

ABB ACSM1交流伺服变频器可以提供基本的速度或转矩控制模式，以及多种运动控制功能。它具有灵活的模块化反馈接口模块，因此还支持各种伺服电机。



引言

本应用说明概述了如何配置ACSM1变频器与ABB BSM系列交流伺服电机一起运行。

ACSM1变频器可以通过各种反馈装置控制感应、同步和异步伺服以及高转矩电机。它通过紧凑的硬件、不同的变型和编程灵活性来保证提供最佳的系统解决方案，并通过创新的存储单元概念来实现灵活的变频器配置。ACSM1有0.75到355 kW/（1到450 HP）的不同尺寸，可使用230到480伏交流电源进行三相运行。所有设备都有一个用于柜体安装的IP20外壳（UL开放式），适用于单变频器和多变频器（公共直流）配置，标准配置集成了安全转矩取消（STO）功能。

ACSM1有硬件手册和固件手册。可从ACSM1主页下载这些手册：

https://library.e.abb.com/public/6eb2fea8f1da46609c57a06a71007e61/ACSM1-FW_motion_revH_screen_A4.pdf 除了特定的应用/控制类型（如“卷绕机”和“凸轮”）外，还提供不同的固件变型，如“速度和转矩”或“位置控制”，因此在下载手册时，必须确保下载了正确的文档。

ACSM1还提供了不同的选件卡，可以在订购时添加，也可以在以后添加。这些选件卡包括F系列现场总线选件模块和FEN系列电机反馈模块。

要获得配置软件（Drive Studio v1.6），请与您当地的ABB销售办事处联系。更多信息可以在ABB主页（www.abb.com）搜索Drive Studio）上找到。

ABB的BSM系列交流伺服电机提供了广泛的惯性和转矩范围，并设计了卓越的性能响应。该系列具有坚固耐用的工业设计。许多BSM电机的峰值转矩达到其连续额定值的四倍，可用于在应用中提供高加速度转矩。BSM电机可提供多种反馈装置来满足应用需求，还可提供IEC和NEMA配置以及不锈钢变型。

带有FEN-x1（VIE12200或更高的固件版本，J或更高的硬件版本）的ACSM1（1880或更高的固件版本）将支持以下BSM反馈类型：增量式编码器（E或F）、旋转变压器（A）、EnDat v2.1（D或D2）和Hiperface（D3或D4）。EnDat v2.2?

修订版

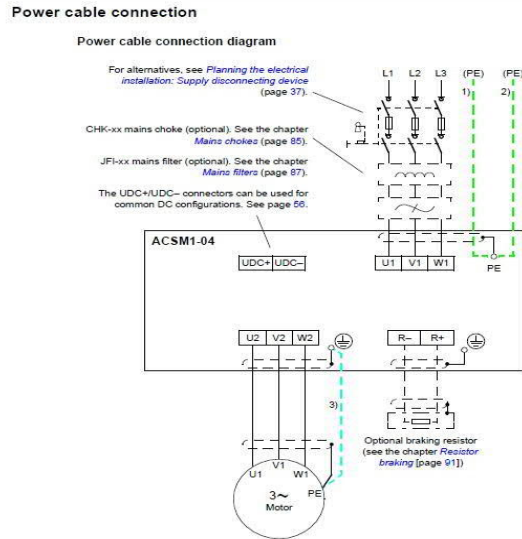
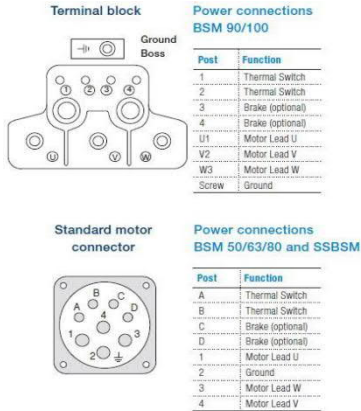
可在BSM主页：<http://www.abbmotion.com/products/servomotors/servomotors.asp> 以及BSM宣传手册：

https://library.e.abb.com/public/d7e5741298fe4760a818106caec8a45a9AKK106417%20E%20Servo%20Motors_1215_WEB.pdf上找到更多信息

