

如何理解SEW变频器的给定源与控制信号源？

原创文章，转载请注明出处。

更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

作者：北岛李工

变频器（Inverter）是现代交流调速的主要设备，其控制的对象是三相（或单相）交流异步电动机。我们知道三相异步电动机的转速公式为： $n=60f/p(1-s)$ 。其中“n”代表电机的转速；“f”表示交流电的频率；“p”表示电机的极对数；“s”表示转差率（异步电机的转速n与同步磁场的转速n0之差与同步磁场的转速n0的比值）。对于一个成品电机而言，极对数p是不变的，因此我们只能通过改变交流电的频率来改变电机的转速，这也是变频器的调速原理。

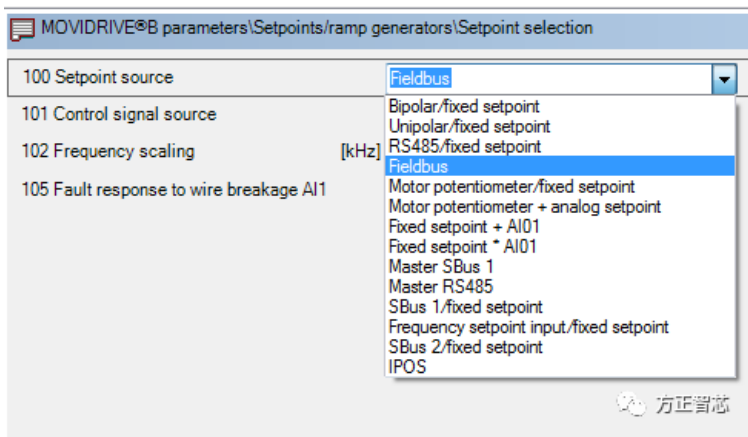
熟练的使用变频器并不是一件简单的事情。现在市场上变频器的品牌众多，各大品牌的产品在使用的方法上也存在不小的差别。但有些地方是相通的，比如都需要配置电机的参数（motor parameter）、都需要配置控制方式（control source）、都需要配置给定值（setpoint）。曾经在现场就有人问我：为什么变频器的参数里有一个给定源（setpoint source），还有一个控制信号源（control signal source），它们都代表什么意思？今天这篇文章，我们就以SEW的MDX61B为例，来解释下这个问题。



变频器是用来改变电机的转速的，通过设定不同的速度值，电机就能以不同的速度运行。这种对速度的设定值，通常被称为变频器的“速度给定值（setpoint value）”，简称“给定（setpoint）”。比如，希望电机以700转/分钟的速度来运行，这里的“700转/分钟”就称为“速度给定”。

除了“速度给定”，还可以设置“频率给定”。因为电流的频率与电机的转速成比例关系，通过降低电流的频率可以降低电机的转速。

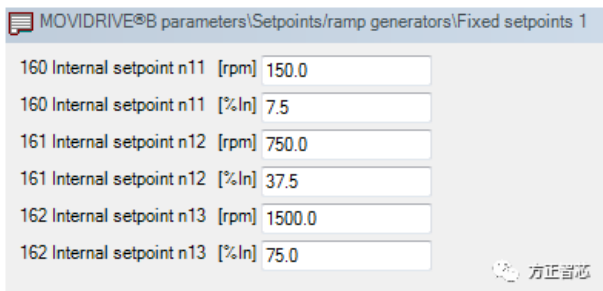
无论是“速度给定”还是“频率给定”，都可以简称为“给定”。给定值的信号来源，称为“给定源（setpoint source）”。SEW的MDX61B变频器的P100参数用来配置变频器的给定源（setpoint source），如下图：



可以看出该款变频器支持很多种的给定源，可以通过通信的方式（RS485、Fieldbus、SBus等）来设定给定值，可以通过模拟量或接线端子（Bipolar/fixed setpoint、Unipolar/fixed setpoint、Fixed setpoint+AI01、Fixed setpoint x AI01等）来设置恒定给定，还可以通过频率输入（Frequency setpoint input/fixed setpoint）来设置恒定给定。

我们举两个例子：

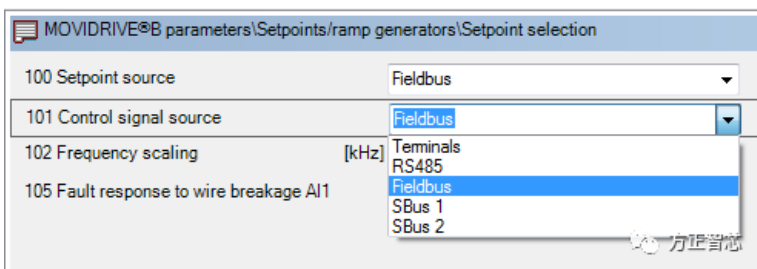
1) 当选择【Bipolar/fixed setpoint】时，变频器的给定值可以通过模拟量AI1/AI2的输入来获得。给定值为正数可以让电机顺时针运行，给定值为负数可以使电机逆时针运行。除了模拟量，还可以通过在参数P16x中设置固定的速度值，然后通过外部端子（X13）来进行控制（详细的内容见后面的【端子控制】）。



