

## 应用说明

## 使用AC500通过EtherCAT控制ACS变频器

AN00255

版本A (中文)

ABB制造了一系列可与AC500运动控制系统结合使用的工业变频器。使用FECA-01选件卡，可以实现这些设备之间的EtherCAT通信。



## 引言

本应用说明深入介绍了一些技术。通过这些技术，可以把AC500 PLC作为EtherCAT管理器，在EtherCAT上轻松实现对一个或多个ABB工业（ACS）变频器的控制。

本应用说明附带了针对上图所示硬件（即带有CM579-ETHCAT连接器、具备运动功能的AC500 PLC，以及安装了FECA-01 EtherCAT适配器的ACS380机械变频器）的代码。示例项目中包括了变频器参数备份以及可选的CP600 HMI控制程序，以满足您扩展程序操作范围的要求。

尽管本示例讨论的是ACS380，但任何与FECA-01兼容的变频器都可以使用本文所述的方法和控制技术。这些变频器包括ACS380、ACS580和ACS880。这些变频器通常用于异步或永磁电机的速度或转矩控制模式。这些电机可以使用可选（FEN-xx、MTAC-xx或BTAC-xx）反馈模块在开环（无传感器）或闭环模式下运行。

以下应用说明介绍了配置对象和将对象添加到Automation builder项目的多个一般步骤：AN00205-AC500和ABB运动变频器 - EtherCAT快速启动指南，C版（英文）。可从以下网站下载该文件：[new.abb.com/motion](http://new.abb.com/motion)

可以从FECA-01主页获得其他支持和.xml文件：<http://new.abb.com/drives/connectivity/fieldbus-connectivity/EtherCAT/EtherCAT-feca-01>

ACS变频器支持CiA402变频器协议和制造商（ABB）的特定变频器协议。AC500 PLC提供了适用于这两种协议的功能块。然而，在使用AC500时，使用ABB协议和专用ACS功能块的情况更为常见，因为它们比更通用的CiA402功能块更易于使用。如果使用第三方EtherCAT主设备控制ACS变频器，则可以选择CiA402协议。请参阅应用说明AN00256了解更多详细信息。

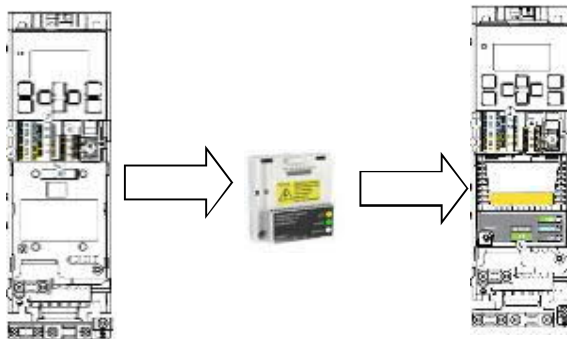
## 前提条件

您需要具备以下条件才能完成本应用说明：

- 固件为AMCK6 v1.73.8.0或更高版本（见参数07.05）的ACS380，以及固件为1.30或更高版本的FECA-01 EtherCAT适配器（也可以使用附带的文件，它经简单修改就能适应其他ACS系列变频器）。
- 运行Automation Builder 1.2且至少有标准许可证（DMI100-TOOL）的PC或笔记本电脑。
- Drive Composer Pro 1.12或更高版本的副本。
- 带有CM579-ECAT通信模块的AC500 PM585或PM59x-ETH PLC（CM579-ECAT模块必须运行4.3.0.2或更高版本的固件）或带有集成EtherCAT连接器的PM595 PLC
- 了解AC500 PLC和ACS380变频器的基本操作

### 控制硬件

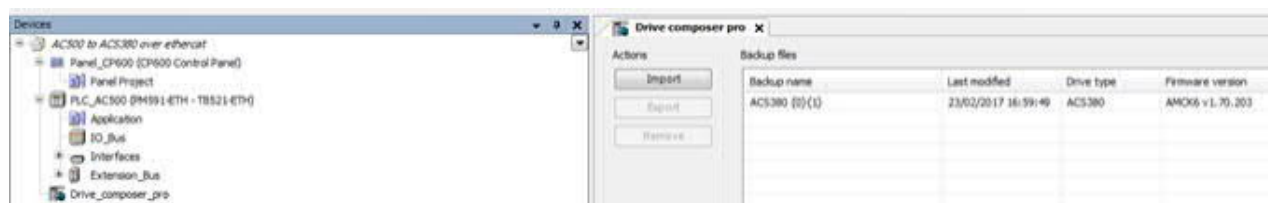
并非所有的ABB ACS变频器本身都支持EtherCAT，因此需要把FECA-01添加到“基本变型”中。为此，可以在订购时添加“+代码”（+K469 FECA-01-M预配置的EtherCAT协议），或在变频器交付后重新安装FECA-01。如果选择后一种方式，则FECA-01必须具有J或更高的硬件版本。



