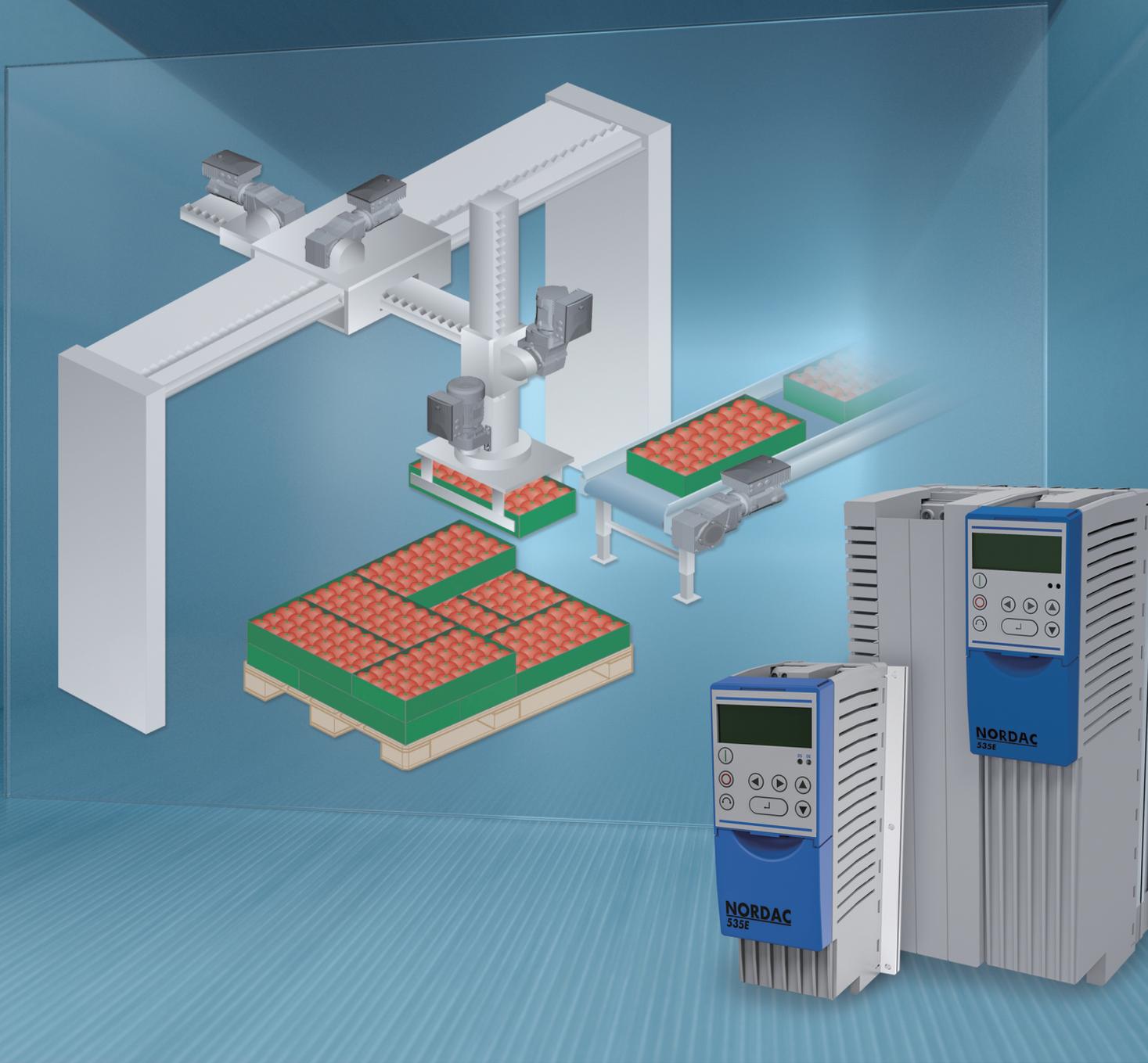


诺德驱动系统，全球服务网络

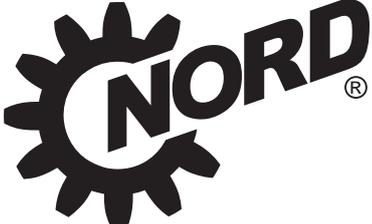


CN

BU 0510

POSICON定位控制

SK 500E系列补充使用手册


DRIVESYSTEMS

目录

1	介绍	8
1.1	一般信息	8
1.1.1	文件	8
1.1.2	文件历史	8
1.1.3	版权声明	8
1.1.4	出版人	9
1.1.5	关于本使用手册	9
1.2	其它适用文件	9
1.3	陈述约定	10
1.3.1	预警信息	10
1.3.2	其它信息	10
2	安全事项	11
2.1	预期用途	11
2.2	人员资格的选拔	11
2.2.1	合格人员	11
2.2.2	合格的电气技术人员	11
2.3	安全信息	12
3	电气连接	13
3.1	连接到设备	13
3.1.1	控制端子详细说明	15
3.2	编码器	24
3.2.1	CANopen绝对值编码器	24
3.2.1.1	许可的CANopen绝对值编码器 (带总线盖)	24
3.2.1.2	CANopen编码器的触头布置	24
3.2.1.3	RJ45 WAGO – 连接模块	25
3.2.2	编码器的颜色和触头布置	26
3.2.2.1	增量式编码器	27
3.2.2.2	SK 540E和SK 545E编码器	28
4	功能说明	33
4.1	介绍	33
4.2	位置检测	33
4.2.1	增量式编码器位置检测	33
4.2.1.1	接近参考点	34
4.2.1.2	剩余位置	35
4.2.2	绝对值编码器位置检测	36
4.2.2.1	补充设置 – CANopen绝对值编码器	36
4.2.2.2	补充设置 – SSI绝对值编码器	37
4.2.2.3	参考绝对值编码器	38
4.2.2.4	CANopen绝对值编码器的手动调试	38
4.2.3	编码器检测	39
4.2.4	线性或优化路径定位方法	40
4.2.4.1	优化路径定位	41
4.3	设定值指定	44
4.3.1	通过数字输入/总线IO位的绝对设置位置 (位置数组)	44
4.3.2	通过数字输入/总线IO位的相对设置位置 (位置增量数组)	45
4.3.3	总线设定值	46
4.3.3.1	通过现场总线的绝对设置位置 (位置数组)	46
4.3.3.2	通过现场总线的相对设置位置 (位置增量数组)	46
4.4	“自学习” – 位置保存功能	47
4.5	设定值和实际值的速比	48
4.6	位置控制	49
4.6.1	位置控制 – 位置控制变量 (P600)	49
4.7	位置控制 – 操作方法	51
4.8	剩余路径定位	52
4.9	同步控制	53
4.9.1	通信设置	54
4.9.2	从机斜坡时间和最大频率设置	56
4.9.3	设置速度和位置控制	56

4.9.4	考虑到主机和从机间的速比情况	57
4.9.5	监测功能	58
4.9.5.1	位置监测可实现的精度	58
4.9.5.2	从机错误或位置滑差时主机关断	58
4.9.5.3	从机滑差监控	59
4.9.6	从机启动寻参 – 同步应用轴	60
4.9.7	同步运行偏移切换	60
4.9.8	飞剪 (扩展同步操作功能)	61
4.9.8.1	加速路径和启动器位置的确定	63
4.9.8.2	斜剪	64
4.10	输出消息	65
5	调试	66
6	参数	68
6.1	参数说明	68
6.1.1	操作显示	69
6.1.2	速度控制	69
6.1.3	控制端子	70
6.1.4	附加参数	78
6.1.5	定位	82
7	操作状态消息	91
7.1	消息	91
7.2	FAQ运行问题	95
7.2.1	带速度反馈、无位置控制的操作	95
7.2.2	使用位置控制进行操作	95
7.2.3	使用增量式编码器进行位置控制	96
7.2.4	使用绝对编码器进行位置控制	96
7.2.5	其它编码器故障 (通用编码器接口)	97
8	技术参数	98
9	附录	99
9.1	服务和调试信息	99
9.2	文件和软件	99
9.3	关键字索引	100
9.4	缩写	101

插图列表

图1: 使用单圈应用进行旋转平台定位	42
图2: 使用多圈应用进行旋转平台定位	43
图3: 位置控制顺序	51
图4: 飞剪原理示例	62
图5: 飞剪 - 斜剪	64
图6: 参数解释说明	68

表格列表

表1: 诺德认可的CANopen编码器	24
表2: RJ45 WAGO连接模块	25
表3: 诺德-TTL/HTL增量式编码器的颜色和触头布置	27
表4: SIN/COS编码器的颜色和触头布置	28
表5: SIN/COS编码器信号详情	28
表6: Hiperface编码器信号详情	29
表7: Hiperface编码器的颜色和触头布置	29
表8: EnDat编码器的颜色和触头布置	30
表9: SSI编码器的颜色和触头布置	31
表10: BISS编码器的颜色和触头布置	32
表11: 取决于波特率的CANopen编码器周期	37
表12: 参数P604编码器类型选择	40
表13: 地址分配	59
表14: 定位功能数字输出消息	65

1 介绍

1.1 一般信息

1.1.1 文件

名称:	BU 0510
物料号:	6075118
系列:	POSICON的 NORDAC PRO和 (SK 530E ... SK 535E) NORDAC PRO系列变频器 (SK 540E ... SK 545E)

1.1.2 文件历史

发布	系列	版本	备注
订货号		软件	
BU 0510, 2007年6月 6075102/ 2307	SK 530E ... SK 535E	V 1.6 R0	首次发布
BU 0510, 2011年9月 6075102/ 3911	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 2.0 R0 V 2.0 R0	<ul style="list-style-type: none"> • 实现将带有通用编码器接口的SK 54xE系列用于SIN/COS、Hiperface、EnDat 2.1、SSI和BISS编码器, • “飞剪”技术功能, • 静态位置从15扩展到63 (对于SK 54xE → 4x63位置, 取决于参数集设置) • 各种修改
BU 0510, 2016年11月 6075102/ 4816	SK 530E ... SK 535E SK 540E ... SK 545E	V 3.1 R1 V 2.3 R2	<ul style="list-style-type: none"> • 剩余路径定位技术功能 • HTL编码器现在可用于定位 → 相应参数的补充 (P618, P619, P620) • 大量修改

1.1.3 版权声明

作为本手册所述设备或功能的必需组成部分, 本文件必须以适当形式提供给所有用户。

禁止编辑、修改或以其它方式使用本文件。

1.1.4 出版人

诺德（中国）传动设备有限公司

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

<http://www.nord.com/>

电话: +49 (0) 45 32 / 289-0

传真: +49 (0) 45 32 / 289-2253

1.1.5 关于本使用手册

本使用手册旨在帮助您设置由诺德（中国）传动设备有限公司（缩写为诺德）制造的变频器的定位应用。本手册适用于计划、安装和设置定位应用的所有合格的电气技术人员（见第2.2节“人员资格的选拔”）。本手册信息的前提是受委托从事这项工作的合格的电气技术人员熟悉使用电子驱动技术，尤其是使用诺德制造的设备。

本手册仅包含诺德（中国）传动设备有限公司制造的变频器的POSICON技术功能信息和说明以及相关附加信息。

1.2 其它适用文件

本文件仅与所用变频器的操作说明结合使用才有效。驱动应用的安全调试取决于本文件所含信息的可用性。文件清单请见第9.2节“文件和软件”。

必要文件请在www.nord.com查找。

1.3 陈述约定

1.3.1 预警信息

用户和总线接口的安全预警信息如下所示：

危险

此预警信息提示有危险，可能导致个人重伤，或者死亡。

警告

此预警信息提示有危险，可能导致个人重伤，或者死亡。

警示

此预警信息提示有危险，可能导致个人轻伤或者中度损伤。

注意

此警告提示材料损坏。

1.3.2 其它信息

信息

此信息显示提示和重要信息。

2 安全事项

2.1 预期用途

诺德（中国）传动设备有限公司的POSICON技术功能用于诺德制造的变频器的软件辅助功能扩展。它是变频器不可缺少的部分，缺少它变频器将无法使用。因为这个原因，相关使用手册中相关变频器的具体安全信息（请见  第9.2节“文件和软件”）的适用不受限制。

POSICON技术功能本质上是具有利用诺德制造的变频器实现定位功能的复杂驱动应用的解决方案。

2.2 人员资格的选拔

POSICON技术功能只能由合格的电气技术人员进行调试。这些电气技术人员必须具备与技术功能、电子驱动技术和所使用的配置辅助（例如NORD CON软件），以及与驱动应用相关联使用的外围设备（包括控制器）的必要知识。