连接变频器和电机电源线

有关安装变频器电源连接（三相交流电源）的详细信息，请参阅ACSM1硬件手册；有关如何连接电机电源的信息，请参阅电机技术文档。下文为部分摘录文字：

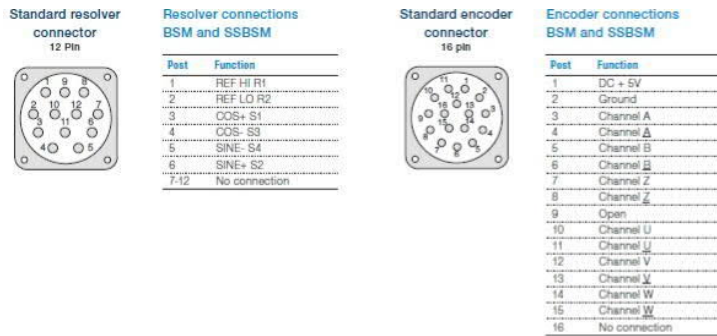
AC servo motors
Motor connection diagrams



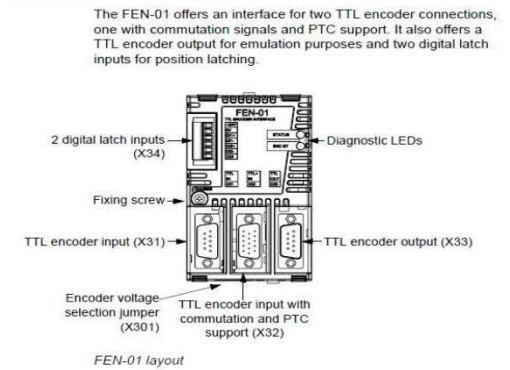
ABB提供了各种预定长度的预制电机动力电缆，用于将BSM电机与ACSM1变频器连接起来。12A电机动力电缆使用零件编号CBLxxxSP-12，20A电机电缆使用零件编号CBLxxxSP-20，需要将其中的xxx替换为长度代码。比如，CBL075SP-12代表7.5m长的电缆。

连接系统中的反馈设备

有关变频器端电机反馈装置的安装细节，请参阅相关的FEN-xx选件手册。有关如何连接电机端的电机反馈装置的信息，请参阅电机技术文件（如果使用ABB预制电缆，则只需要连接现成的连接器/电缆）。下文为部分摘录文字：



The FEN-01 TTL Encoder Interface



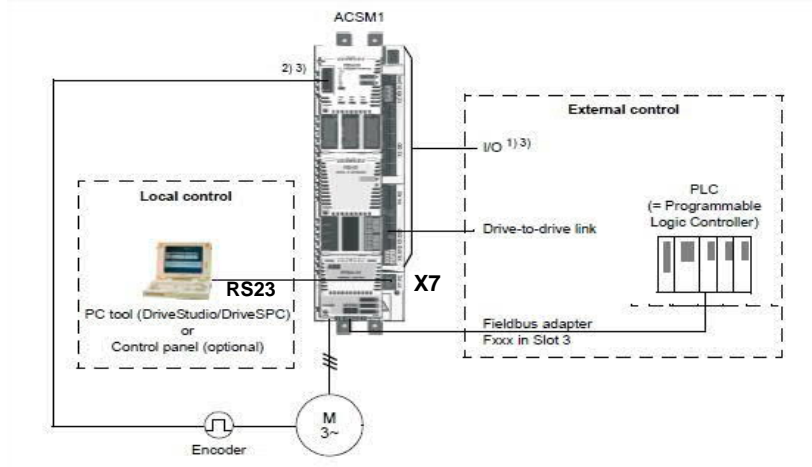
ABB提供了各种预定长度的预制反馈电缆，用于将BSM电机与ACSM1变频器连接起来。请将下文代码中的xxx替换为长度代码。比如，CBL150SF-R5表示用于ACSM1的15米旋转变压器反馈电缆。