如果变频器是与+K469选件一起订购的，那么模块中已经完成了所有相关的设置。如果是在订购变频器后重新安装，则必须根据需要设置参数。

### 变频器参数

在Automation Builder的Drive Composer Pro部分，您可以看到保存的ACS380设置的备份。该备份把驱动器配置为使用ABB变频器协议并通过EtherCAT来运行：



如果我们想手动设置一个空白变频器，我们将执行以下步骤：

- 首先添加FECA-01模块
- 通过将“50.01 现场总线适配器A 启用”设置为“启用”（1），将变频器配置为接受该模块
- 在ACS380中，此适配器将始终被称为FBA A（但在ACS880变频器中，FECA-01可以安装在“插槽A”或“插槽B”中，因此它可以被称为FBA-A或FBA-B）。这样，模块标识符应被作为适配器型号读取，“51.01 现场总线适配器A 类型”应自动更改为EtherCAT（135）。
- 确保变频器协议参数51.02设置为ABB变频器（1）（替代设置为CiA402/0，在应用说明AN00256中讨论）。一旦设置好，51.27应设置为在线刷新，此后变频器将使用ABB变频器协议运行。

现在，变频器已准备好与PLC通信，必须将其配置为接收控制信号。

- 首先，必须对变频器进行配置，以确保从正确的“外部控制位置”对其进行控制。有一种方法可以配置是否可以从单个或多个外部位置（外部1和外部2）控制变频器。通过设置19.11 外部1/外部2选择=外部1（0），变频器将只使用外部1作为控制源（相应地，我们将外部1配置为现场总线）

- 外部1控制命令位置由参数20.01 外部1命令定义。可设置它接受来自控制盘、数字输入或现场总线的命令。要使用现场总线适配器，我们必须将其设置为现场总线A（12）。
- 在通过现场总线控制启动和停止时，我们还必须将“20.02 外部1启动触发”设置为“电平（1）”。
- 外部1使用的协议可以在速度或转矩模式下控制变频器。将“19.12 外部1控制模式”设置为“速度（2）”，可以把变频器设置为速度控制模式。
- 外部1需求/给定值的信号源由22.11定义。要使用现场总线适配器A发送的给定值1，我们需要将“22.11 外部1速度给定值1”设置为“现场总线适配器 给定值1（4）”。
- 为了让变频器以正确的方式解释和传输从总线主控器发送到它的数据，我们必须配置如何在变频器内传输数据。正如您将在下一页的PDO映射中看到的，在RxPDO被设置为21时，我们使用的前两个字是控制字和给定值1。因此，我们必须在变频器中复制这些设置。设置“53.01 现场总线适配器 数据输出1”=控制字（1），设置“53.02 现场总线适配器 数据输出2”=给定值1（2）。
- 在TxPDO被设置为21时，我们使用的前两个字是状态字和实际值1，因此我们还必须在变频器中复制这些设置。设置“52.01 现场总线适配器 数据输入1”=状态字位16（4）和“52.02 现场总线适配器 数据输入2”=实际值1位16（5）。

在完成所有相关设置后，变频器已配置好可与AC500 PLC一起使用。

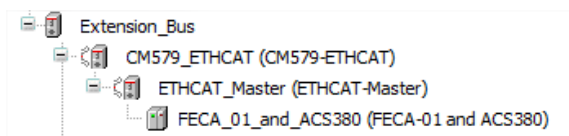
### 配置Automation builder硬件

如果您没有作为Automation builder安装的一部分的目标文件，或者您想确保您拥有最新的版本，您可以从下面的链接（或从FECA-01主页）下载zip文件：

<https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK105152A4454&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

然后解压zip文件，并在Automation Builder中（通过工具>设备库>安装）将下载的文件FECA-01\_1.30\_ACS380\_v2.00.0.4.xml添加到库中。