此外，合格的电气技术人员还必须熟悉传感器和电子驱动技术的安装、调试和操作，以及适用于使用地点的所有事故预防规定、指南和法律。

2.2.1 合格人员

合格人员包括因其专业培训和经验而在专业领域有足够知识，并熟悉相关职业安全和事故预防规定以及公认技术规则的人员。

这些人员必须经授权执行系统操作员的必要工作。

2.2.2 合格的电气技术人员

电气技术人员是指因其技术培训和经验而具备足够下列知识的人员

- 接通、关断、隔离、接地和标记电源电路和设备，
- 根据规定的安全标准正确维护和使用保护装置。
- 对受伤人员进行紧急处理。

2.3 安全信息

仅将诺德（中国）传动设备有限公司的技术功能**POSICON定位控制**和变频器用于📖第2.1节“预期用途”中所述的预期用途。

请遵守本使用手册中的说明，以确保安全使用技术功能。

仅以技术上未修改的形式调试变频器，且必须装配必要的盖子。注意所有连接和电缆都处于良好状况。

变频器的操作和使用必须只能由合格人员执行，📖第2.2节“人员资格的选拔”。

3 电气连接

警告

触电

触碰导电部件可能会导致触电和严重或可能致命的伤害。

- 在开始安装工作之前，断开变频器与电源的连接。
- 仅在已断开电源的设备上工作。

警告

触电

变频器在关断电源后会携带危险电压长达5分钟。

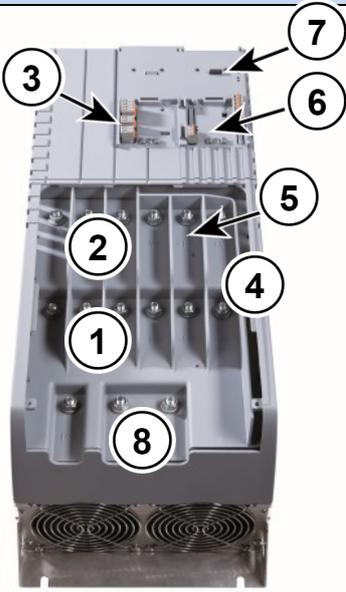
- 仅在关断主电源（断开）后等待至少5分钟之后才能开始工作。

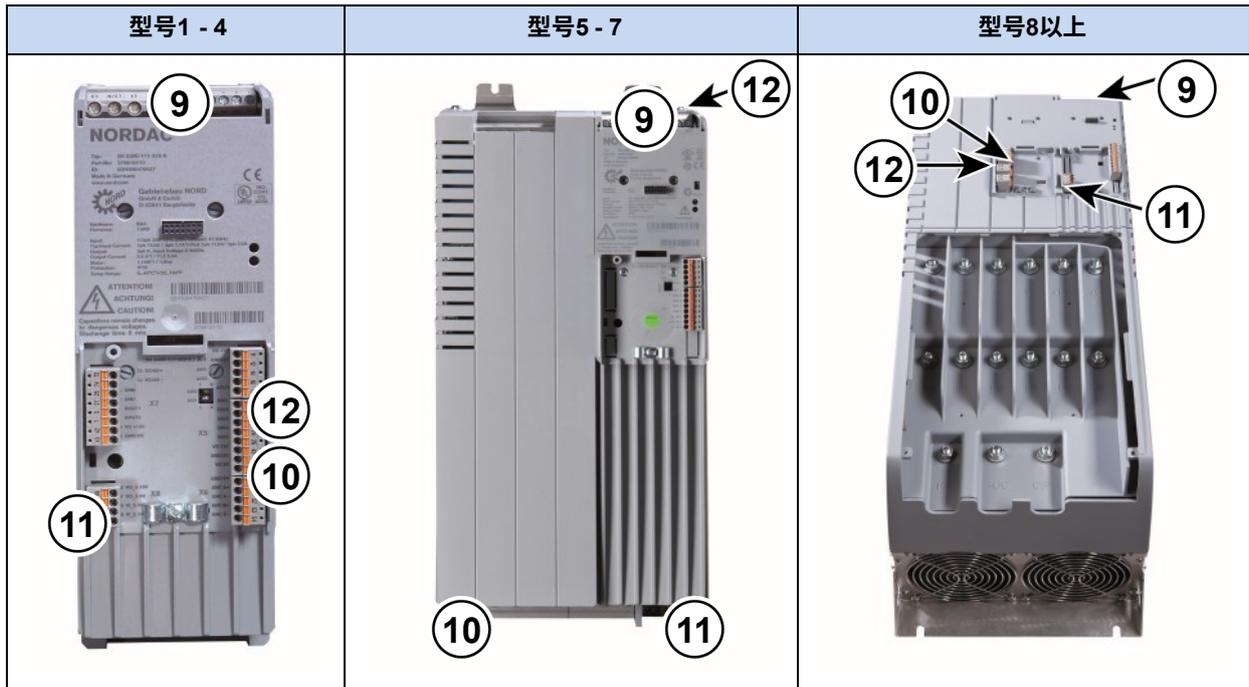
只有当变频器接收到驱动单元电流位置的及时反馈时，才能使用变频器的位置控制。

编码器通常用于检测电流位置。

3.1 连接到设备

根据变频器的型号，电源电缆和控制电缆的连接端子位于不同的位置。根据变频器的配置，不存在各种端子。

型号1 - 4	型号5 - 7	型号8以上
		
1 = 电源连接 2 = 电机连接 3 = 多功能继电器 4 = 制动电阻 5 = 直流 - 链接电路 6 = 控制端子 7 = 技术单元 8 = 链路扼流圈	L1, L2/N, L3, PE U, V, W, PE 1 - 4 +B, -B -直流 AIN的IOs, GND, 24Vout, IG, DIP	X1 型号8以上: X1.1, X1.2 X2 型号8以上: X2.1, X2.2 X3 X2 型号8以上: X30 X2 型号8以上: + DC, - DC X32 → X4, X5, X6, X7, X14 型号8以上: -DC, CP, PE X31



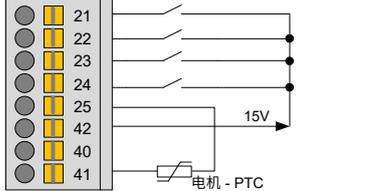
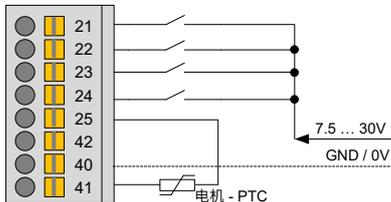
- | | | |
|---|---|---|
| <p>9 = 通信</p> <p>10 = 热敏电阻</p> <p>11 = 安全脉冲块</p> <p>12 = 控制电压VI 24V</p> | <p>CAN/CANopen; RS232/RS485</p> <p>T1/2或TF+/-</p> <p>86, 87, 88, 89</p> <p>40, 44</p> | <p>→ X9/X10; X11</p> <p>X13 最大型号4 (SK 54xE除外) : 符合DIN5</p> <p>X8</p> <p>X12 SK 5x0E和SK 511E除外</p> |
|---|---|---|

3.1.1 控制端子详细说明

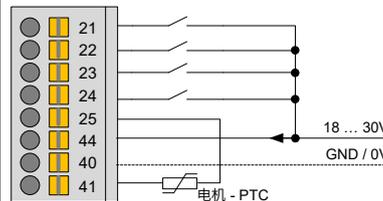
与编码器连接相关的控制端子如下所示。应注意的是，各个版本的设备，其控制端子的结构和功能可能不同，因此，控制端子在下面显示了几次，并分配到相关的编码器版本。

端子块X5 – 数字输入

相关性	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
	√		√	√		√	√	
端子X5:	21	22	23	24	25	42	40	41
名称	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	VO 15V	GND/0V	VO 5V

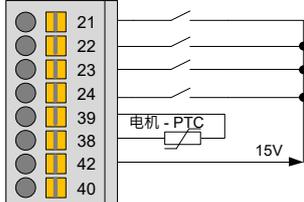
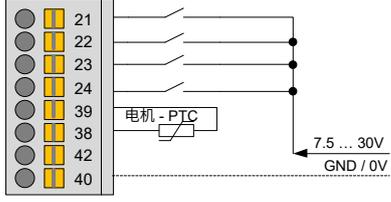
端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
21	数字输入1 [开右]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ 不适用于热敏电阻评估。 HTL编码器只能连接到DIN2和DIN4 极限频率: 最大 10 kHz	每个数字输入的反应时间 $\leq 5\text{ ms}$ 。 与内部15V连接: 	P420
22	数字输入2 [开左]			P421
23	数字输入3 [参数集设置位0]			P422
24	数字输入4 [固定频率1, P429]			P423
25	数字输入5 [无功能]	2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ 不适用于安全设备的评估。 适用于5V热敏电阻评估。 说明: 对于电机热敏电阻, 必须设置P424=13。	与外部7.5-30V连接: 	P424
42	15V电源电压输出	15V \pm 20% 最大150 mA (输出)	变频器提供的电源电压, 用于连接数字输入或给10-30V编码器供电。	
40	数字信号的参考电位	0V数字	参考电位	
41	5V电源电压输出	5V \pm 20% 最大250 mA (输出) 短路电阻	用于电机-PTC的电压电源	

相关性	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E	
		√			√			√	
端子X5:	21	22	23	24	25	44*	40	41	* 端子44: 最大型号4: VI型号5及以上: VO
名称	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5	V...24V	GND/0V	VO 5V	

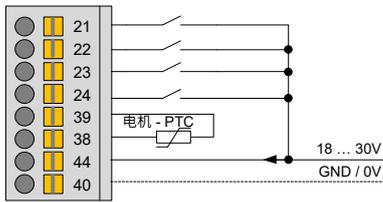
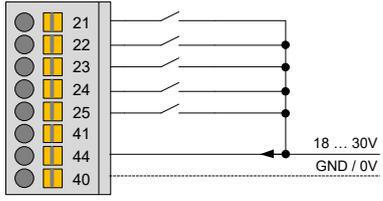
端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
21	数字输入1 [开右]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ 不适用于热敏电阻评估。 HTL编码器只能连接到DIN2和DIN4 极限频率: 最大 10 kHz	每个数字输入的反应时间 ≤ 5 ms。 	P420
22	数字输入2 [开左]			P421
23	数字输入3 [参数集设置位0]			P422
24	数字输入4 [固定频率1, P429]			P423
25	数字输入5 [无功能]	Only S1 – S4 2.5...30V, $R_i=2.2k\Omega$ 不适用于安全设备的评估。 适用于5V热敏电阻评估。 说明: 对于电机热敏电阻, 必须设置P424=13。 型号5及以上 X13:T1/T2上的热敏电阻		P424
44	型号1到型号4 VI 24V电源电压输入	18...30V 最小800 mA (输入)	用于FI控制装置的电压电源。对变频器的功能至关重要。	
	型号5及以上 VO 24V电源电压输出	24V \pm 25% 最大 200 mA (输出) 短路电阻	变频器提供的电源电压, 用于连接数字输入或给10-30V编码器供电。 24V控制电压由FI产生, 但也可通过端子X12:44/40 (型号8及以上: X15:44/40) 供电。无法通过端子X5:44供电。	
40	数字信号的参考电位	0V数字	参考电位	
41	5V电源电压输出	5V \pm 20% 最大 250 mA (输出) 短路电阻	用于电机-PTC的电压电源	

端子块X5 – 数字输入

相关性	SK 540E SK 545E √							
端子X5:	21	22	23	24	39	38	42	40
名称	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	TF-	TF+	VO 15V	GND/0V

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
21	数字输入1 [开右]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ 不适用于热敏电阻评估。 HTL编码器只能连接到DIN2和DIN4 极限频率: 最大 10 kHz	每个数字输入的反应时间 $\leq 5\text{ ms}$ 。 与内部15V连接: 	P420 [-01]
22	数字输入2 [开左]			P420 [-02]
23	数字输入3 [参数集设置位0]			P420 [-03]
24	数字输入4 [固定频率1, P429]			P420 [-04]
39	热敏电阻输入-	电位隔离热敏电阻输入, 用于通过PTC监测电机温度, 无法禁用	与外部7.5-30V连接: 	
38	热敏电阻输入+			
42	15V电源电压输出	15V \pm 20% 最大 150 mA (输出) 短路电阻	变频器提供的电源电压, 用于连接数字输入或给10-30V编码器供电。	
40	数字信号的参考电位	0V数字	参考电位	

相关性	SK 540E SK 545E √								
端子X5:	21	22	23	24	25 / 39	41 / 38	44*	40	* 端子44: 最大型号4: VI型号5 及以上: VO
名称	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	DIN5 / TF-	VO 5V / TF+	V...24V	GND/0V	

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
21	数字输入1 [开右]	7.5...30V, $R_i=6.1k\Omega$ 不适用于热敏电阻评估。 HTL 编码器只能连接到DIN2 和DIN4 极限频率: 最大 10 kHz	每个数字输入的反应时间 ≤ 5 ms。 型号1至4: 	P420 [-01]
22	数字输入2 [开左]			P420 [-02]
23	数字输入3 [参数集设置位0]			P420 [-03]
24	数字输入4 [固定频率1, P429]			P420 [-04]
25	数字输入5 [无功能]	可用: 型号5以上	型号5以上: 	P420 [-05]
39	热敏电阻输入-	可用: 型号1-4		
38	热敏电阻输入+	电位隔离热敏电阻输入, 用于通过PTC监测电机温度, 无法禁用		
41	5V电源电压输出	可用: 型号5及以上 5V \pm 10% 最大250 mA (输出) 非短路电阻		
44	型号1到型号4 VI 24V电源电压输入	18...30V 最小800 mA (输入)	用于FI控制装置的电压电源。对变频器的功能至关重要。	
	型号5及以上 VO 24V电源电压输出	24V \pm 25% 最大200 mA (输出) 短路电阻	变频器提供的电源电压, 用于连接数字输入或给10-30V编码器供电。 24V控制电压由FI产生, 但也可通过端子X12:44/40 (型号8及以上: X15:44/40) 供电。无法通过端子X5:44供电。	
40	数字信号的参考电位	0V数字	参考电位	

端子块X6 – 编码器

相关性	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
						√	√	√
端子X6:	40	51	52	53	54			
名称	GND/0V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-			

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
40	数字信号的参考电位	0V数字	增量式编码器输入可用于精确调节转速，附加设定点功能或定位（SK530E及以上）。 必须使用具有10-30V电源电压的编码器系统，以补偿长电缆连接中的电压降。 说明： 5V电源编码器不适合设置运行可靠的系统。	P300
51	轨道A	TTL, RS422 500...8192Imp./Rpm. 极限频率： 最大 205 kHz		
52	轨道A反向			
53	轨道B			
54	轨道B反向			

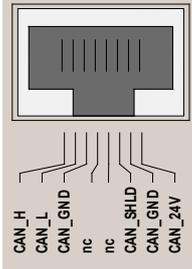
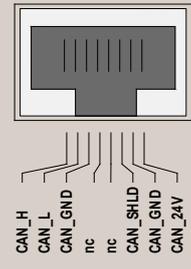
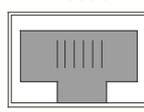
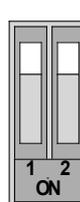
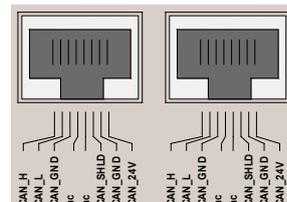
端子块X6 – 编码器

相关性	SK 540E	SK 545E			
	√	√			
端子X6:	49	51	52	53	54
名称	VO 12V	ENC A+	ENC A-	ENC B+	ENC B-

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
49	12V电源电压输出	12V ± 20% 最大150 mA非短路电阻	增量式编码器输入可用于精确调节转速，附加设定点功能或定位。 必须使用具有10-30V电源电压的编码器系统，以补偿长电缆连接中的电压降。 说明： 5V电源编码器不适合设置运行可靠的系统。	P300
51	轨道A	TTL, RS422 500...8192Imp./Rpm. 极限频率： 最大 205 kHz		
52	轨道A反向			
53	轨道B			
54	轨道B反向			

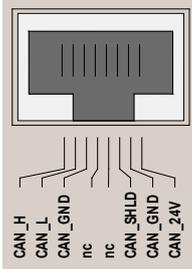
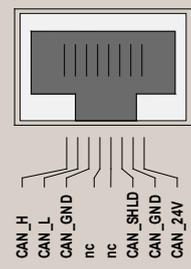
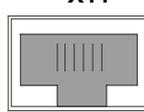
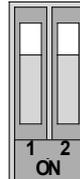
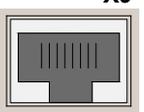
控制块X9和X10 – CAN / CANopen

相关性	SK 500E	SK 505E	SK 510E	SK 511E	SK 515E	SK 520E	SK 530E	SK 535E
				√	√	√	√	√
端子 X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V
名称								

触头	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
1	CAN/CANopen 信号	波特率...500 kBaud RJ45插口内部并联连接。 终端电阻 R=240 Ω DIP 2 (如下所示) 说明: 要操作CANbus/- CANopen, 必须外部给 接口供电24V (容量至少 30mA)。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>2x RJ45: 插脚号1 ... 8</p> <p>说明: 对于变频器SK 530E及以上, 该CANopen接口可用于绝对值编码器的评估。更多详情请参见使用手册BU0510。</p> <p>推荐: 提供应变释放 (例如使用EMC配套元件)</p>	P503 P509
2				
3	CAN GND			
4	无功能			
5				
6	电缆屏蔽			
7	GND/0V			
8	外部24V直流 电压电源			
DIP开关1/2 (变频器顶部)				
DIP-1	DIP-1 RS485接口的终端电阻 (RJ12) ; ON = 接通 [默认 = “OFF”] 用于RS232通信, DIP1至 “OFF”		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X11  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> X10 X9  </div> </div> <p>RS232/485 DIP CAN/CANopen</p>	
DIP 2	CAN/CANopen接口的终端电阻 (RJ12) ; ON = 接通 [默认 = “OFF”]			

接插件块X9和X10 – CAN / CANopen

相关性	SK 540E	SK 545E						
	√	√						
端子 X9: / X10:	1	2	3	4	5	6	7	8
名称	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc	nc	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V