ACSM1的增量式编码器和霍尔反馈电缆，在两端有连接器	CBLxxxSF-E5
ACSM1的旋转变压器反馈电缆，在两端有连接器	CBLxxxSF-R5
用于ACSM1的EnDat 2.1和接口反馈电缆，在两端有连接器	CBLxxxSF-D5

如何设置ACSM1的连接和编程软件

如上文所述，ACSM1使用名为Drive Studio的软件进行配置。与其他ABB标准变频器产品一样，这些参数被分成若干组，每个组都有一个被编号的子索引。这两个数字组合成为参数参考号码。比如，对组99参数4，电机型号被称为P9904。

Drive Studio软件使用连接到ACSM1上的X7连接器的OPCA-02电缆通过RS232连接与ACSM1通信：



OPCA-02可从ABB处获取（零件编号68239745）。此电缆的引脚如下所示：

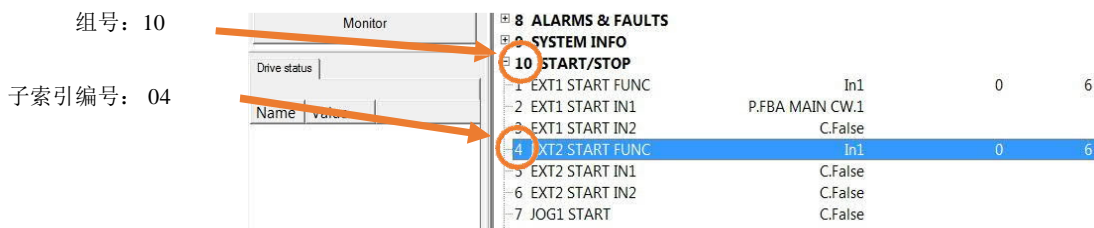
RJ45 Skt pin No.	Wire colour	D type connection to be made
1	black	2
2	yellow	5 optional
3	orange	3
4	red	not connected
5	green	not connected
6	brown	5
7	grey	not connected
8	blue	not connected

在连接到ACSM1后，就可以打开Drive Studio。如果COM端口设置正确，Drive Studio将在打开时自动建立与ACSM1的连接。如果未建立连接，则会出现问题。确保使用的所有USB到串行转换器的设置正确。波特率由变频器自动检测，范围在9600到57600之间，奇偶校验为0/无。如果需要更改任何设置，请转到Drive Studio>编辑>配置OPC页面，然后重新打开Drive Studio进行测试。

如下图所示，工具栏应该显示通过COMx建立的连接，同时所有本地控制应该被突出显示。您可以通过检查以上项目来判断您是否在线。



如果现在转到左侧导航窗口中的参数浏览器部分，您将能够按数字顺序查看变频器上可用的所有参数：



所有这些设置都将立即生效，因此所做的任何更改都应立即在变频器中反映出来。
一旦联机，就可以开始设置变频器。有关Drive Studio的更多信息，请参见“帮助”菜单。

如何获取设置变频器所需的信息

要进行正确的电机反馈和电源连接，我们必须首先获得连接的详细信息。此信息见BSM电机宣传手册

(https://library.e.abb.com/public/d7e5741298fe4760a818106caec8a45a/9AKK106417%20E%20Servo%20Motors_1215_WEB.pdf)。