将一个支持运动功能的AC500 CPU添加到项目中，然后将一个CM579\_ETHCAT添加到您配置的插槽1中，并将其添加到ETHCAT的主要部分“FECA-01和ACS380”中。您的硬件树将会与下图所示类似：



注意，只有ACSM1和ACS880（ACS880-M04）变频器的运动变型支持通过EtherCAT进行同步（即，在SM [同步模式]或DC [分布式时钟]模式下运行）。因此，对在异步/自由运行模式下运行的ACS系列中的其他变频器（如本例中使用的ACS380）来说，除为与变频器交换的数据添加过程数据对象映射（EtherCAT主周期时间）外，无需配置与FECA模块相关的任何其他网络设置（EtherCAT主周期时间将被设置为适合需要同步的任何其他从设备，例如MicroFlex e190伺服驱动器）。

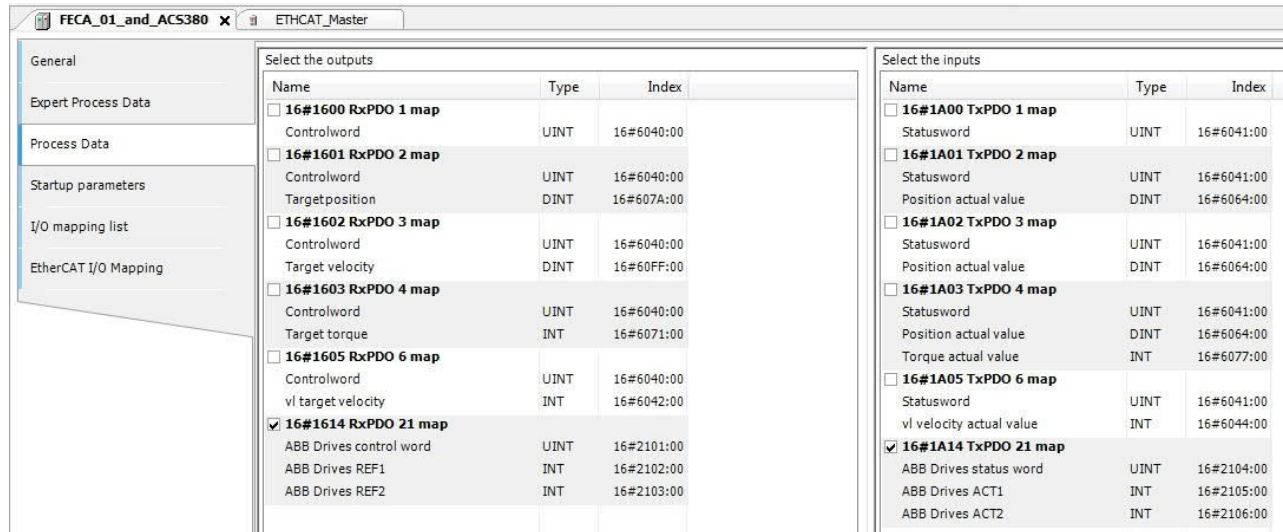
### 了解映射对象和过程数据对象

为了与任何EtherCAT节点进行循环通信，我们可以配置以双向方式交换数据。该数据称为过程数据对象（或PDO）。FECA-01.xml文件提供一组默认的PDO，它们被称为数据对象映射。这些可以在Automation Builder > 扩展总线 > FECA-01配置 > 过程数据选项卡中找到。包含某些默认PDO数据元素的PLC输出（变频器 RxPDO）和PLC输入（变频器TxPDO）都有数据映射对象。如果需要，还可以通过启用“专家设置”并在“专家过程数据”选项卡中添加或删除其他PDO来编辑这些设置。

创建这些PDO集的目的是为了简化变频器的配置，以匹配预定义的操作模式，并满足变频器是与ABB变频器协议或CiA402变频器协议一起使用。

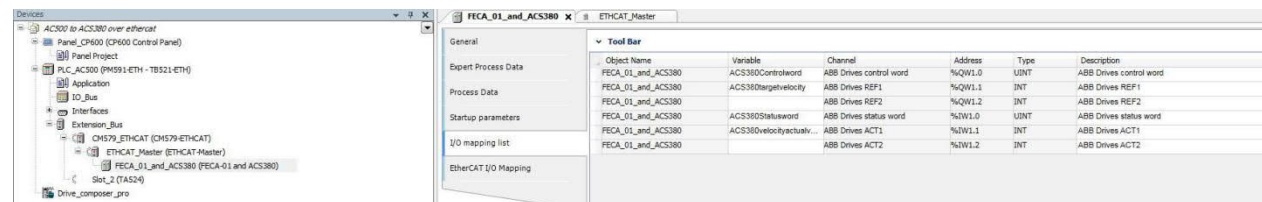
每个输出PDO集包含一个控制字映射，每个输入PDO集包含一个状态字映射。每个PDO集中包含的其他PDO取决于使用的变频器协议和变频器的工作方式（例如，RxPDO 3包含目标速度PDO映射，如果ACSM1运动型变频器使用CiA402变频器协议在循环同步速度模式下工作，则可能使用该映射）。