触头	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
1	CAN/CANopen 信号	波特率...500 kBaud RJ45插口内部并联连接。 终端电阻 R=240 Ω DIP 2 (如下所示) 说明: 要操作CANbus/- CANopen, 必须外部给 接口供电24V (容量至少 30mA)。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>2x RJ45: 插脚号1 ... 8</p> <p>说明: 该CANopen接口可用于绝对值编码器的评估。更多详情请参见使用手册BU0510。</p> <p>推荐: 提供应变释放 (例如使用EMC配套元件)</p>	P503 P509
2				
3	CAN GND			
4	无功能			
5				
6	电缆屏蔽			
7	GND/OV			
8	外部24V直流电压电源			
DIP开关1/2 (变频器顶部)				
DIP-1	DIP-1 RS485接口的终端电阻 (RJ12) ; ON = 接通 [默认 = "OFF"] 用于RS232通信, DIP1至 "OFF"	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X11  <p>RS232/485</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>DIP</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> X10  </div> <div style="text-align: center;"> X9  </div> </div> <p>CAN/CANopen</p> </div> </div>		
DIP 2	CAN/CANopen接口的终端电阻 (RJ12) ; ON = 接通 [默认 = "OFF"]			

端子块X12 – 24V直流输入（仅为型号5...7）

相关性	SK 500E SK 505E SK 510E SK 511E SK 515E SK 520E SK 530E SK 535E							
	√				√			
端子X12:	40	44						
名称	GND	VI 24V						

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
44	电源电压输入	24V ... 30V 最小1000 mA	连接可选如果没有可用的控制电压，则可通过内部电源装置提供控制电压。	
40	数字信号的参考电位	GND/0V	参考电位	

端子块X12 – 24V直流输入（仅为型号5...7）

相关性	SK 540E SK 545E							
	√							
端子X12:	40	44						
名称	GND	VI 24V						

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
44	电源电压输入	24V ... 30V 最小1000 mA	连接可选如果没有可用的控制电压，则可通过内部电源装置提供控制电压。	
40	数字信号的参考电位	GND/0V	参考电位	

端子块X14 – 通用编码器接口

相关性	SK 540E SK 545E			
	√	√		
端子 X14:	66	65	64	63
名称	DAT-	DAT+	CLK-	CLK+

端子	功能 [出厂设置]	数据	说明/接线建议	参数
66	信号DAT- (RS485 DAT-)	TTL, RS422 通信频率 200 kHz, SSI编码器的例外情况: 100 kHz	用于连接SSI, BISS, EnDat和Hiperface 编码器。	P300, (P604, 但仅用于 POSICON)
65	信号DAT+ (RS485 DAT+)			
64	信号CLK-		用于连接SSI, BISS和EnDat编码器。	
63	信号CLK+		或者: 如果未连接通用编码器: 连接通用编码器的零轨: 可为0 → 63, 0/ → 64。	

3.2 编码器

3.2.1 CANopen绝对值编码器

绝对值编码器通过内部CANopen接口进行连接。作为最低要求，要连接的绝对值编码器必须具有CANopen协议的CAN总线接口。具有CANopen协议的内部CAN总线可同时用于绝对值编码器位置的控制、参数化以及读数。

变频器支持带通信配置文件DS 406的CANopen绝对值编码器。如果使用诺德（中国）传动设备有限公司许可的绝对值编码器，则可以通过频率编码器对编码器进行自动参数化。在这种情况下，只需在编码器的旋转或DIP-开关上设置编码器的CAN地址和波特率。所有其它必要参数由变频器通过在编码器中的CAN总线进行设置。

3.2.1.1 许可的CANopen绝对值编码器（带总线盖）

制造商	单圈型	多圈型
Fritz Kübler www.kuebler.com	型号：Sendix 8.5878.xx2x.xxxx.xxxxx 光机，10 - 30V直流	型号：Sendix 8.5878.xx2x.xxxx.xxxxx 光机，10 - 30V直流
FRABA Posital www.posital.de	目前未许可。 如果需要，请提出要求	型号：Sendix OCD-C2x1B.xxxx.xxxx-0CC 光机，10 - 30V直流，25位 8192Ink/rev., 4096 rev.
Baumer IVO www.baumer.com	目前未许可。 如果需要，请提出要求	型号：Multivo G0MMH.x205P32 光机，10 - 30V直流，29位 默认设置：Node ID 1, 50 kBaud可参数化

表1：诺德认可的CANopen编码器

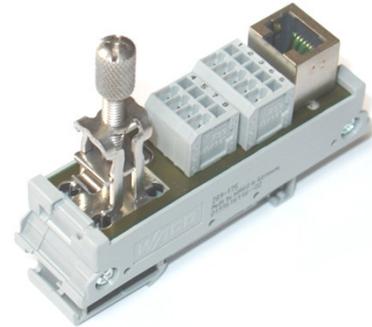
3.2.1.2 CANopen编码器的触头布置

功能	SK 5xxE (X9/X10) 分配	
24 V电源	8	24V
0 V电源	7	0V (GND)
CAN高	1	CAN_H
CAN低	2	CAN_L
CAN接地	3	CAN_GND
电缆屏蔽	6	CAN_SHD

3.2.1.3 RJ45 WAGO-连接模块

此接口模块可用于与正常电缆连接的RJ45功能（24V电源电压，CANopen绝对值编码器，CANbus）的简单接线。

现成的RJ45插线电缆通过该接口连接到弹簧加载端子（1-8+S）。



触头	1	2	3	4	5	6	7	8	S
含义	CAN_H	CAN_L	CAN_GND	nc.	nc.	CAN_SHD	CAN_GND	CAN_24V	屏蔽

应使用屏蔽夹，以确保正确连接和释放屏蔽张力。

供应商	名称	物料号
WAGO Kontakttechnik GmbH	带CAGE CLAMP连接的以太网连接模块 RJ45传输模块	289-175
WAGO Kontakttechnik GmbH	附件：WAGO屏蔽夹	790-108
或者，完整的连接模块和屏蔽夹		物料号
Getriebbau NORD GmbH & Co.KG	接口模块RJ45/端子	278910300

表2: RJ45 WAGO连接模块

3.2.2 编码器的颜色和触头布置

编码器输入X6

增量式编码器连接是用于具有两个轨道和TTL兼容信号型号的输入，用于符合EIA RS422标准的驱动器。

增量式编码器的最大电流消耗不得超过150 mA

每转的脉冲数可以在500和8192之间递增。这是通过菜单组“控制参数”中的参数P301“增量式编码器脉冲数”按正常缩放比例设置的。对于长度大于20 m且电机速度高于1500 rpm的电缆，编码器不应超过2048脉冲/转。

对于较长的电缆长度，必须选择横截面足够大的电缆，以使电缆中的电压降不会太大。这尤其影响电源电缆，可以通过并联连接几个导体来增加其横截面。

与增量式编码器不同，对于正弦编码器或SIN/COS编码器，信号不是以脉冲形式，而是以正弦信号形式（偏移90°）。

信息

旋转编码器计数方向

增量式编码器的旋转方向必须与电机的旋转方向一致。因此，根据编码器对电机的旋转方向（可能反向），必须在参数P301中设置负数。

信息

旋转编码器计数方向

轨道A和轨道B之间的电压差可以借助参数P709[-09]和[-10]进行测量。如果增量式编码器旋转，则两个轨道的值必须在-0.8V和0.8V之间跳跃。如果电压仅在0和0.8V之间跳跃，则相关轨道有故障。无法再通过增量式编码器可靠地确定位置。我们建议更换编码器！

3.2.2.1 增量式编码器

根据分辨率（脉冲数），增量式编码器为编码器轴的每次旋转（轨道A/轨道A反向）产生规定数量的脉冲。这样，变频器可测量编码器或电机的精确速度。通过使用偏移90°（¼周期）的第二轨道（B/B反向），也可以确定旋转方向。

编码器的电源电压为10-30V。电压源可以是外部电源，也可以是内部电压（根据变频器版本：12V/15V/24V）。

特殊端子可用于将旋转编码器与TTL信号连接。使用组“控制参数”（P300及以下）中的参数对相应功能进行参数化。TTL编码器使具有变频器SK 520E及以上的驱动单元的控制具有最佳性能。

数字输入DIN 2和DIN 4用于将编码器与HTL信号连接。使用参数P420 [-02/-04]或P421和P423以及P461-P463对相应功能进行参数化。与TTL编码器相比，HTL编码器由于较低的采样频率仅用于有限性能的速度控制。但是，它们适用于相当低的分辨率，也适用于SK 500E。

功能	电缆颜色，用于增量式编码器	信号型号TTL	信号型号HTL		
		SK 5xxE端子块X5或X6的分配			
10-30V电源	棕色/绿色	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)	42(/44 /49)	15V (/24V /12V)
0V电源	白色/绿色	40	GND/0V	40	GND/0V
轨道A	棕色	51	ENC A+	22	DIN2
轨道A反向	绿色	52	ENC A-	-	-
轨道B	灰色	53	ENC B+	24	DIN4
轨道B反向	粉色	54	ENC B-	-	-
轨道0	红色	X14: 63	CLK+	-	-
轨道0反向	黑色	X14: 64	CLK-	-	-
电缆屏蔽	连接到大面积变频器外壳或屏蔽角				

表3: 诺德-TTL/HTL增量式编码器的颜色和触头布置

信息

增量式编码器数据表

如果设备偏离电机的标准设备（型号5820.0H40，10-30V编码器，TTL/RS422或编码器型号5820.0H30，10-30V编码器，HTL），请注意随附的数据表或咨询供应商。

信息

零轨连接

只有通用编码器接口（X14）未被通用编码器占用时，才能评估增量式编码器的零轨。（→P335）

3.2.2.2 SK 540E和SK 545E编码器

以下所列编码器（Sin/Cos-, Hiperface-, EnDat-, SSI-和BISS-编码器）只能用于SK 540E/SK 545E设备。

正弦编码器（SIN/COS编码器）

正弦编码器的使用或功能与增量式编码器的使用或功能相当。但是，编码器提供正弦波信号而不是数字脉冲。

编码器的电源电压为10-30V。电压源可以是外部电源，也可以是内部电压（根据变频器版本：12V/15V/24V）。

功能	电缆颜色 用于Sin/Cos编码器*	SK 54xE端子块X5或X6的分配
10-30V电源	棕色	42(/44 /49) 15V (/24V /12V)
0V电源	白色	40 GND/0V
轨道A	绿色	51 ENC A+
轨道A反向	黄色	52 ENC A-
轨道B	灰色	53 ENC B+
轨道B反向	粉色	54 ENC B-
电缆屏蔽	连接到大面积变频器外壳或屏蔽角	
* 例如Kübler 5824		

表4: SIN/COS编码器的颜色和触头布置

功能	信号名称	信号电压
正弦信号	Sin	最大5V U_{ss}
余弦信号	Cos	最大5V U_{ss}

表5: SIN/COS编码器信号详情

Hiperface编码器

Hiperface是增量式编码器和绝对值编码器的混合体，结合了两种编码器型号的优点。绝对值最初仅在设备打开时形成，并由RS485指定总线参数接口传送到控制器中的外部计数器，然后使用模拟正弦/余弦信号从该绝对值继续递增计数。在操作期间，计数位置与编码器的测量绝对位置进行连续比较。

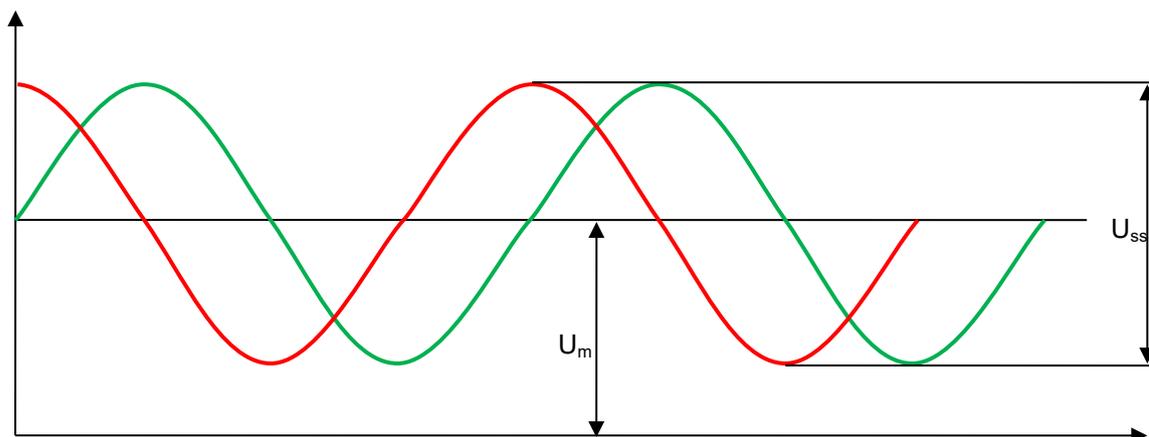
Hiperface适合与伺服模式结合用于定位。

模拟信号的要求如下表所示。必须注意的是，电压的公差会影响确定位置的精度。

编码器的电源电压为7-12V。外部电源或内部12V电压可用作电压电源。

功能	信号名称	信号电压
正弦参考电压	Sin Ref	2.5V U_m
余弦参考电压	Cos Ref	2.5V U_m
正弦信号	Sin	1V U_{SS}
余弦信号	Cos	1V U_{SS}

表6: Hiperface编码器信号详情



功能	电缆颜色, 用于Hiperface编码器	SK 54xE端子块X5, X6或X14的连接
7-12V电源	红色	49 VO 12V
0V电源	蓝色	40 GND/0V
+ SIN	白色	51 ENC A+
REFSIN	棕色	52 ENC A-
+COS	粉色	53 ENC B+
REFCOS	黑色	54 ENC B-
数据 + (RS485)	灰色或黄色	65 DAT +
数据 - (RS485)	绿色或蓝紫色	66 DAT-
电缆屏蔽	连接到大面积变频器外壳或屏蔽角	

表7: Hiperface编码器的颜色和触头布置



注意

旋转编码器功能测试

SIN和COS轨道之间的电压差可以借助参数P709[-09]和[-10]进行测量。如果Hiperface编码器旋转, 则电压差应介于约-0.5V和0.5V之间。

EnDat编码器

EnDat编码器的功能类似于带有两个RS485通道的SSI编码器，其中数据通道是双向的。变频器的通信频率为200kHz。

编码器也可用于集成增量式轨道。增量式轨道的设置与传统增量式编码器的设置相对应。

编码器的电源电压为3.6-14V直流。外部电源（推荐：> 5V）或内部12V电压可用作电源。

功能	电缆颜色 ¹⁾ 用于EnDat编码器*	SK 54xE端子块X5, X6或X14的分配	
		49	VO 12V
电源 (3,6 – 14 V) ²⁾	棕色/绿色	49	VO 12V
传感器U _B	蓝色	49	VO 12V
电源 (0V)	白色/绿色	40	GND/0V
传感器0V	白色	40	GND/0V
轨道A ³⁾	绿色/黑色	51	ENC A+
轨道A反向 ³⁾	黄色/黑色	52	ENC A-
轨道B ³⁾	蓝色/黑色	53	ENC B+
轨道B反向 ³⁾	红色/黑色	54	ENC B-
时钟 +	紫罗兰色	63	CLK +
时钟脉冲 -	黄色	64	CLK -
数据 + (RS485)	灰色	65	DAT +
数据 - (RS485)	粉色	66	DAT -
电缆屏蔽	连接到大面积变频器外壳或屏蔽角		