首先，最好查看识别矩阵（最新BSM宣传手册中的第59页），以了解所使用的电机上安装了哪些电机选项，如反馈类型和机械制动器。

接下来，可以使用相关零件编号的电机性能曲线来查找第99组启动数据所需的所有信息（注意，由于某些值不存在，因此需要计算它们）。首先从电机宣传手册中适合您的电机的数据表格中找到300Vdc下的速度值（列表名称为“300V下的额定速度”），然后在参数中输入值，如下文所示：

组99

99.04	电机类型	PMSM（永磁伺服电机）
99.05	电机控制模式	DTC
99.06	额定电流	通过使用“300V下的速度值”，从速度-转矩图中读取电流来获取值。有关如何执行此操作的详细信息，请参见下文
99.07	电压	可通过电压常数（ V_{RMS}/k_{RPM} ） \times （“300V下的速度值”/1000）计算得出
99.08	频率	可通过（极数/2） \times “300V下的速度值”/60计算得出
99.09	电机 rpm	使用“300V下的速度值”
99.10	功率	可通过（P9906 \times P9907 \times P99.11 $\times \sqrt{3}$ ）/1000 \times 功率因数计算得出
99.11	CosFi	因为这是永磁同步电动机，所以输入值1
99.12	转矩	P (kW) $\times (60 \times 1000) / 2 \pi / \omega$ (rpm) = (P9910 \times 9549) / “300V下的速度值” 注意，如果这个值仍然有任何问题，则可以留空，由变频器来计算它。
99.13	辨识运行模式	正常（定义电机的自动调整方式）