2) 频率给定（Frequency setpoint input/fixed setpoint）。当给定源设置成【频率给定】时，变频器会检测数字量输入DI04的输入频率，通过该频率值来控制电机的转速。此时DI04的参数必须设置成【无功能（no function）】，并且把DIP开关S14拨到【ON】档。

在变频器的调速过程中，除了要设置变频器的运行速度（或运行频率），还需要一些其它信号，比如：何时启动？何时停止？电机正转还是反转？这些信号，统称为电机的“控制信号（control signal）”。控制信号的来源，称为“控制信号源（control signal source）”

MDX61B支持四种控制信号源：端子（Terminals）、RS485、Fieldbus、SBus1和SBus2，如下图：



端子控制使用的数字量输入端子【X13】。下面这张图，是X13的端子定义图：

X13:1 X13:2 X13:3 X13:4 X13:5 X13:6	DI00 DI01 DI02 DI03 DI04 DI05	Binary input 1, with fixed assignment "/Controller inhibit" Binary input 2, factory setting "CW/stop" Binary input 3, factory setting "CCW/stop" Binary input 4, factory setting "Enable/stop" Binary input 5, factory setting "n11/n21" Binary input 6, factory setting "n12/n22"	<ul style="list-style-type: none"> The binary inputs are electrically isolated by optocouplers. Selection options for binary inputs 2 to 6 (DI01 ... DI05) → Parameter menu P60_
X13:7	DCOM	Reference for binary inputs X13:1 to X13:6 (DI00 to DI05) and X16:1/X16:2 (DI06 to DI07) <ul style="list-style-type: none"> Switching binary inputs with DC+24 V external voltage: Connection X13:7 (DCOM) must be connected to the reference potential of the external voltage. <ul style="list-style-type: none"> Without jumper X13:7-X13:9 (DCOM-DGND) → Isolated binary inputs With jumper X13:7-X13:9 (DCOM-DGND) → Non-isolated binary inputs The binary inputs must be switched with DC+24 V from X13:8 or X10:8 (VO24) → Jumper required X13:7-X13:9 (DCOM-DGND). 	
X13:8 X13:9 X13:10 X13:11	VO24 DGND ST11 ST12	Auxiliary supply output DC+24 V (max. load X13:8 and X10:8 = 400 mA) for external command switches Reference potential for binary signals RS485+ (baud rate has a fixed setting of 9.6 kBaud) RS485-	

从图中可以看出，X13:2 (DI01) 的出厂默认设置为“CW/stop”，即“正转/停止”；X13:3 (DI02) 的出厂默认设置为“CCW/stop”，即“反转/停止”；X13:4 (DI03) 的出厂默认设置为“Enable/stop”，即“使能/停止”；X13:5 (DI04) 的出厂默认设置为“n11/n21”；X13:6 (DI05) 的出厂默认设置为“n12/n22”；

注：CW为Clockwise的缩写，表示“顺时针的”，也就是上面提到的“正转”；CCW为Counterclockwise的缩写，表示“逆时针的”，也就是“反转”；

当我们把P101的值设定为【端子 (Terminals)】时，若X13:2端子的输入信号为1，电机正转；若X13:3的输入信号为1，电机反转；当然，电机在转动前，首先要【使能 (enable)】，也就是X13:5端子的输入信号为1；当X13:6的输入信号为1时，电机以“n11/n12”参数里设置的速度运行；当X13:7的输入信号为1时，电机以“n21/n22”参数里设置的速度运行；

这种通过控制变频器某些端子的输入信号而控制电机的启动、停止、正转及反转的方式称为变频器的端子控制，端子 (terminal) 就是一种控制信号源。

变频器的端子控制是一种最基本的控制方式，也是出厂默认的控制方式。但是该方式需要占用PLC的输出点，并且增加接线的工作量，因此一般都推荐使用通信的方式来进行控制。

MDX61B支持RS485、现场总线 (FieldBus) 和SBus的通信方式来进行控制，采用约定好的过程数据格式 (Process Data)，通过控制字 (Control Word) 的控制位 (bit) 来对变频器进行控制。通信方式涵盖的知识点很多，我们以后慢慢讨论。

本文小结如下：

MDX61B变频器的给定源与控制信号源是分开的，可以通过总线 (Fieldbus) 的方式进行速度给定，而通过端子 (Terminal) 的方式来控制启停；或者通过频率的方式进行给定，而通过总线 (Fieldbus) 的方式进行控制；当然，也可以有其它组合，比如给定源和控制信号源都使用现场总线 (Fieldbus) 等。

好了，今天就先聊到这里了。官网 (www.founderchip.com) 提供本文PDF版本下载。


方正智芯
Founder Chip

长按扫码关注



方正智芯

公众号：founderchip

官方网站：www.founderchip.com

原创工业智能控制领域 (PLC、单片机、通信) 的技术分享