..... 100 Hz, 5.0 K 阻抗时 ± 15 Hz/Volt
L..... 735 Hz, 65K阻抗时 ± 60 Hz/Volt
N..... 148 Hz, 一百万欧阻抗 ± 10 Hz/Volt
P..... 20mA最大时10 VDC 供电

环境

环境操作温度范围..... -40° to 至180°F (-40° 至 +85°C)
相对湿度..... 至95%
所有的表面抛光..... 防真菌, 抗腐蚀
RoHS 规定..... 符合

*Droop基于4000 Hz的速度传感器频率和从空载到满载的1安培执行机构电流变化。以更高的速度传感器信号进行应用, droop百分率更低。以更大的执行机构电流变化进行应用, droop百分率更高。要了解droop范围操作的具体详情, 请参看droop说明。在和ADC100的执行机构一起使用时, droop百分率更小, 这是因为执行机构电流消耗低。

**通过串联二极管进行反向电压保护。必须在正极电池引线中安装一个15安的保险丝。

***具有执行机构短路保护(切断通往执行机构的电流), 单元在短路排除后自动恢复开启状态。

输入功率

DC 供电..... 12 或 $24 \pm 20\%$ VDC 电池系统
(瞬态和反向电压保护)***
极性..... 负极接地 (外壳绝缘)
功率消耗..... 550 持续 mA 另加执行机构电流
速度信号范围..... 0.5-50 VAC
77°F (25°C) - (电感负载) 时的执行机构电流范围..... 最小2.5
最大10安培持续电流
速度传感器信号..... 0.5-120 Volts RMS

可靠性

震动..... 20-100 Hz时为1G
测试..... 100%经功能测试

物理特性

尺寸..... 见图 1 布线图和略图
重量..... 1.2 磅 (0.544千克)
安装..... 任何位置, 竖直为佳

合规/标准

机构..... CE 要求

符合标准声明

适用的理事会指令

声明符合的标准

制造商名称

制造商地址

进口商名称

进口商地址

设备类型

型号:

序列号:

制造年份

重工业和轻工业应用

EN55011、EN50081-2、EN50082-2

美国GAC公司 (GOVERNORS AMERICA CORP.)

美国马塞诸塞州亚加瓦姆市, 01001

电子速度控制单元

ESD5500E 系列

高于V 0000

1999年及之后

本人, 即下方签字者, 特此声明上述设备符合上述指令和标准的要求。

地点: 美国马塞诸塞州亚加瓦姆市

日期: 1999年5月6日

全称:

职位: 总裁兼首席执行官

为符合上述指令, 安装这有义务严格遵照下述特别指示及原则安装设备。

1. 速度控制单元必须用四只螺栓紧挨金属接地面安装, 在外壳和背面之间形成正极电气连接。
2. 磁性拾波器必须按照布线图所示, 使用屏蔽电缆与速度控制器连接。
3. 所有与速度控制器相连接的屏蔽线缆必须按照布线图所示, 在拐角螺纹接头处与外壳相连接。
4. 为在快速高压瞬变期间尽量减少执行机构的轻微移动, 建议对执行机构使用屏蔽电缆。若安装者选择不使用屏蔽电缆, 可能会导致执行机构在这些瞬变过程中的移动超过轻微的程度。不过, 不会导致故障。
5. 为获得正确的电气连接, 安装者必须参考产品出版物中的布线图。

本文件的内容可能会有所更动, 恕不另行通知。

提醒: 所有的GAC产品均为未经航空认证的控制装置, 本产品同样未经航空认证。