此时，您可以通过将变频器置于本地控制模式并运行它来执行电机辨识运行（这将执行正常的辨识运行（这将根据电机调整变频器））。



本地控制模式

运行以启动辨识运行

如果电机数据正确，将完成运行，可以进入下一步操作。否则，则需要查看/检查上述设置，然后再次尝试。

接下来，您需要输入相关电机反馈设备的信息。可以在本文档下面的“电机反馈设备的正确设置”中找到这些信息。可以使用这些信息来设置参数组90–93：

首先必须设置组90来选择已安装的编码器模块

如果使用绝对编码器（FEN-11）接口，则使用组91

如果使用旋转变压器接口（FEN-21），则使用组92

如果使用增量式编码器（FEN-01）接口，则使用组93

每个电机反馈装置的正确设置

下表详细说明了每个反馈选项类型的相关设置。设置完成后，必须将P90.10 ENC PAR的值更改为“刷新”，以将这些设置转移到变频器的实际参数列表中。

电机反馈选项代码	相关参数							
旋转变压器反馈	P90.01 ENCODER 1 SEL	P92.01 RESOLV POLEPAI RS	P92.02 EXC SIGNAL AMPL	P92.03 EXC SIGNAL FREQ				
A = 旋转变压器	FEN-21	1	6V	7kHz				
绝对EnDat 2.1 (SinCos+串行) 反馈	P90.01 ENCODER 1 SEL	P91.01 SINE COSINE NR	P91.02 ABS ENC INTERF	P91.03 REV COUNT BITS	P91.04 POS DATA BITS	P91.05 REFMAR K ENA	P91.30 ENDAT MODE	P91.31 ENDAT MAX CALC
D = 多圈绝对值编码器 (EnDat 2.1)	FEN-11	2048	EnDat	12 (4096圈)	13 (8192次计数/ 转)	假	初始位 置	50ms
D2 = 单圈绝对值编码器 (EnDat 2.1)		2048	EnDat	1	13 (8192次计数/ 转)	假	初始位 置	50ms
绝对值EnDat 2.2 (纯串 行) 反馈	P90.01 ENCODER 1 SEL	P91.01 SINE COSINE NR	P91.02 ABS ENC INTERF	P91.03 REV COUNT BITS	P91.04 POS DATA BITS	P91.05 REFMAR K ENA	P91.30 ENDAT MODE	P91.31 ENDAT MAX CALC
D = 多圈绝对值编码器 (EnDat 2.2)	FEN-11		EnDat	12 (4096圈)	13 (8192次计数/ 转)	假	连续速度+ 位置	50ms
D2 = 单圈绝对值编码器 (EnDat 2.2)			EnDat	1	13 (8192次计数/ 转)	假	连续速度+ 位置	50ms
绝对值Hiperface反馈	P90.01 ENCODER 1 SEL	P91.01 SINE COSINE NR	P91.02 ABS ENC INTERF	P91.03 REV COUNT BITS	P91.04 POS DATA BITS	P91.05 REFMAR K ENA	91.10 HIPERFA CE PARITY	91.11 HIPERF BAUDRA E
D3 = 绝对值编码器 单圈 (Hiperface)	FEN-11	128	Hiperface	1	12 (4096圈)	假	Odd	9600
D4 = 绝对值编码器 多圈 (Hiperface)	绝对值编 码器 跳线 +8 V	128	Hiperface	12 (4096圈)	12 (4096圈)	假	Odd	9600
增量式编码器反馈	P90.01 ENCODER 1 SEL	93.01 ENC1 PULSE NR	93.02 ENC1 TYPE	93.03 ENC1 SP CALCMODE	93.04 ENC1 POS EST ENA	93.05 ENC1 SP EST ENA	93.06 ENC1 OSC LIM	
E = 编码器+霍尔传感器 (1000ppr)	FEN-01	1000	正交	(4) 自动上升	假	假	(0) 4880 Hz	
F = 编码器+霍尔传感器 (2500ppr)	绝对值编 码器 跳线 +5 V	2500	正交	(4) 自动上升	假	假	(0) 4880 Hz	

注意，ACSM1不支持以下BSM电机反馈类型：

B=单圈绝对值编码器 (BiSS)

B2=多圈绝对值编码器 (BiSS)

S1=单圈绝对值编码器 (SSi)

S2=多圈绝对值编码器 (SSi)

H=仅霍尔传感器

T=单圈绝对值编码器 (SmartAbs)

T2=多圈绝对值编码器 (SmartAbs)

值得注意的是，如果使用EnDat 2.2，则只需要ACSM1具有1.88（或更新版本）的固件，FEN-11具有1.210（或更新版本）的固件。因此，在使用EnDat 2.1时，编码器的SinCos信号必须连接到ACSM1，而EnDat 2.2不需要这些信号。

在输入此信息后，我们将需要执行以下步骤来完成变频器的调整过程：将组99参数13 辨识运行模式（它定义电机的调整方式）设置为自动寻相。

然后，可以通过将变频器置于本地控制模式并运行它来执行电机辨识运行（这将执行自动寻相辨识运行（根据反馈设备调整变频器））。

如果输入的电机和反馈数据正确，则将成功完成此操作。现在，您可以开始将应用程序的特定设置放入变频器中。否则，则需要查看上述设置，然后再次尝试。

最终测试和设置

在命令变频器闭合速度回路之前，您可以在本地模式下以设定速度（例如1000rpm）运行电机，并监测01.01 速度动作（将通过设置22.01 SPEED FB SEL设置为“估计值”）和01.08编码器速度1（始终是从编码器反馈测得的实际速度），来测试您的值。如果所有设置都正确，则这些参数应该是匹配的！否则，则需要重新评估您的设置。

若要完成此操作，必须将变频器设置为闭合速度和位置回路（如果使用位置控制），以便变频器使用反馈设备的信息，而不仅仅是估算它们的值。因此，需要把22.01设置为ENC1以闭合速度回路，把60.01设置为ENC1以闭合位置回路。如果一切正常，变频器应该能够正常运行。

在介绍完所有步骤后，我们可以通过一个使用了这些步骤的例子来说明：

示例-如何根据BSM90N-1150AD设置ACSM1

首先，最好查看识别矩阵，找出安装了哪些电机选件（如机械抱闸）和反馈选件：

AC servo motors
Brushless servo motor identification matrix N and C series

Blank - Std
SS - Stainless steel
Note: Not all options are available on all motors. Contact your local District Office.