1) 以Heidenhain品牌编码器为例。其它制造商可能使用不同的电线颜色。

2) 电压范围取决于编码器型号。

3) 可选，取决于编码器型号。

表8: EnDat编码器的颜色和触头布置

SSI编码器

可以使用根据EIA RS 422其信号为TTL兼容的SSI编码器。

绝对值编码器的零位由绝对值编码器的位置确定，因此应通过安装进行调整。

时钟频率为100kHz。使用此时钟频率，电缆长度可达80 m。电缆应成对绞接并屏蔽。

编码器的电源电压为10-30V直流。电压源可以是外部电源，也可以是内部电压（根据变频器版本：12V/15V/24V）。

功能	电缆颜色 ¹⁾ 用于SSI编码器*	SK 54xE端子块X5, X6或X14的分配	
		端子号	分配
电源 (10 – 30V)	棕色	42 / 44 / 49	VO 15V / 24V / 12V
传感器U _B	红色	42 / 44 / 49	VO 15V / 24V / 12V
电源 (0V)	白色	40	GND/0V
传感器0V	蓝色	40	GND/0V
时钟 +	绿色	63	CLK +
时钟脉冲 -	黄色	64	CLK -
数据 + (RS485)	灰色	65	DAT +
数据 - (RS485)	粉色	66	DAT -
电缆屏蔽	连接到大面积变频器外壳或屏蔽角		

1) 以Heidenhain品牌编码器为例。其它制造商可能使用不同的电线颜色。

表9: SSI编码器的颜色和触头布置

BISS编码器

BISS是SSI接口的进一步发展。也使用两个RS485通道。使用BISS编码器，位置与检查和一起通信。这提供了比SSI更可靠的通信。

BISS编码器也可用于集成增量式轨道。

编码器的电源电压为10-30V直流。电压源可以是外部电源，也可以是内部电压（根据变频器版本：12V/15V/24V）。

功能	电缆颜色 ¹⁾ 用于BISS编码器*	SK 54xE端子块X5, X6或X14的分配	
		端子号	分配
电源 (10 – 30V)	棕色	42 / 44 / 49	VO 15V / 24V / 12V
电源 (0V)	白色	40	GND/0V
轨道A ²⁾	黑色	51	ENC A+
轨道A反向 ²⁾	紫罗兰色	52	ENC A-
轨道B ²⁾	灰色/粉色	53	ENC B+
轨道B反向 ²⁾	红色/蓝色	54	ENC B-
时钟 +	绿色	63	CLK +
时钟脉冲 -	黄色	64	CLK -
数据 + (RS485)	灰色	65	DAT +
数据 - (RS485)	粉色	66	DAT -
电缆屏蔽	连接到大面积变频器外壳或屏蔽角		

1) 以Heidenhain品牌编码器为例。其它制造商可能使用不同的电线颜色。

2) 可选，取决于编码器型号

表10: BISS编码器的颜色和触头布置

4 功能说明

4.1 介绍

使用定位功能可以执行各种定位和位置控制任务。为了便于决定哪种配置为任务提供优化解决方案，以下各节说明了设置设定值和记录实际值的各种过程。

设定值可以指定为绝对位置或相对位置。对于固定位置的应用，建议使用*绝对位置*，例如移动手推车、升降机、货架通道装置等。*相对位置*主要适用于所有分步操作的轴，特别是无限轴，例如旋转平台和脉冲分隔输送带。也可以通过总线（例如，PROFIBUS，CAN总线，...）来指定设定值。这里可以将位置指定为一个值或位组合作为位置编号或增量。使用选件AS接口时，只能通过位组合来指定设定值，其方式与通过控制端子进行控制相似。

如果需要在定位和速度规格之间进行切换，可以通过参数集之间的切换来实现。参数P600“定位”中的位置调节在一个参数集中参数化为“开”，在另一参数集中参数化为“关”。参数集之间的切换可以在任何时候进行，即使在操作期间也可以。

4.2 位置检测

4.2.1 增量式编码器位置检测

对于绝对实际位置，需要一个参考点，借助这个参考点可以指定轴的零位置。只要为变频器供电，位置检测就会运行。增量式编码器的脉冲在变频器中计数并添加到实际位置。增量式编码器的分辨率或脉冲数在参数P301“增量式编码器脉冲数”中设置。通过设置负脉冲数，旋转方向可以适应旋转编码器的安装方向。接通变频器电源电压后，实际位置 = 0（P604“编码器型号”，无“保存位置”选件）或处于关闭时的值（P604“编码器型号”，有“保存位置”选件）。

信息

无电源单元的变频器

对于没有集成24V直流电源单元的变频器，必须在最后一次位置更改后至少5分钟后给控制装置供电。这是确保数据永久保存在设备中的唯一方法。

位置检测功能独立于变频器的启用信号和参数P600“定位”。只要接通电源，变频器就决定实际位置。在变频器关闭的情况下进行的位置变更不会导致实际位置的变化。因此，在变频器的每个“电源开关打开”之后，通常需要启动寻参。

如果变频器不在伺服模式P300“伺服模式”下运行，则增量式编码器也可以安装在与电机轴不同的位置。在这种情况下，电机与增量式编码器的速比必须参数化。

编码器的转数通过参数**P607**“速比”和**P608**“减速比”转换为变频器中的电机转数。

$$n_M = n_G \cdot \dot{U}_b / U_n$$

n_M :	电机转数	
n_G :	编码器转数	
\dot{U}_b :	速比	(P607 [-01])
U_n :	减速比	(P608 [-01])

示例

编码器安装在减速机的输出侧。减速机的速比**i = 26.3**。

参数化下列值：

$$P607 [-01] = 263$$

$$P608 [-01] = 10$$

信息

旋转方向

编码器的旋转方向必须与电机的旋转方向相同。当输出频率为正（顺时针旋转）时，实际位置值必须增大。如果旋转方向不正确，可以用**P607**“速比”中的负值进行调整。

借助可在参数**P609 [-01]**“位置偏移”中参数化的值，可以将零点位置设置为与参考点确定的位置不同的位置。在编码器旋转换算为电机旋转后可应用偏移。更改速比/减速比（**P607 [-01]**和**P608 [-01]**）之后，必须再次输入位置偏移值。

4.2.1.1 接近参考点

启动寻参通过其中一个数字输入或一个总线IO输入位开始的。为此，必须将数字输入（**P420...**）或总线IO输入位（**P480...**）设置为相应的功能（功能22）。通过信号“左转/右转启用”指定参考点搜索方向。电流设定值频率决定启动寻参的速度。也可以通过其中一个数字输入或总线IO输入位读取参考点（设置23）。

信息

使用总线IO输入位

通过总线IO位进行控制的前提是将功能17分配给总线设定值（**P546...**）。

启动寻参顺序

当启用启动寻参时，驱动单元沿其设定值的方向移动（右转/左转启用，+/-设定值）。到达参考点开关时，数字输入或总线IO输入位“参考点”的信号使行进方向反转。因此，驱动单元再次远离参考开关。

如果驱动单元已经在启动寻参开始时的开关处，则启动寻参立即以相反的旋转方向开始。

离开开关后，实际位置设置为参数**P609**“位置偏移”中设置的值。如果值不为“0”，则驱动单元立即移动到新的零点。驱动单元保持在这一点，直到“启动寻参”信号被移除。如果在参数**P610**中选择相对定位（功能1），则将设置位置同时设置为值0。

通过采用有效参考点来完成启动寻参的变频器的反馈也可以通过数字信号进行。为此，必须将数字输出（**P434...**）或总线IO位（**P481...**）设置为功能20。

i 信息

位置丢失

如果使用增量式编码器进行位置检测，建议在参数**P604**中使用设置“+保存位置”（功能2或4）。否则，当控制电压关闭时，实际值（位置、参考点）将丢失。

可以通过移除“启用”信号或“紧急停机”或“电压禁止”取消启动寻参。这不会产生故障信息。

对于使用“启动寻参”功能的位置控制，即实时定位模式，被中断。

4.2.1.2 剩余位置

作为启动寻参的替代方案，可以将其中一个数字输入（**P420...**）或一个总线IO输入位（**P480...**）设置为设置61（“复位”）。与功能参考点不同的是，当信号从0 → 1变化时，输入或总线IO输入位始终有效，并立即将实际位置设置为0。如果在参数**P609**中参数化了偏移量，则轴将以此值移动。

位置的重置独立于参数**P600**中的“定位”设置。如果在参数**P610**中选择相对定位（功能1），则将设置位置同时设置为值0。

当位置控制激活时，即在实时定位模式期间，可以进行参考功能“复位”。

i 信息

IE4电机操作

如果CANopen组合编码器（绝对值编码器和增量式编码器）用以检测IE4电机操作的转子位置，并且绝对值编码器也用以定位，则应注意以下内容。

“复位”功能可重置位置，也可重置转子位置检测的零位置。因此，无法再检测出初始转子位置。

i 信息

重复精度

通过“复位”功能进行参考取决于参考点开关的公差和接近开关的速度。因此，与“启动寻参”功能相比，这种参考形式的重复精度要低一些，但是对大多数应用来说，这已经足够了。

i 信息

使用总线IO输入位

通过总线IO位进行控制的前提是将功能17分配给总线设定值（**P546...**）。

4.2.2 绝对值编码器位置检测

绝对值编码器将实际位置值以数字形式传递给变频器。该位置在绝对值编码器中始终完全可用，并且在变频器关闭时，轴位移后也是正确的。

因此，不需要启动寻参。

如果连接了绝对值编码器，参数**P604**“编码器型号”必须参数化为绝对功能之一（设置1或5）。

编码器的分辨率在参数**P605**中设置。

如果绝对值编码器未安装在电机轴上，则电机和绝对值编码器之间的传动速比必须参数化。编码器的转数通过参数**P607**“速比”和**P608**“减速比”转换为变频器中的电机转数。

$$n_M = n_G \cdot \dot{U}_b / U_n$$

n_M :	电机转数	
n_G :	编码器转数	
\dot{U}_b :	速比	(P607 [-02])
U_n :	减速比	(P608 [-02])

示例

编码器安装在减速机的输出侧。减速机的速比 $i = 26.3$ 。

参数化下列值：

P607 [-02] =	263
P608 [-02] =	10

i 信息

旋转方向

编码器的旋转方向必须与电机的旋转方向相同。当输出频率为正（顺时针旋转）时，实际位置值必须增大。如果旋转方向不正确，可以用**P607**“速比”中的负值进行调整。

借助可在参数**P609 [-02]**“位置偏移”中参数化的值，可以将零点位置设置为与参考点确定的位置不同的位置。在编码器旋转换算为电机旋转后可应用偏移。更改速比/减速比（**P607 [-02]**和**P608 [-02]**）之后，必须再次输入位置偏移值。

i 信息

最大可能位置

参数**P615**“最大位置”中的最大可能位置由编码器分辨率和速比/减速比（**P607**和**P608**）产生。在任何情况下，最大值都不能超过+/- 65535（16位）旋转。

4.2.2.1 补充设置 – CANopen绝对值编码器

波特率和CAN地址必须在编码器上设置。编码器上开关的分配，请参阅制造商的操作说明。

绝对值编码器的CAN地址应该根据下列公式参数**P515[-01]**“CAN地址”中设置：

$$\text{绝对值编码器的CAN地址} = \text{变频器的CAN地址 (P515[-01])} + 1$$

在编码器中设置的CAN波特率必须与参数**P514**“CAN波特率”和总线系统中所有其它参与者相同。

如果通过变频器参数化编码器，则绝对值编码器位置的传输周期通过波特率同时设置。

对于总线系统上几个CANopen绝对值编码器的操作，例如同步操作，可以为总线主机和CANopen绝对值编码器设置不同的传输周期时间。

使用参数**P552**“CAN主机周期时间”，在数组[-01]中参数化CAN/CANopen主机模式的周期时间，在数组[-02]中参数化CANopen绝对值编码器的周期时间。必须注意，对于实际周期时间的最小值，参数化的值不低于表格中的值。这个值取决于（**P514**）。

P514	P552[-01]¹⁾ 总线主机	P552[-02]¹⁾ CANopen编码器	t_z²⁾	总线负载 ³⁾
[kBaud]	[ms]	[ms]	[ms]	[%]
10	50	20	10	42.5
20	25	20	10	21.2
50	10	10	5	17.0
100	5	5	2	17.0
125	5	5	2	13.6
250	5	2	1	17.0
500	5	2	1	8.5
1000 ⁴⁾	5	2	1	4.25

- 1 生成出厂设置
- 2 实际周期时间的最小值
- 3 由编码器产生
- 4 仅用于测试目的

表11: 取决于波特率的CANopen编码器周期

系统中可能的总线负载总是取决于特定于系统的实时。总线负载低于40%时，可以获得非常好的结果。在任何情况下，都不应选择大于80%的总线负载。估算总线负载时，还应考虑其它可能的总线流量（变频器和其它总线参与者的设定值和实际值）。

有关CAN接口的其它说明可参阅使用手册[BU 2500](#)。

i 信息 24V直流CAN总线电源

为了能够通过CAN总线启用通信，必须有24V直流电源（[BU 0500](#)或[BU 0505](#)）。

4.2.2.2 补充设置 - SSI绝对值编码器

在参数**P617**中进行SSI编码器的协议设置。

具体来说，定义了：

- 传输位置的格式（二进制/Gray代码），
- 编码器的电压损失是否与变频器通信（“电源故障位”）和
- 编码器是否支持通信版本“倍增传输”，其中以镜像形式进行第二次通信，以提高传输的可靠性。

4.2.2.3 参考绝对值编码器

与增量式编码器相似，绝对值编码器可通过“启动寻参”功能（☞第4.2.1.1节“接近参考点”）和“复位”功能（☞第4.2.1.2节“剩余位置”）设置为值“0”或参数P609 [-02]“位置偏移”中设置的值。

但是，重置编码器位置的精度很大程度上取决于实际移动速度、总线负载、波特率和编码器型号。因此，强烈建议绝对值编码器只有在停止时才能重置。

如果增量式编码器和绝对值编码器都连接到变频器，则通过执行“启动寻参”或“位置复位”功能重置这两个编码器。

i 信息

SSI编码器限制

使用SSI编码器，只能通过位置偏移P609[-03]更改位置。无法复位（“复位” / “启动寻参”）。

4.2.2.4 CANopen绝对值编码器的手动调试

通常，编码器通过频率编码器的参数化进行配置。

或者，可通过CAN总线主机进行配置，该主机必须另外集成到总线系统。

如果编码器通过该CAN总线主机设置为“运行”状态，则可以进行以下设置。

功能	参数	说明
分辨率	6001h和6002h	根据P605的值
周期时间	6200h	推荐：值 ≤ 20 ms（此设置影响定位控制的响应速度）

4.2.3 编码器检测

如果激活定位控制（**P600**，设置 $\neq 0$ ），则监测连接的**绝对值编码器**的功能。如果发生错误，则会生成相应的故障信息。最后一个有效位置在变频器中保持可见（**P601**）。

如果定位控制未激活（**P600**，设置 = 0），则禁用监测。因此，在编码器错误的情况下不会生成故障信息。实际编码器位置仍显示在参数**P601**中。

如果存在绝对值编码器和增量式编码器，可使用参数**P631**“滑差Abs/Inc”监测两个编码器之间的定位差异。

绝对值编码器和增量式编码器之间的最大允许位置偏差由此参数中设置的值指定。如果超出最大允许偏差，则会触发故障信息**E14.6**。

- 使用参数**P630**“位置滑差”，将编码器的实际位置与根据实际速度（估计位置）计算的位置变化进行比较。如果位置差异超过**P630**中设置的值，则触发故障信息**E14.5**。