在本应用说明中，我们只考虑使用ABB变频器协议的情况（有关可用PDO集以及如何与CiA402变频器协议结合使用的更多信息，请参阅AN00256）。如下所示，在使用ABB变频器协议时，ACS变频器从制造商的特定对象访问控制字、状态字和给定值（对象分别为0x2101、0x2102和0x2103）的数据。这些数据可以通过选择PDO数据集21进行映射。



在我们的例子中，我们只使用之前为变频器配置的给定值1和实际值1（通过参数19.12），将给定值1作为速度给定值，实际值1作为实际速度值（当使用带有ABB变频器协议的变频器时，只能使用变频器协议/斜坡本身的速度或转矩给定值）。

在选择PDO集后，我们可以看到变量出现在EtherCAT I/O映射选项卡中。在这里，我们可以输入我们需要在IEC61131-3编程环境中使用的所有映射变量的变量名：



### 使用ABB变频器协议和相关功能块控制变频器

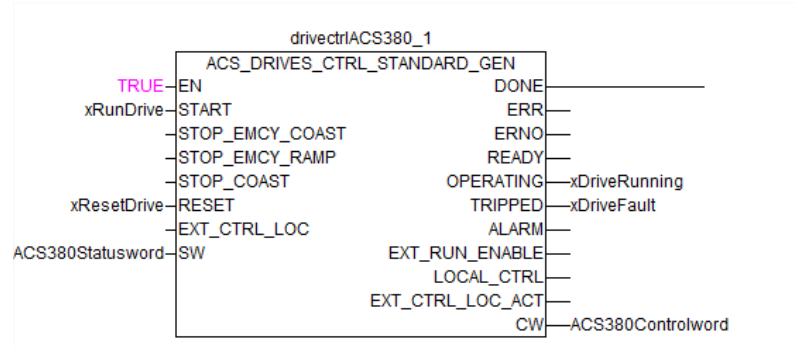
现在我们已经配置了PDO映射，我们可以使用在应用程序代码中为这些映射定义的变量来控制ACS变频器并与之交互。如前文所述，从AC500 PLC控制ABB ACS变频器的最简单的方法，是使用专门为控制这些变频器而提供的专用库（PS553变频器）中的ABB变频器协议和AC500功能块（我们在前面看到了如何通过设置参数51.02=ABB变频器，然后设置51.27=刷新来选择ABB变频器协议）。

### PS553变频器库

此库包含在所有版本的Automation Builder中。要将此库添加到项目中，您需要进入IEC61131-3编程环境，并在“库列表”窗口中选择“资源>库管理器>右键单击>附加库>查找PS553-DRIVES文件夹>添加ACSDrivesBase\_AC500\_V20.lib”。在完成安装后，就可以使用许多预先编写的功能块来控制 and 监视ACS变频器。

### 控制字和状态字

我们将用于控制和监控ACS变频器的PS552-DRIVES库功能块是“ACS\_DRIVES\_CTRL\_STANDARD\_GEN”功能块。它要求将控制字（CW）和状态字（SW）变量连接到该块。只要不存在故障，就可以通过将START输入设置为真来使变频器进入运行状态。



有关此功能块的详细信息，请参见Automation Builder帮助系统。

### 给定/需求

50.04 现场总线适配器A 给定值1 类型选择从现场总线适配器A接收的给定值1的类型和换算方式。在这种情况下，需要将其设置为50.04=速度。ABB变频器协议的给定值是一个16位字，包含一个符号位和一个15位整数。给定值按照以下定义换算：