Frame	Series	Motor size	Winding code
90	N	1	50
100	SN	2	75
132	C	3	etc.

Motor options

Description	Connections				Flange lead (S)	Motor-able (bearing) (standard (D))
	Standard (metric) (standard style)	Cables (S)	Optional (inch) quick connect	Flange lead (S)		
Motor (no shaft seal)	A	E	I	M	R	
Motor with brake	F	J	J	N	S	
Motor with shaft oil seal	C	G	K	O	T	
Motor with brake & shaft oil seal	D	H	L	P	U	

Feedback options

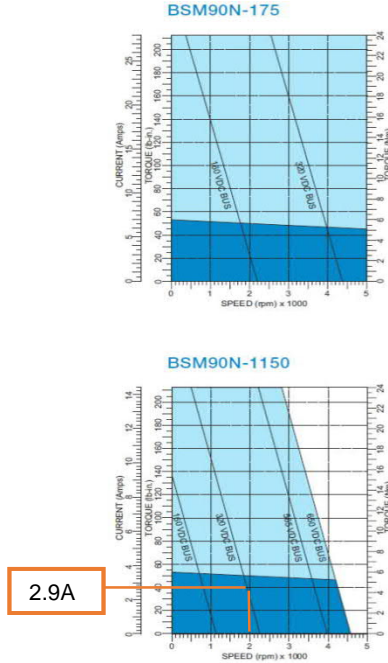
- A = Resolver
- B = Absolute encoder - Single-turn (BISS)
- E2 = Absolute encoder - Multi-turn (BSS)
- D = Absolute encoder - Multi-turn (ERUB)
- D2 = Absolute encoder - Single-turn (HiByte)
- D3 = Absolute encoder - Single-turn (HiPulse)
- D4 = Absolute encoder - Multi-turn (HiPulse)
- S1 = Absolute encoder - Single-turn (SS)
- S2 = Absolute encoder - Multi-turn (SS)
- E = Incremental encoder w/ commutation (1000 ppr)
- F = Incremental encoder w/ commutation (2500 ppr)
- H = Halls only
- V = Encoder mounting only
- Y = Resolver mounting only

Accessory options

- Blank = No option
- M = No keyway
- N = DIN 42955-R
- O = DIN 42955-R & No Keyway
- P = Optional motor connector on BSM 90
Note: The motor makes only 1 contact less than 20 amps
- X = Special option (order by spec no. only)
- Z1 = Blower (115 VAC) (not available on all motors)
- Z2 = Blower (230 VAC) (not available on all motors)
- Z3 = Blower (24 VDC)
- Z4 = Blower (230/460 VAC) for BSM132 only.

- 非不锈钢
- 90外形
- N系列低惯量电机
- 1电机尺寸（电机组长度）
- 150 绕组代码
- 标准公制螺纹接头
- 无制动器或轴油封
- 绝对值多圈编码器

接下来是零件编号的电机性能曲线： BSM90N-1150xx



Model number	BSM90N-175	BSM90N-1150	BSM90N-1250
General			
Continuous stall torque	lb-in 53 Nm 6	53 6	53 6
Continuous current	amps 7.8	4.03	2.6
Peak torque	lb-in 212.41 Nm 24	212.41 24	212.41 24
Peak current	amps 28.1	14.5	9.37
Thermal resistance	°C/watt 1.16	1.16	1.16
Thermal time constant	Min 38	38	38
Mechanical time constant	msec 0.58	0.54	0.55
Electrical time constant	msec 3.3	4	4.1
Rated speed @ 300 volts	rpm 4000	2000	1200
Rated speed @ 600 volts	rpm	4000	2400
Electrical			
Torque constant	lb-in/amp 7.31 Nm/amp 0.853	14.16 1.65	21.93 2.56
Voltage constant	Vpk/krpm 72.8 Vrms/krpm 51.5	141.3 99.9	218.9 154.8
Resistance	ohms 1.24	4.33	10.66
Inductance	mH 4.15	17.6	43.5
Mechanical			
Inertia	lb-in-s ² 0.003 Kg-cm ² 3.389	0.003 3.389	0.003 3.389
Maximum speed	rpm 7,000	7,000	7,000
Number of motor poles	— 8	8	8
Weight lbs/Kg	— 18/8.2	18/8.2	18/8.2