由于技术原因，这种滑差监测方法存在不准确性，因此在移动较长时必须设置较大的值。这些值必须通过实验确定。

在到达目标位置时，估计位置被编码器的实际位置值替换，以防止增加错误。

- 允许的运行范围可以通过参数**P616**“最小位置”和**P615**“最大位置”进行限制。如果驱动单元超过允许范围，则触发故障信息**E14.7**或**E14.8**。

位置设定值大于**P616**中设置的值或小于**P615**中设置的值，在变频器中自动限制为两个参数中设置的值。

如果在相关参数中设置了值0，或在参数**P604**中设置了值3、4、5或7，则位置监测未激活。

4.2.4 线性或优化路径定位方法

用于定位的编码器通过参数**P604**“编码器型号”激活。这里对正常测量（对于“线性”系统）和“路径优化”测量（对于循环系统）进行了区分。

在“优化路径”功能中，可以通过参数**P615**“最大位置”对溢出点编码器的多圈分辨率进行额外限制。输入旋转中的多圈分辨率（1 转 = 1,000 rev）。

选择参数**P601**“实际位置”，检查编码器的设置和功能。

编码器型号		测量方法	
		线性	优化路径
增量式编码器		0	3
增量式编码器，可在FI中保存位置		2	4
CANopen绝对值编码器（仅适用于诺德许可的编码器（ ☞ 第3.2.1.1节“许可的CANopen绝对值编码器（带总线盖）”））		1	5
手动配置的CANopen绝对值编码器（ ☞ 第4.2.2.4节“CANopen绝对值编码器的手动调试”）		6	7
SSI编码器	SK 540E及以上	8	9
BISS编码器	SK 540E及以上	10	11
Hiperface编码器	SK 540E及以上	12	13
EnDat 2.1编码器	SK 540E及以上	14	15

表12: 参数P604编码器类型选择

4.2.4.1 优化路径定位

对于旋转平台应用，各个位置围绕圆周分布。不建议使用线性定位，因为频率编码器不会总是选择到达所选位置的最短路径（例如起始位置 - 0.375，设置位置 + 0.375，请参阅下图“线性路径”）。

相反，路径优化定位自动选择最短路径，因此独立决定驱动单元的旋转方向。这里，驱动单元越过相关旋转编码器的溢出点，请参阅下图“优化路径”。这里，溢出点对应编码器旋转的一半（*单圈应用*）。

如果编码器的转数偏离旋转平台应用（*多圈应用*）的转数，则必须确定溢出点，即应用（旋转平台）旋转一半的点。必须在参数**P615**“最大位置”中输入该值。

信息

P615中的溢出点

对于多圈应用，必须注意输入溢出点的最大精度为小数点后3位。

偏离这一点将导致每次溢出后的错误总和。在这种情况下，建议每次系统旋转后参考编码器。

单圈绝对值编码器的零点由其安装位置确定，可通过参数**P609 [-02]**“位置偏移”进行更改。如果使用增量式编码器，零位置必须通过“启动寻参”或“复位”指定。零位置可以通过参数**P609 [-01]**“位置偏移”中的条目进行更改。

信息

多圈绝对值编码器

多圈绝对值编码器也可用作单圈绝对值编码器。为此，多圈分辨率（**P605 [-01]**）必须设置为“0”。

“单圈应用” 示例

单圈应用的溢出点根据下列等式计算：

$$\pm n_{\max} = 0.5 * \ddot{U}_b / U_n$$

n_{\max} :	电机转数 = 溢出点	(P615)
\ddot{U}_b :	速比	(P607 [-xx]) ¹⁾
U_n :	减速比	(P608 [-xx]) ¹⁾

¹⁾ 取决于用于定位控制的编码器或绝对值编码器: [-xx] = [-02]

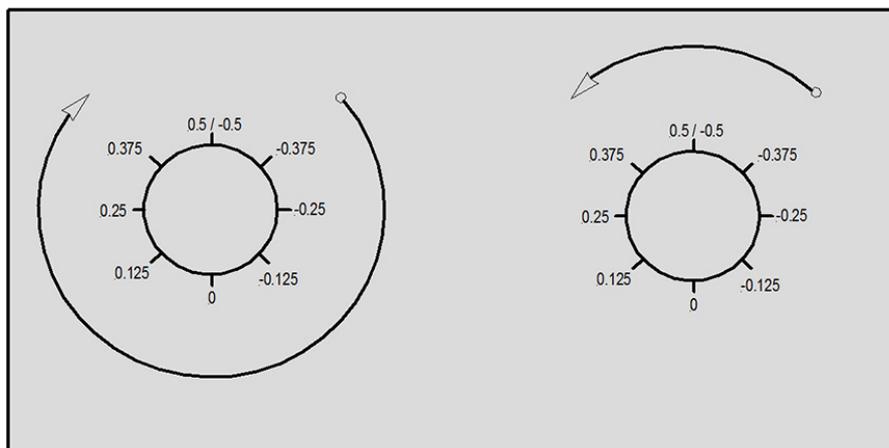
示例1

编码器，绝对值编码器，安装在电机轴上（速度和减速比 = “1”）。

$$\pm n_{\max} = 0.5 * 1 / 1 = 0.5 \text{ 转}$$

参数化下列值：

P607 [-02]	=	1
P608 [-02]	=	1
P615 =	=	0.5



线性路径

路径优化移动

图1: 使用单圈应用进行旋转平台定位

i 信息

P615参数化

在这种情况下（单圈应用，电机轴上的编码器）P615也可以保持出厂设置（设置0）。

示例2

编码器，绝对值编码器安装在减速机的输出侧。减速机的速比 $i = 26.3$ 。

$$\pm n_{\max} = 0.5 * 263 / 10 = 13.15 \text{ 转}$$

参数化下列值：

P607 [-02]	=	263
P608 [-02]	=	10
P615 =	=	13.15

“多圈应用” 示例

多圈应用的溢出点根据下列等式计算：

以下示例用于速比或减速比为“1”。总路径是编码器的101转。位置或溢出点的最大值计算如下：

$$\pm n_{\max} = 0,5 * U_D * \dot{U}_b / U_n$$

	n _{max} : 电机转数 = 溢出点	(P615)
	Ü _b : 速比	(P607 [-xx]) ¹⁾
	U _n : 减速比	(P608 [-xx]) ¹⁾
	U _D : 应用一次旋转的编码器转数	

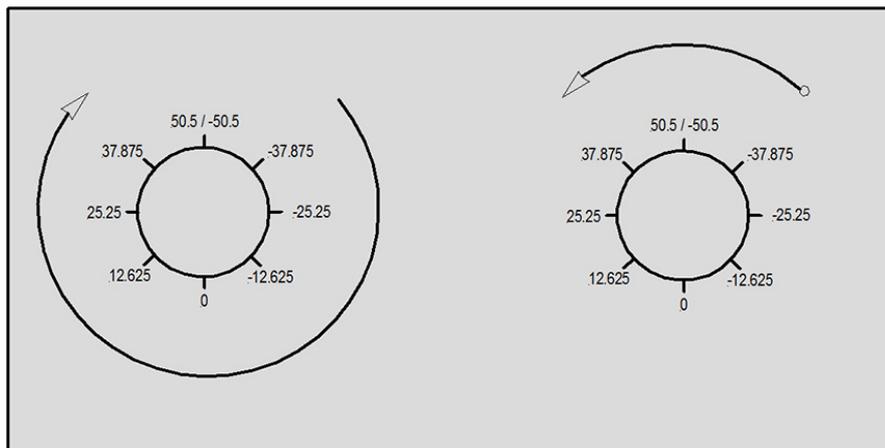
¹⁾ 取决于用于定位控制的编码器或绝对值编码器: [-xx] = [-02]

示例1

编码器，绝对值编码器，安装在电机轴上（速度和减速比 = “1”）。总路径是编码器的**101**转。

$$\pm n_{\max} = 0.5 * 101 * 1 / 1 = 50.5 \text{ 转}$$

参数化下列值：	P607 [-02]	=	1
	P608 [-02]	=	1
	P615 =	=	50.5



线性路径

路径优化移动

图2：使用多圈应用进行旋转平台定位

示例2

编码器，绝对值编码器安装在减速机的输出侧。减速机的速比*i* = **26.3**。总路径是编码器的**101**转。

$$\pm n_{\max} = 0.5 * 101 * 263 / 10 = 1328.15 \text{ 转}$$

参数化下列值：	P607 [-02]	=	263
	P608 [-02]	=	10
	P615 =	=	1328.15

4.3 设定值指定

设定值可指定如下：

- 数字输入或总线IO输入位通过位置数组作为绝对位置
- 数字输入或总线IO输入位通过位置增量数组作为相对位置
- 总线设定值

增量式或绝对值编码器是否用于位置检测，即用于确定实际位置，是无关紧要的。

4.3.1 通过数字输入/总线IO位的绝对设置位置（位置数组）

如果存在由驱动单元接近的某些固定位置（“移动到位置x”），则主要使用具有绝对设定位置的定位。这包括例如货架挑拣设备。

在参数**P610**“设定值模式”中，可通过变频器数字输入或总线IO输入位使用功能 0 = “位置数组”选择存储在参数**P613**中的位置。

位置编号为二进制值。可以为每个位置编号参数化位置设定值（**P613**）。可以通过控制板（控制盒或参数盒）或使用“NORD CON” PC参数化和诊断软件确定和输入位置设定值。或者，数字输入或总线IO输入位必须参数化为功能24“自学习”。触发该数字功能会导致采用参数**P613**数组中的实际位置（[☞](#)第4.4节“自学习”-位置保存功能）

使用功能62“同步位置数组”（数字输入或总线I/O输入位），可以预先选择保存的位置，而无需立即移动到该位置。预选位置仅作为设定值采用，并在输入设置为“1”时移动到该位置（[☞](#)第4.3.3.2节“通过现场总线的相对设置位置（位置增量数组）”）。

如果绝对设定值位置通过总线IO输入位指定，则位置编号由串行接口的位0...5产生。为此，必须在设置17“总线IO输入位0-7”中设置总线设定值（**P546...**，“功能总线 - 设定值”），并将功能分配到**P480**“功能总线I/O输入位”下的相应位。

信息

添加设定值

来自不同来源的位置设定值相互添加。即，变频器添加为其指定的所有单个设定值，以形成生成设定值并移动到此目标（例如通过数字输入的设定值 + 通过总线的设定值）。

4.3.2 通过数字输入/总线IO位的相对设置位置（位置增量数组）

如果没有固定位置，则主要使用相对设置位置定位，而不是使用驱动单元接近的相对位置（“按x增量移动”）。这包括无限轴。

与固定位置一样，位置增量也通过参数**P613**定义。但是，可用位置的数量仅限于前6个条目（P613 [-01]...[-06]）。

如果输入信号从“0”变为“1”，则将所选元件的值添加到设定值位置。值可以是正数或负数，因此也可以返回到起始位置。无论变频器是否启用，都会用每个正信号侧面进行添加。参数化增量的倍数可以通过几个连续脉冲指定给分配的输入。脉冲宽度和脉冲之间的停顿宽度必须至少为10 ms。

如果相对设定值位置通过总线IO输入位指定，则位置增量由串行接口的位0...5产生。为此，必须在设置17“总线IO输入位0-7”中设置总线设定值（**P546**...，“功能总线 - 设定值”），并将功能分配到**P480**“功能总线IO输入位”下的相应位。

4.3.3 总线设定值

可以通过各种现场总线系统传输设定值。位置可以根据*旋转*或*增量*来指定。

然后，电机的旋转对应1/1000旋转或32768增量的分辨率。

必须在参数**P510**“设定值源”中选择通过相关现场总线的总线设定值源。要通过总线传输的位置设定值必须在参数**P546**“功能总线设定值”中设置

为了利用整个定位范围（32位位置），应使用高位和低位字。

示例

电机旋转一次（参见值**P602**） = 1.000 转 = 总线设定值 1000_{dec}

4.3.3.1 通过现场总线的绝对设置位置（位置数组）

如果“总线”设置3在参数**P610**“设定值模式”中参数化，则仅能通过现场总线系统指定设定值。在参数**P509**“控制字源”中参数化现场总线系统的设置。对于“总线”设置，不启用用于指定参数**P613**“位置”/位置数组元件的位置的数字输入和总线IO输入位功能。

4.3.3.2 通过现场总线的相对设置位置（位置增量数组）

如果“总线增量”的“总线”设置4在参数**P610**“设定值模式”中参数化，则通过现场总线系统指定相对位置的设定值。在参数**P509**“控制字源”中参数化现场总线系统的设置。使用功能62“同步位置数组”（**P420**或**P480**），在侧面从“0”变为“1”时采用设定值。

4.4 “自学习” – 位置保存功能

作为直接输入的替代方法，绝对设定值位置（位置数组）的参数化可以通过“自学习”功能进行。

通过数字输入或总线IO输入位“自学习”需要两个输入。一个输入，或其中一个参数**P420...**或**480**，必须参数化为功能24，另一个输入必须参数化为功能25“退出自学习”。

“自学习”以信号“1”至相关输入开始，并保持启用，直到再次取消信号。

在“退出自学习”信号从“0”变为“1”时，实际位置值保存为参数**P613**“位置”中的设定值位置。位置编号、位置数组元件或位置增量数组通过参数**P420**或**P480**中的数字输入或总线IO输入位的位置指定（位0至5位置/增量数组）以及其中一个功能（55至58）来指定。

如果没有使用输入（对应位置0），则位置编号通过内部计数器生成。在采用每个位置后，计数器增加。

示例

- 开始无位置指定的“自学习”：
内部计数器的值为1，
- 触发“退出自学习”功能
 - 保存第一个存储位置的实际位置（P613 [-01]）
 - 内部计数器增加到2
- 触发“退出自学习”功能
 - 保存第一个存储位置的实际位置（P613 [-02]）
 - 内部计数器增加到3
- 等。

只要通过数字输入寻址到位置，计数器就会设置到该位置。

只要启用“自学习”，就可以使用启用信号和频率设定值（与参数**P600**“位置控制” = “关”相同）控制变频器。

“自学习”功能也可以通过串行接口或总线IO输入位来执行。为此，必须在设置“总线IO输入位0...7”中设置总线设定值（**P546...**“功能总线 - 设定值”），并将功能分配到相关总线上**P480**“功能总线IO输入位”下的相应位。

4.5 设定值和实际值的速比

位置值基于电机旋转数。如果需要不同的参考值，借助参数P607[03]“速比”和P608[03]“减速比”可以转换为不同单元。在参数“速比”和“减速比”中不能输入小数点后的值。为了获得更高的精度，两个值应各自乘以相同的系数，该系数应尽可能大。产品不得超过值65000，即系数不得过大。

示例

起重机

- 单位[cm]
- 减速机: $i = 26.3$
- 滚筒直径: $d = 50.5 \text{ cm}$
- 系数: 100 (已选)

$$\frac{P608[-03] \text{ 减速比}}{P607[-03] \text{ 速比}} = \frac{\pi \times 50,5\text{cm}}{26,3} = \frac{158,65 \times 100}{26,3 \times 100} = \frac{15865}{2630} \approx 6 \text{ cm/转}$$

所需单位可以在参数**P640**“位置值单元”中选择。因此，在本例中，参数**P640**必须参数化为功能4 = “cm”。

4.6 位置控制

4.6.1 位置控制 - 位置控制变量 (P600)