+/-20000=+/-全速或+/-全频，由参数46.01（速度换算）或46.02（频率换算）设置

+/- 10000 = +/- 电动机额定转矩，由参数46.03（转矩换算）设置

在我们的示例中，50.04设置为速度，46.01=1500 rpm。因此，20000的给定值将向变频器发出1500rpm的命令速度。

### 实际值

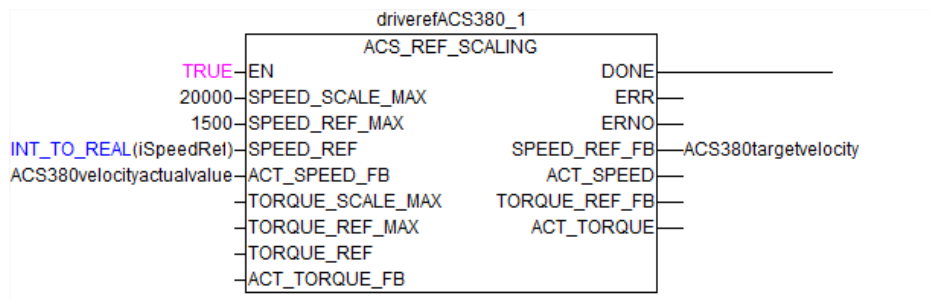
50.07 现场总线适配器A 实际值1 类型选择从现场总线适配器A接收的给定值1的类型和换算方式。在这种情况下，需要将其设置为50.07=速度。ABB变频器协议的实际信号是一个16位字，包含一个符号位和一个15位整数。实际值按照以下定义换算：

+/-20000=+/-全速或+/-全频，由参数46.01（速度换算）或46.02（频率换算）设置

+/- 10000 = +/- 电动机额定转矩，由参数46.03（转矩换算）设置

在我们的例子中，我们将速度设置为50.07，46.01 = 1500rpm。因此，通过EtherCAT读回的实际速度为20000表示变频器正在以1500rpm的速度运行。

在示例程序中，我们还使用了一个标准的PS553-DRIVES库功能块。该功能块与ABB变频器协议“ACS\_REF\_SCALING”相关联。从下面的屏幕截图中可以看到，它获取原始值（0-20000）并将其换算成rpm（0-电机额定速度），以便在代码中使用。



请注意，我们的实际速度PDO映射（ACS380velocityactualvalue）是如何连接到ACT\_SPEED\_FB输入的，而我们的需求速度PDO映射（ACS380targetvelocity）是如何连接到SPEED\_REF\_FB输出的。

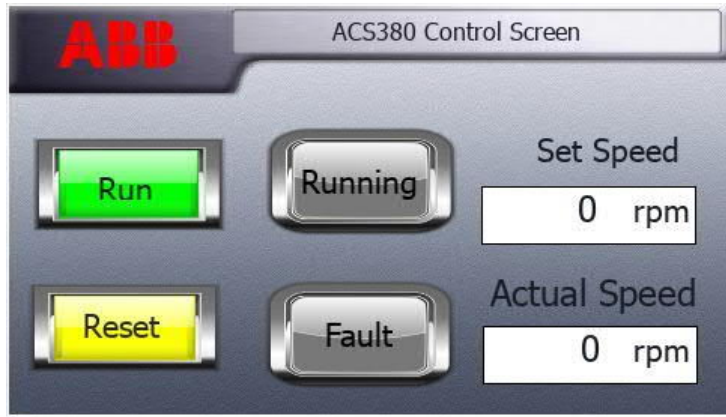


ACS\_REF\_SCALING块还可以处理转矩给定值的换算。可以使用它来为变频器上的REF2提供换算值（例如，允许变频器在速度和转矩给定值之间切换），或者，如果变频器被配置为转矩模式而不是速度模式，则为REF1提供换算后的转矩给定值。

通过使用这两个功能块（ACS\_DRIVES\_CTRL\_STANDARD\_GEN和ACS\_REF\_SCALING），我们现在可以通过EtherCAT启动、停止、设置需求速度、监控变频器状态等。

#### 从CP600 HMI控制

本应用说明中包含的示例项目包括一个简单的CP600 HMI项目，可用于与示例PLC程序交互。您可以使用它来运行和重置变频器，也可以通过单击“设置速度”框并输入新值来设置速度给定值。HMI还将通过运行和故障指示灯报告变频器状态，并显示实际速度。



#### 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](http://new.abb.com/motion)  
[new.abb.com/drives](http://new.abb.com/drives)  
[new.abb.com/drives/drivespartners](http://new.abb.com/drives/drivespartners)  
[new.abb.com/PLC](http://new.abb.com/PLC)

© ABB公司，2017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。