300V下的速度值 = 2000rpm

组99

- 99.06 电流 = 2000rpm和300Vdc下的母线电流 = 2.9A
- 99.07 电压 = 电压常数 x (“ 300V下的速度值” /1000) = 99.9 x (2000/1000) = 199.8V
- 99.08 频率 = (极数/2) x “ 300V下的速度值” / 60 = 8/2 x 2000/60 = 133.3Hz
- 99.09 电机转速 = “ 300V下的速度值” = 2000rpm
- 99.10 功率 = (P99.06 x P99.07 x P99.11 √3)/1000 = (2.9 x 199.8 x 1 x √3)/1000 = 1.0024kW, 因此 = 1 kW
- 99.11 CosFi = 1 (因为是永磁伺服电机)
- 99.12 转矩 = (P99.10 x 9549) / “ 300V下的速度值” = 1 x 9549 / 2000 = 4.774Nm
- 99.13 辨识运行模式 = 正常 (定义电机的调整方式)

此时，您可以通过将变频器置于本地控制模式并运行它来执行电机辨识运行（这将执行正常的辨识运行（这将根据电机调整变频器））。



接下来，您将需要输入相关电机反馈设备的信息。如上文所述，对当前的零件编号来说，这是一个绝对的多圈Endat编码器。前面的表格详细说明了相关编码器类型的反馈设置，请参阅该表格。摘录如下：

绝对值EnDat 2.1 反馈	P90.01 编码器1选择	P91.01 正弦数量	P91.02 ABS ENC接口	P91.03 旋转变压器计数位	P91.04 POS DATA BITS	P91.05 REFMAR K ENA	P91.30 ENDAT MODE	P91.31 ENDAT MAX CALC
D = 多圈绝对值编码器 (EnDat 2.1)	FEN-11	2048	EnDat	12 (4096圈)	13 (8192次计数/转)	假	初始位置	50ms

接下来，必须将P90.10 ENC PAR的值更改为“刷新”，以将设置更新到变频器使用的参数列表中。

在输入此信息后，我们将需要执行以下步骤以完成变频器调整过程。

99.13 辨识运行模式 自动寻相（定义电机的调整方式）

此时，您可以通过将变频器置于本地控制模式并运行它来执行电机辨识运行（这将执行自动寻相辨识运行（根据反馈设备调整变频器））。

如果电机数据正确，则将成功完成此操作。现在，您可以开始将应用程序的特定设置放入变频器中。否则，则需要查看上述设置，然后再次尝试。

在本地控制模式下以1000rpm的设定速度运行电机，并监测01.01速度动作和01.08编码器速度1，以测试您的值。如果所有设置都正确，则这些参数应该匹配！否则，则需要重新评估您的设置。

若要完成操作，必须闭合速度回路和位置回路（如果您正在使用位置控制），以便变频器使用反馈设备的信息，而不仅仅是估算速度和位置。因此，需要把22.01设置为ENC1以闭合速度回路，把60.01设置为ENC1以闭合位置回路。如果一切正常，变频器应该能够正常运行。

联系我们

要了解更多信息，请联系您

当地的ABB代表，或使用以下一种方式：

new.abb.com/motion

new.abb.com/drives

new.abb.com/drives/drivespartners

new.abb.com/PLC

© ABB公司，2016年，版权所有。保留所有权利。技术规格如有变更，恕不另行通知。