可能有四种不同的定位变量。

- 最大频率线性斜坡 (P600, 设置1)

加速度是线性的。恒定行进速度始终在参数P105下设置的“最大频率”下进行。加速时间 (P102) 和减速时间 (P103) 与最大频率 (P105) 相关。

示例

P105 = 50 Hz, P102 = 10 s;
斜坡时间 = P102 = 10 s
→驱动单元在10 s内从0 Hz加速到50 Hz。

- 设定值频率线性斜坡 (P600, 设置2)

加速度是线性的。恒定行进速度通过设定值频率指定。可以通过模拟输入或通过总线设定值进行更改。加速时间 (P102) 和减速时间 (P103) 与最大频率 (P105) 相关。

示例

P105 = 50 Hz, P102 = 10 s, 设定值 50 % (25 Hz)
斜坡时间 = P102 * 0,5 = 5 s
→驱动单元在5 s内从0 Hz加速到25 Hz。

- 最大频率S斜坡 (P600, 设置3)

恒定行进速度始终在参数P105下设置的“最大频率”下进行。但是，在定位操作中，频率斜坡可以作为S斜坡运行。与传统的线性频率增加（或减少）相比，根据加速时间（或减速时间），平缓的绕行（无抖动）可以从静态变为加速或制动。此外，当达到最终速度时，加速或减速会缓慢减小。S斜坡始终对应100%的绕行，并且仅在执行定位时才适用。S斜坡使有效斜坡时间加倍。加速时间 (P102) 和减速时间 (P103) 与最大频率 (P105) 相关。

示例

P105 = 50 Hz, P102 = 10 s;
斜坡时间 = P102 * 2 = 10 s * 2 = 20 s
→驱动单元在20 s内从0 Hz加速到50 Hz。

在启动寻参期间，禁用S斜坡功能。

- 设定值频率S斜坡 (**P600**, 设置4)

恒定行进速度通过设定值频率指定。但是, 在定位模式中, 斜坡频率作为S斜坡运行 (参见上一段)。设定值频率可以通过模拟输入或通过总线设定值进行更改。加速时间 (**P102**) 和减速时间 (**P103**) 与最大频率 (**P105**) 相关, 按如下计算:

斜坡时间 * 加速时间/最大频率

示例

P105 = 50 Hz, **P102** = 10 s, 设定值50 % = 设定值频率25 Hz;

斜坡时间 = $2 * \mathbf{P102} * \sqrt{(\text{设定值频率}/\mathbf{P105})} = 2 * 10 \text{ s} * \sqrt{(25 \text{ Hz} / 50 \text{ Hz})}$

→ 驱动单元在14.1 s内从0 Hz加速到25 Hz。

在启动寻参期间, 禁用S斜坡功能。

i 信息

设定值频率或斜坡时间

在定位移动期间, 设定值频率或斜坡时间的变化不会影响驱动单元的加速或最终速度。新值仅在达到目标位置后被采用并包含在下一次定位移动的计算中。

i 信息

P106 - 斜坡绕行

如果位置控制禁用, 则禁用参数**P106**“斜坡绕行” (**P600**, 设置 ≠ 0)。

i 信息

有效斜坡时间

如果达到负载极限或在小移动路径的情况下, 实际或有效斜坡时间可能偏离参数化值。

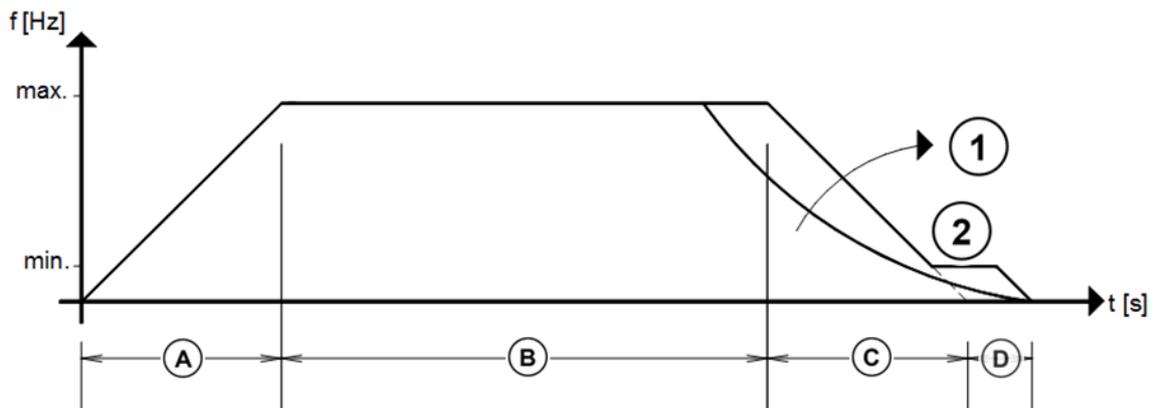
4.7 位置控制 – 操作方法

位置控制用作P反馈回路。设定位置和实际位置不断地相互比较。设定值频率是通过将此差异与参数P611“位置控制P”相乘而形成的。然后，将该值限制在参数P105中参数化的“最大频率”。

根据参数P103中参数化的“制动时间”和当前速度计算“路径距离”。如果在计算距离时不考虑制动时间，则速度通常会降低得太晚，并且会超过设定位置。例外情况是具有极短制动时间和启动时间的高动态应用，以及仅指定非常小的路径增量的应用。

所谓的目标窗口可以在参数P612“目标窗口值”中指定。在目标窗口内，设定值频率限制在参数P104“最小频率”设置的频率，并启用“慢速运行”类型。该频率不能低于2 Hz。“慢速运行”功能特别建议应用于负载变化很大的，或如果驱动单元必须在没有速度控制的情况下运行的（P300 = “关”）。

参数P612定义了起始点，并因此定义了“慢速运行”在设定位置结束的距离。这对输出消息“位置到达”没有任何影响（例如参数P434）。



A =	加速时间
B =	以最大频率行进
C =	减速时间
D =	“目标窗口值”确定的时间 (P612)
1 =	位置控制器P
2 =	以最小频率行进

图3: 位置控制顺序

4.8 剩余路径定位

剩余路径定位是位置控制的变量。在这种情况下，驱动单元在接收到触发脉冲后从正常速度调节变为位置控制，然后在停止前移动一段规定的距离。

剩余路径定位的相关参数

参数	值	含义
P420...或P480	78	剩余路径触发
P610	10	剩余路径定位
P613 [-01]	xx	如果驱动器使用“右转启用”启用，则为剩余路径
P613 [-02]	xx	如果驱动器使用“左转启用”启用，则为剩余路径

剩余路径定位顺序

启用后，驱动单元首先以设定值频率移动，直至输入端的传感器有一个正侧面0 → 1，其功能为“触发剩余路径”。然后驱动单元切换到位置控制，随后移动已在参数**P613 [-01]**或**[-02]**中编程的距离。如果位置设定值通过总线发送到变频器，则会将其添加到在**P613 [-01]**或**[-02]**中的值。如果在**P613 [-01]**或**[-02]**中未输入任何值，则总线设定值表示相对剩余路径。

在到达目标位置后，驱动单元保持在这个位置。

使用“触发剩余路径”功能的输入端的新脉冲再次触发该功能。然后驱动单元移动另一剩余距离。驱动单元是否已经在其目标位置静止或仍然在运行并不重要。

以下选项可用于启动新的剩余路径定位（在设定值模式启动）：

- 停止驱动（取消启用）并重新启用驱动，或
- 在功能62“同步位置数组”中触发数字（通过数字输入**P420...**，或总线IO输入位**P480**）

只有在完成剩余路径定位后，才会显示状态消息“位置到达”。以设定值频率持续移动期间，状态消息“位置到达”禁用。

剩余路径定位的精度取决于响应时间的抖动、速度以及所使用的启动器。数字输入的响应时间的抖动通常为1-2 ms。因此，位置误差对应于在抖动时间期间以特定速度行进的距离。

剩余路径定位经常使用线性斜坡进行。任何设置的S斜坡没有效果。如果启用了位置限制（**P615/P616**），则在持续运行时考虑这一点。

4.9 同步控制

定位或同步运行取决于所有相关设备通过公共总线（CANopen/CAN总线）进行通信的事实。主设备将其“实际位置定位”和“频率斜坡后的实际设定值速度”传输到从设备。从设备使用指定的速度，并通过位置控制补偿剩余部分。从主设备到从设备的实际速度和位置的传输时间产生与行进速度成比例的角度或位置偏差。

$$\Delta P = n[\text{rpm}] / 60 * \text{周期时间} [\text{ms}] / 1000$$

在1500 rpm和传输时间约为5 ms的情况下，产生0.125转或45°偏差的结果。这种偏差在某种程度上是通过从机的适当补偿来调整的。但是，在周期时间里仍有大约1ms的抖动（波动）无法补偿。在选定的情况下，仍然存在大约9°的角度误差。这仅适用于使用至少100kBaud的CANopen/CAN总线波特率来耦合两个驱动单元的情况。波特率较低的联轴器会大大增加偏差，因此不建议这样做。

通过CANopen的驱动单元的联轴器,可以同时操作CANopen绝对值编码器。但是，必须注意，该网络不包含5个以上的从变频器。这是确保总线负载保持在50%以下和确保确定性行为的唯一方法。

4.9.1 通信设置

通过CANopen建立主机和从机之间的通信需要以下设置：

主变频器

参数	值	含义
P502 [-01]	20	频率斜坡后的设定值频率 ¹⁾
P502 [-02]	15	在增量高位字中的实际位置 ²⁾
P502 [-03]	10	在增量低位字中的实际位置 ²⁾
P503	3	CANopen
P505	0	0.0 Hz
P514	5	250 kBaud (至少应设置100 kBaud)
P515 [-03]	P515 _{Slave} [-02]	广播 – 主机 – 地址

1) 如果启用信号也没有从主机传送到从机，即从机仅在一个方向启用，但主机在两个方向上旋转，则必须使用功能“无滑差导向值的实际频率”“21”，而不是“频率斜坡后的设定值频率”“20”。

2) 必须在“...增量”设置中将实际位置传送到从机。否则，传输时间误差的数量会增加。

从变频器

参数	值	含义
P510 [-01]	10	CANopen的主设定值 - 广播
P510 [-02]	10	CANopen的辅助设定值 - 广播
P505	0	0.0 Hz
P514	P514 _{Master}	根据主机中的值设置
P515 [-02]	P515 _{Master} [-03]	广播 – 从机 – 地址
P546 [-01] / P546	4	频率添加 ¹⁾
P546 [-02] / P547	24	设定位置格式增量高字
P546 [-03] / P548	23	设定位置格式增量低字
P600	1或2	位置控制开 ²⁾
P610	2	同步操作

1) 设置“频率添加”是必要的，以优化速度行为的计算，并最小化对主机的控制偏差。但是，这极大地限制了在最大速度补偿与主机的任何位置偏差的可能性。

2) 两种设置都是可能的。在同步模式下，定位总是以最大可能频率进行。

通过**CAN总线**也可以建立主机和从机之间的通信，并需要以下设置。

主变频器

参数	值	含义
P502 [-01]	20	频率斜坡后的设定值频率 ¹⁾
P502 [-02]	15	在增量高位字中的实际位置 ²⁾
P502 [-03]	10	在增量低位字中的实际位置 ²⁾
P503	2	CAN
P505	0	0.0 Hz
P514	5	250 kBaud (至少应设置100 kBaud)
P515 [-01]	0	地址0 (☐ 章节“监测功能-主机关闭”)

1) 如果启用信号也没有从主机传送到从机，即从机仅在一个方向启用，但主机在两个方向上旋转，则必须使用功能“无滑差导向值的实际频率”“21”，而不是“频率斜坡后的设定值频率”“20”。

2) 必须在“...增量”设置中将实际位置传送到从机。否则，传输时间误差的数量会增加。

从变频器

参数	值	含义
P510 [-01]	9	CAN的主设定值-广播
P510 [-02]	9	CAN的辅助设定值-广播
P505	0	0.0 Hz
P514	P514 _{Master}	根据主机中的值设置
P515 [-01]	128	地址128 (☐ 章节“监测功能-主机关闭”)
P546 [-01] / P546	4	频率添加 ¹⁾
P546 [-02] / P547	24	设定位置格式增量高字
P546 [-03] / P548	23	设定位置格式增量低字
P600	1或2	位置控制开 ²⁾
P610	2	同步操作

1) 设置“频率添加”是必要的，以优化速度行为的计算，并最小化对主机的控制偏差。但是，这极大地限制了在最大速度补偿与主机的任何位置偏差的可能性。

2) 两种设置都是可能的。在同步模式下，定位总是以最大可能频率进行。

4.9.2 从机斜坡时间和最大频率设置

为了使从机能够执行控制，应选择比主机略小的斜坡时间，并且选择略高的最大频率。

从变频器

参数	值
P102	0.5 .. 0,95 * P102 _{Master}
P103	0.5 .. 0,95 * P103 _{Master}
P105	1.05 .. 1.5 * P102 _{Master}
P410	0
P411	P105 _{Master}

4.9.3 设置速度和位置控制

1. 在所有设备中相互独立设置速度（P300ff）和位置控制器（P600ff）。
2. 调试“同步模式”位置控制。

控制器设置很大程度上取决于驱动单元特性、驱动应用和负载条件。因此，它们不能预先计划，必须在系统上进行实验设置或优化。

原则上，通过“更急剧”的控制器设置通常可以实现更好的动态结果。但是，为了实现优化位置控制，应注意速度控制器中的I分量设置应相当适度。

速度控制应设置为略微超调。这会产生尽可能高的P分量（直到低速时出现噪音），以及相当适度的I分量。

必须设置扭矩限制和所选斜坡，以便驱动能始终跟随斜坡。

信息

控制器设置

有关速度和位置控制器的设置和优化的详细信息，请参阅我们的网站www.nord.com上的应用指南AG 0100和AG 0101。

4.9.4 考虑主机和从机间的速比情况

设置固定速比

可以通过参数**P607**“速比”和**P608**“减速比”来考虑主从机之间的速比。

速比输入到未使用编码器的数组中。（SK 54xE的例外情况：P607[-05] / P608[-05]）

$$N_{\text{Slave}} = \text{P607}[-xx] / \text{P608}[-xx] * N_{\text{Master}}$$

$$\text{P105}_{\text{Slave}} = \text{P607}[-xx] / \text{P608}[-xx] * N_{\text{Master}} * 1.05 \dots 1.5$$

设置可变速比

通过使用模拟输入，主从机之间的速比可以在主机速度的-200%和最大200%之间持续变化。

为此，相关模拟输入（**P400...**）必须设置为功能47“传动速比”。通过调整模拟输入（**P402...** / **P403...**），可根据现有要求进行缩放。负值会导致旋转方向发生变化。

可以“在线”调整速比，即在运行期间。但是，应该注意的是，调整过程中的“位置滑差”可能具有比正常同步操作中大得多的值。其原因是必须调整新的速度，必要时必须考虑通过更改允许的滑差（在参数**P630**“位置滑差”中）。

4.9.5 监测功能

4.9.5.1 位置监测可实现的精度

从机可通过状态消息“位置到达”监测主从机之间的偏差（例如：**P434**，设置 21）。此消息的可实现精度以及主从驱动器之间的偏差取决于几个因素。在这里，除了速度控制和位置控制的设置之外，路径，即系统的驱动或机械，起着决定性的作用。

但是，可实现精度的最小值由传输类型决定。应预期至少有0.1转的偏差。在实践中，应计划大于0.25的电机旋转值。如果超过在**P625**“输出滞后”中设置的值，或指定和实际速度之间的差异超过2Hz + **P104**，则删除消息“位置到达”。从机的最小频率可以用下列公式计算：

$$\mathbf{P104} = 0.25 \dots 1.0 * (\mathbf{P625} [\text{转}] * 4.0 \text{ Hz} * \mathbf{P611} [\%]) - 2 \text{ Hz}$$

当一个旋转的允许偏差和在“位置控制器P”（**P611**）中的值为5%时，这会导致位置控制的速度分量为20Hz。如果**P104**设置为一个相当低的值，则状态消息由从机超速而不是由位置最大偏差决定。为从机设置的斜坡时间越短，这尤其适用。

4.9.5.2 从机错误或位置滑差时主机关断

通过主 - 从联轴器，主机误差将通过与从机的位置通信自动处理。只要通信完好无损，就可以在主机发生误差时排除同步故障。从机无障碍地调节到主机位置。

但是，如果从机不能跟随主机的指定位置，或如果从机进入错误状态，则需要主机的相应信息和相关响应。这可以通过更高电平控制装置或通过在主从机之间执行第二通信通道来实现。为此，从变频器将位“位置到达”和/或“故障”作为总线IO位发送给主机。主机可以使用此信号，例如启动紧急停机，或切换到“故障”状态并关闭。

示例

- 从机发生故障。设备切换到“故障”运行状态。因此，主机立即切换到“故障”运行状态。
- 因机械干扰，从机无法跟随主机。超出参数化的滑差限制，即删除了从机上的状态消息“位置到达”。主机停机。只有从机再次处于指定的公差范围内时，才能重新启用主机。

要设置必要的第二通信通道，需要以下设置：

主变频器

参数	值	含义
P426	P103 _{Master}	从机减速时间故障
P460	0	监视时间 = 0 → “客户错误”
P480 [-01]	18	监视
P480 [-02]	11	紧急停机
P510 [-02]	10	CANopen - 广播
P546	17	总线IO输入位

从变频器

参数	值	含义
P481 [-01]	7	故障
P481 [-02]	21	位置到达
P502 [-01]	12	总线IO输出位0-7
P502 [-02]	15	在增量高位字中的实际位置 ¹⁾
P502 [-03]	10	在增量低位字中的实际位置 ¹⁾

1) 选项参数化。监测不需要参数化。

此外，设备的CAN地址必须以传输不在同一标识符上的方式选择。传输CAN主机功能的标识符取决于设置（P515 [-01]）的CAN地址。

P515 CAN地址	广播标识符	使用的从设备
0 ... 127	1032	0 – 255
128, 136, 144, 152, ..., 240, 248	1024	0 – 31
129, 137, 145, 153, ..., 241, 249	1025	32 – 63
130, 138, 146, 154, ..., 242, 250	1026	64 – 95
131, 139, 147, 155, ..., 243, 251	1027	96 – 127
132, 140, 148, 156, ..., 244, 252	1028	128 – 159
133, 141, 149, 157, ..., 245, 253	1029	160 – 191
134, 142, 150, 158, ..., 246, 254	1030	192 – 223
135, 143, 151, 159, ..., 247, 255	1031	224 – 255

表13: 地址分配

示例

P515_{Master} = 1
P515_{Slave} = 128

主机和从机之间的通信（反之亦然）应使用超时时间（P513）进行监测。

对于通过CANopen的联轴器，广播传输和接收地址通过数组 - 参数P515单独设置（第4.9.1节“通信设置”）

信息

地址“0”

建议使用尽可能低的值来选择地址。低地址设置更高的优先级。这优化了主机和从机之间的通信，从而也优化了驱动单元的同步行为。

但是，CANopen为某些特殊用途保留地址“0”。为防止重叠以及因此可能出现的故障，因此不应使用地址0。

4.9.5.3 从机滑差监控

通过参数P630“位置滑差”可以实现从机滑差监控的另一种可能性。这样，在启用同步和启用设备的情况下，比较设置位置和实际位置。如果未启用从机，则主机位置可能偏离从机位置，而不生成相应的状态消息。

4.9.6 从机启动寻参 - 同步应用轴

使用**绝对值编码器**的位置检测通常不需要启动寻参。因此，绝对位置检测应始终优先用于没有偏差的系统，即主机和从机之间不会发生位置偏差，例如门式起重机。

如果**绝对值编码器**用于位置检测，则应偶尔参考轴（主轴和从轴）（☞第4.2.1.1节“接近参考点”）。

如果主机和从机**相互之间没有偏离**，即如果所有轴同步运行，则参考整个系统。这意味着从机必须与主机主动同步（启用同步）。因此，启动寻参应通过外部控制装置根据以下顺序执行（所有步骤的最小时间差为20ms）：

1. 将整个系统移动到参考点
2. 去除对主机的启用
3. 去除对从机的启用
4. 在主机上执行“复位”（ $P601_{Master} = 0$ ， $P602_{Slave}$ 切换）
5. 在从机上执行“复位”（ $P602_{Slave} = 0$ ， $P601_{Slave} = 0$ ）

如果主机和从机**相互之间有偏离**，即如果驱动单元运行不同步，则必须独立于主机参考从机。应注意，在同步模式下，从机从主机接收其设定值速度作为指定。如果主机没有运行，它将发送值“0”作为从机的设定值速度。因此，从机不能执行启动寻参。为了为从机提供启动寻参的相应速度设定值，必须在从机上进行进一步的设置。必须使用附加参数集（例如参数集2）。应该注意的是，首先必须从第一参数集中采用此参数集中的**所有**设置，例如电机参数。其次，在第二参数集中，必须调整从机参考运行的必要参数。

1. 指定启动寻参的速度 (F_{ref})

$$F_{ref} = F_{min} (P104) = F_{max} (P105) \neq 0 \text{ (例如每次输入值5 (= 5 Hz))}$$

2. 禁用频率添加（ $P546$ “总线设定值功能”）

要启动从机的启动寻参，必须启用相关参数集（本例中的参数集2）。

必须在主机之后参考从机。

对于同步系统，如果不能单独操作主机和从机，则必须制定偏差情况下的单独策略。

对于增量位置检测，实际位置值不适合确定偏差。

4.9.7 同步运行偏移切换

除了可以通过CAN总线从主机传输到从机的位置设定值之外，还可以通过“增量数组”添加相对位置偏移。在相关输入的每个0 → 1侧面，位置设定值可以通过在参数P613“位置”[-01]...[-06]中设置的值偏移。

偏移不能通过带有“过程数据字”的现场总线直接传输。为此，必须使用适当参数化的总线IO输入位数字输入。

4.9.8 飞剪 (扩展同步操作功能)

同步控制的一个特例是“飞剪”模式 (P610, 设置5)。除了实际同步控制以外,从动驱动器还能够“接通”到已经运行的驱动单元,即,使其移动与主驱动器同步。不能将编码器用作主机编码器。必须始终使用相应的变频器作为主机。

通过3数字功能 (P420...或P480) 在从机上控制“飞剪”功能。必须为此启用驱动单元。

- **功能64中的数字: “启动飞剪”**

启用驱动单元处于等待位置。“锯切过程”从输入端的0 → 1侧面开始。不得设置输入“禁用同步操作”。

驱动单元现在加速到达参数P613 [-63]中设置的位置。计算加速时间,以便在到达目标位置时达到主驱动器 (例如输送带驱动器) 的参考速度。无论主机的速度如何,加速路径保持不变,因此同步移动开始的点始终处于相同的位置。实际同步操作相在这个点开始。

提供状态消息 (设置27), 可通过数字输出 (P434) 或总线IO输出位 (P481) 进行参数化。此消息表示同步相已成功完成,并且从机与主机同步。该信号可用于例如启动实际工作过程 (例如降低锯或启动“锯切过程”)。

- **功能63中的数字: “禁用同步操作”**

保持同步操作,直到在“禁用同步操作”输入端检测到0→1侧面。锯切过程完成,锯驱动器 (从动驱动器) 返回到位置“0”。可以通过偏移量 (P609) 任意指定参考点。只有在到达“零位置”时才能启动下一个过程。主驱动器的位置设定值 (P602) 通过“禁用同步操作”的0→1侧面重置。

- **功能77中的数字: “停止飞剪”**

保持同步操作,直到在“停止飞剪”输入端检测到0→1侧面。锯切过程完成。但是,锯驱动器不会返回位置“0”,而是停机。在输入端“64”“启动飞剪”的一个新侧面之后,从动驱动器再次与主驱动器同步。

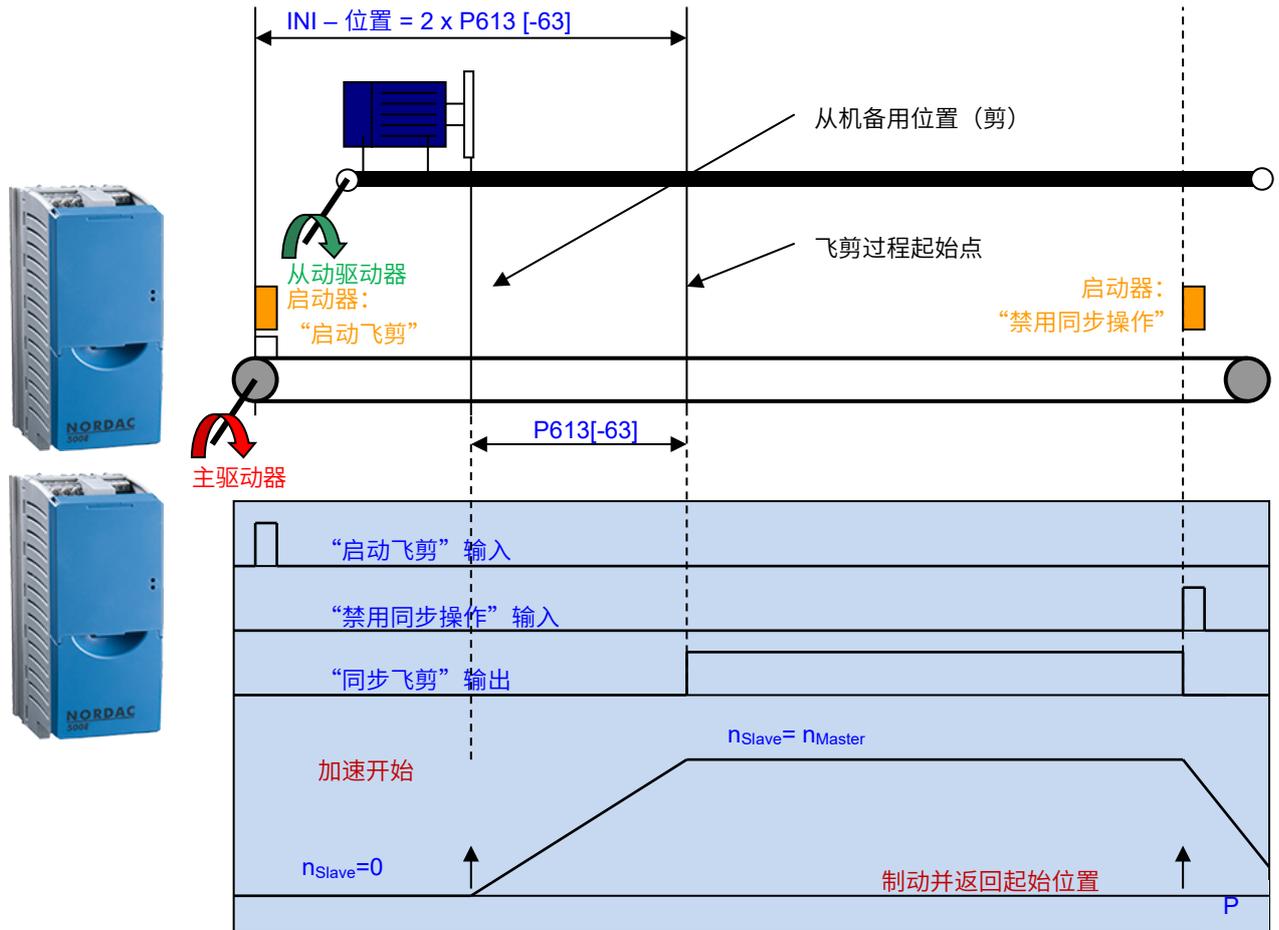


图4: 飞剪原理示例

4.9.8.1 加速路径和启动器位置的确定

启动器与锯切过程开始点的距离对应于锯驱动器（从动驱动器）加速路径值的两倍。在加速过程中，皮带驱动器（主驱动器）向后行进两倍于锯驱动器（从动驱动器）的距离。

为计算启动器位置，必须考虑驱动单元和传动因素之间的相应速比。必须在**P613 [-63]**中输入最小加速路径。

最小加速路径的计算

$$P613 [-63] > 0.5 * n_{Slave_max} * T_{加速时间}$$

$$T_{加速时间} = P102 * F_{Slave_max} / P105$$

$$n_{Slave_max} = F_{Slave_max} / \text{极对数}$$

$$P608 [-xx] / P607 [-xx] = (R_{Gear Unit Slave} * D_{Master}) / (R_{Gear Unit Master} * D_{Slave})$$

$$\Delta P_{INI} = 2 * P613 [-63] * \pi * D_{Slave} / R_{Gear Unit Slave}$$

n	=	速度 [rpm]
T	=	时间 [s]
F	=	频率 [Hz]
R	=	速比
D	=	减速机输出直径
ΔP_{INI}	=	到达启动器最小距离

如果设置的加速路径小于必要的加速路径，将触发故障信息**E13.5**“飞剪加速”。同时检查加速路径是否与主机速度的符合匹配。如果不是这样，则在启动命令激活后触发故障信息**E13.6**“飞剪值错误”。

4.9.8.2 斜剪

斜剪是“飞剪”的特例。这里，从轴和处理轴之间没有区别。要同步的轴横向于材料方向以规定的角度（例如30°）移动。因此，移动包括纵向和横向的矢量。因此，主机和从机之间的速比必须考虑角度。

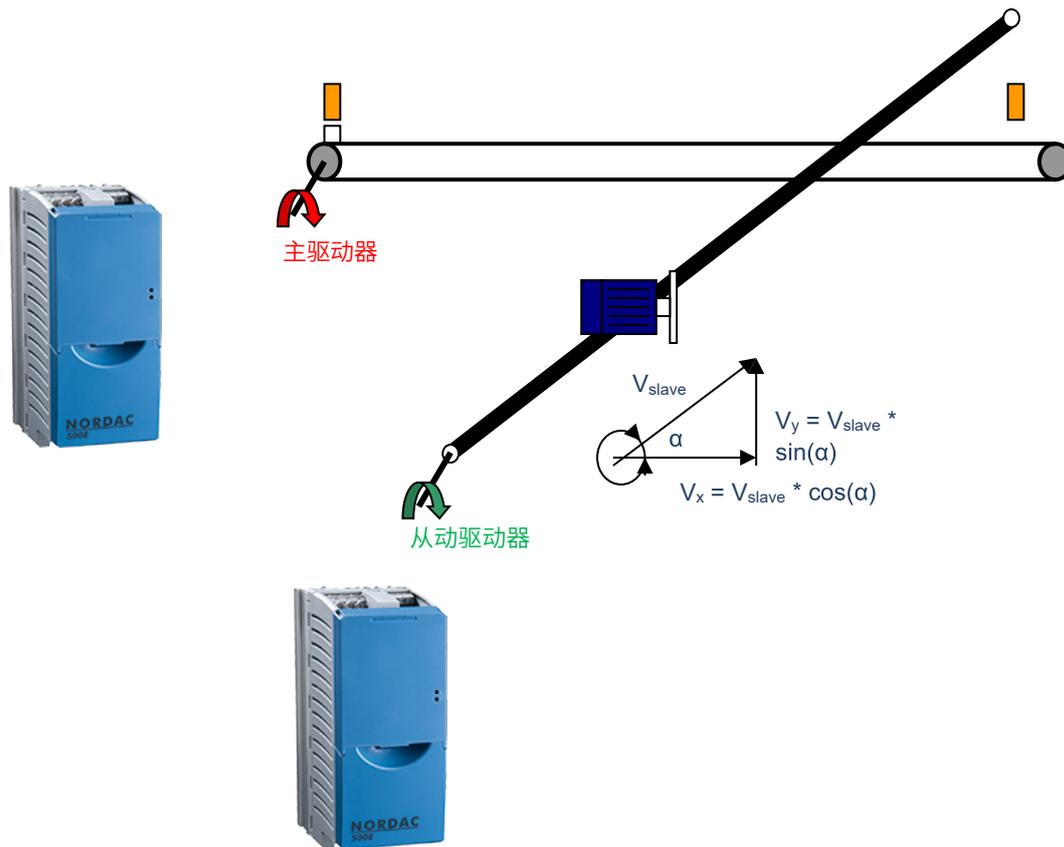


图5: 飞剪 - 斜剪

斜剪速比的计算

$$P608 [-xx] / P607 [-xx] = (R_{\text{Gear Unit Slave}} * D_{\text{Master}}) / (R_{\text{Gear Unit Master}} * D_{\text{Slave}}) * \cos(\alpha)$$

- α = 从角度 – 相对于主机运动方向的运动方向 [°]
- R = 速比
- D = 减速机输出直径

因此，对于斜剪，剪的前进运动与皮带速度成比例。因此，剪的前进运动和皮带速度不能单独选择（只要角度保持不变）。对于“正常”飞剪，剪的前进运动通过单独的轴控制，独立于皮带或行进的速度。

无论参数P600的设置如何，“飞剪”功能始终以线性斜坡和最大频率的运动速度执行。因此：剪的返回运动始终以设置的最大频率进行，该最大频率通常对应于同步运动期间的最大速度。

4.10 输出消息

变频器为定位功能提供各种状态消息。这些可以通过物理方式输出（例如通过数字输出P434...），或作为总线IO输出位（P481）使用总线IO输出位，必须将其中一个实际总线值（P543...）设置为功能“总线IO输出位0-7”。

信息 **状态消息的可用性**
 如果位置控制没有启用，则状态消息可用（P600 = “禁用” 设置）

功能 (设置)	描述
参考 (20)	如果有效参考点可用，则消息为“激活”。 当启动寻参开始时，信号被取消。 电源电压打开后的信号状态取决于P604“编码器型号”中的设置。对于保存位置的增量式编码器和绝对值编码器的设置，打开后的信号状态为“激活”（高），否则为“低”。
位置到达 (21)	使用此功能，变频器报告已到达设置的位置。如果设定值和实际位置之间的差异小于参数P625“输出滞后”中设置的值，并且实际频率低于参数P104“最小频率” + 2 Hz中参数化的频率，则消息为“激活”。 对于同步操作，P104中参数化的频率不适用，而是频率设定值是条件。
比较位置 (22)	如果实际位置大于或等于参数P626“比较位置输出”中的设置，则消息为“激活”。如果实际位置小于P626减去滞后（P625），则再次取消信号。标志考虑在内。 输出信号 0 → 1 (“高”) : $p_{ist} \geq p_{vergl}$ 输出信号 1 → 0 (“低”) : $p_{ist} < p_{vergl} - p_{hyst}$
比较位置值 (23)	该功能对应于功能22“比较位置”，差异在于实际位置作为绝对值（无标记）处理。 输出信号 0 → 1 (“高”) : $ p_{ist} \geq p_{vergl}$ 输出信号 1 → 0 (“低”) : $ p_{ist} < p_{vergl} - p_{hyst}$
位置数组值 (24)	如果到达或超过参数P613中参数化的位置，则消息为“激活”。无论P610中的设置如何，该功能始终可用。
比较位置到达 (25)	如果实际位置和P626“比较位置输出”中参数化的值之间的差异小于参数P625“输出滞后”中设置的值，则消息为“激活”。 输出信号 0 → 1 (“高”) : $ p_{vergl} - p_{ist} < p_{hyst}$
比较位置值到达 (26)	如果实际位置和P626“比较位置输出”中参数化的值之间的差异小于参数P625“输出滞后”中设置的值，则消息为“激活”。 输出信号 0 → 1 (“高”) : $ p_{vergl} - p_{ist} < p_{hyst}$
飞剪同步 (27)	如果“飞剪”功能中的从动驱动器已完成起始相，并与主轴同步，P625中设置的“输出滞后”考虑在内，则消息为“激活”。

表14: 定位功能数字输出消息

5 调试

在调试POSICON应用时，建议遵循特定的顺序。各个步骤说明如下。

特殊故障症状说明  第7节 “操作状态消息”。

步骤1：无控制调试轴



警告

因不可预见的功能性能而造成伤害的危险

调试期间可能发生不可预见的功能性能。

对于起重机，在首次开启之前，必须采取措施防止负载物掉落。

确保紧急停机和安全电路正常运行！

输入所有参数之后，应首先在不控制位置或速度的情况下调试轴。

- P300 “伺服模式”，设置 0（“关”或“VFC开环”）
- P600 “位置控制”设置 0（“关”）

对于起重机应用，当通过速度控制提升负载时，应在设置速度控制后优化参数**P107**“制动应用时间”和**P114**“制动释放时间”。

步骤2：调试速度控制

如果不需要速度控制或增量式编码器不可用，则可以跳过此步骤。否则必须打开伺服模式。对于伺服模式下的操作，精确的电机参数（参数**P200**及以下）和增量式编码器（参数**P301**）的正确编码器分辨率/脉冲数必须参数化。

如果电机仅在伺服模式打开后以*低速高电流*消耗运行，通常是编码器接线或者参数设置错误。最常见的原因是将电机的旋转方向错误地分配给编码器的计数方向。速度控制的优化仅在位置控制调试之后执行，因为位置控制电路的行为可能受到速度控制参数变化的影响。

步骤3：调试位置控制

设置参数**P604**“编码器型号”和**P605**“绝对值编码器”后，必须检查是否正确检测到实际位置。实际位置显示在参数**P601**“实际位置”中。如果在启用向右旋转的情况下打开电机，则值必须稳定并变大。如果当轴移动时该值不变，则必须检查参数化和编码器连接。如果实际位置的显示值在轴未移动的情况下跳跃，则同样适用。

在此之后，应参数化实际位置附近的设置位置。如果启用后，轴远离位置移动，而不是朝向它移动，则电机旋转方向和编码器旋转方向之间的分配不正确。然后应更改速比标记。

如果实际位置的检测工作正确，则可以优化位置控制。原则上，随着P放大率的增加，轴变得“更硬”，即与设置位置的偏差变得小于具有较小放大率的偏差。

在位置控制的**P310**中设置的P放大率的大小取决于整个系统的动态特性。原则上：质量越大，系统摩擦越小，系统振荡的趋势越大，最大可能P放大率越小。为了确定临界值，放大增大，直到驱动单元围绕该位置振荡（离开该位置，然后再次接近该位置）。然后将放大率设置为该值的0.5至0.7倍。

对于具有从属速度控制（**P300**“伺服模式”）的定位应用，通常建议设置偏离速度控制的标准设置。

- **P310** “速度控制P” = 100 %...150 %
- **P311** “速度控制I” = 3 %/ms...5 %/ms

6 参数

以下仅列出**POSICON**技术功能的特定参数、显示和设置选项。有关所有可用参数的详细概述，请参阅变频器使用手册（BU0500/BU0505）。

i 信息

参数双重显示

SK 53xE变频器各个参数的结构与SK 54xE版本的结构不同。因此，相关参数的说明会列出两次，但会单独标记。

6.1 参数说明

P000 (参数号)	操作显示 (参数名)	xx ¹⁾	S	P
设置范围 (或显示范围)	显示可能的设置范围和小数位数的典型显示格式 (例如 (bin = 二进制))	其它适用	直接关联的其它参数	参数列表
数组	[-01] 如果参数在几个数组中有子结构，则显示在此处。			
出厂设置	{ 0 } 默认设置，通常设备交货条件下或在执行“恢复出厂设置”后设置到的状态下的参数设置 (参见参数P523)。			
应用范围	参数适用的设备变量列表。如果参数通常有效，即对于整个模式系列，则省略此行。			
描述	此参数的说明、功能、含义等。			
说明	此参数的附加说明			
设置值 (和显示值)	可能的设置列表以及各自功能的说明			

1) xx = 其它识别

图6: 参数解释说明

i 信息

参数说明

未使用的信息行未列出。

说明/解释:

代码	名称	含义
S	主管-参数	如果设置了相关主管代码 (参见参数P003), 则现在可以显示和修改参数。
P	参数集-相关	参数提供不同的设置选项, 这些选项取决于所选参数集。

6.1.1 操作显示

P001		显示值选择	
描述	选择具有7段显示的控制盒/SimpleBox的操作显示。		
设置值	值	含义	
	0	实际频率	实时适用输出频率
	16	位置设定值	位置设定值
	17	实际位置	实际位置
	50	实际位置，增量：	增量式编码器的实际位置值
	51	实际绝对位置值或实际CANopen实际位置值	CANopen绝对值编码器的实际位置值
	52	实际位置差异	设定值和实际位置之间的实际差异
	53	绝对值/增量式实际位置差异	绝对值编码器和增量式编码器之间的实际位置差异（参见P631）
	54	C/M实际位置差异	编码器计算和测量差异之间的实际位置差异（参见P630）
	55	通用编码器实际位置	通用编码器的实际位置值（除CANopen外的绝对值编码器）； SK540E及以上

6.1.2 速度控制

P300		伺服模式		P
描述	使用增量式编码器通过速度测量启用速度控制。这将导致非常稳定的速度行为，直至电机停止。			
说明	所需的增量式编码器			
设置值	值	含义		
	0	关（VFC开环）	无编码器反馈的速度控制	
	1	开（CFC闭环）	有编码器反馈的速度控制	
	2	Obs（CFC开环）	无编码器反馈的速度控制	

P301		编码器分辨率			
描述	输入所连接的增量式编码器的每次旋转的脉冲计数。如果编码器旋转方向与电机不同，则可以通过选择相应的负脉冲数8...0.16来补偿。				
说明	所需的增量式编码器				
设置值	值	含义	值	含义	
	0 =	500 脉冲	8 =	- 500 脉冲	
	1 =	512 脉冲	9 =	- 512 脉冲	
	2 =	1000 脉冲	10 =	- 1000 脉冲	
	3 =	1024 脉冲	11 =	- 1024 脉冲	
	4 =	2000 脉冲	12 =	- 2000 脉冲	
	5 =	2048 脉冲	13 =	- 2048 脉冲	
	6 =	4096 脉冲	14 =	- 4096 脉冲	
	7 =	5000 脉冲	15 =	- 5000 脉冲	
	17 =	8192 脉冲	16 =	- 8192 脉冲	

6.1.3 控制端子

P400		功能模拟输入1	P
应用范围	SK 53xE		
描述	模拟输入的功能分配		
设置值	值	含义	
	0	关	不使用输入。
	42	启动寻参	数字功能，解释请参见参数P420
	43	参考点	
	44	自学习	
	45	退出 - 自学习	
	47	减速速比系数	
	58	设置位置	在P615和P616限制内，可通过模拟输入指定设置位置。 P610必须设置为“辅助设定值源”。 在这种情况下，不执行最小和最大位置的位置监测。
	75	位0位置数组/增量	数字功能，解释请参见参数P420
	76	位1位置数组/增量	
	77	位2位置数组/增量	
	78	位3位置数组/增量	
	81	复位	
	82	同步位置数组	

P400		功能模拟输入	P
数组	[-01] ... [-08]		
应用范围	SK 54xE		
描述	模拟输入的功能分配		
设置值	值	含义	
	0	关	不使用输入。
	47	减速速比系数	传动速比。主机和从机之间传动速比的设置
	56	加速时间	加速过程的时间调整。0% 对应于最短可能时间，100%对应于P102 ¹⁾
	57	减速时间	减速过程的时间调整。0% 对应于最短可能时间，100%对应于P103 ¹⁾
	58	设置位置	在P615和P616限制内，可通过模拟输入指定设置位置。 P610必须设置为“辅助设定值源”。 在这种情况下，不执行最小和最大位置的位置监测。

1) 取决于定位过程所需的距离。如果距离不足，则加速过程提前终止。

P405		功能模拟输入2	P
应用范围	SK 53xE		
描述	模拟输出的功能分配		
说明	与模拟输入1功能相同，请参见参数P400		

P418		功能模拟输出1	P
应用范围	SK 53xE		
描述	模拟输出的功能分配		
设置值	值	含义	
	0	关	不使用输出。
	29	实际位置	在 P615 和 P616 限制内，模拟输出表示实际位置。
	34	参考	数字功能，解释请参见参数 P434
	35	位置到达	
	36	比较位置	
	37	比较位置值	
	38	位置数组值	
	39	比较位置到达	
	40	已到达比较位置值	

P418		功能模拟输出	P
数组	[-01] ... [-03]		
应用范围	SK 54xE		
描述	模拟输出的功能分配		
设置值	值	含义	
	0	关	不使用输出。
	29	实际位置	在 P615 和 P616 限制内，模拟输出表示实际位置。
	34	参考	数字功能，解释请参见参数 P434
	35	位置到达	
	36	比较位置	
	37	比较位置值	
	38	位置数组值	
	39	比较位置到达	
	40	已到达比较位置值	

P420		数字输入1	P	
应用范围	SK 53xE			
描述	数字输入的功能分配			
设置值	值	含义		
	0	关	不使用输入。	
	22	启动寻参	启动寻参开始 (见第4.2.1.1节)	高
	23	参考点	已到达参考点 (见第4.2.1.1节)	高
	24	自学习	自学习功能开始 (见第4.4节)	高
	25	退出 - 自学习	保存实际位置 (见第4.4节)	侧面 0→1
	55	位0位置数组/增量	位0位置数组/位置增量数组 (见第4.3节)	高
	56	位1位置数组/增量	位1位置数组/位置增量数组 (见第4.3节)	高
	57	位2位置数组/增量	位2位置数组/位置增量数组 (见第4.3节)	高
	58	位3位置数组/增量	位3位置数组/位置增量数组 (见第4.3节)	高
	59	位4位置数组/增量	位4位置数组/位置增量数组 (见第4.3节)	高
	60	位5位置数组/增量	位5位置数组/位置增量数组 (见第4.3节)	高
	61	复位	复位实际位置 (见第4.2.1.2节)	侧面 0→1
	62	同步位置数组	采用预设位置 (见第4.3节)	侧面 0→1
	63	同步操作关	功能P610 = 2“同步操作”时，同步操作中断，但是，驱动单元仍处于位置控制模式。主驱动器的位置设定值（P602）通过0→1侧面重置。驱动器返回位置“0”或保存在位置偏移（P609）中的位置，并保持在此位置。	高
			功能P610 = 5“飞剪”时，从机返回其起始位置，并保持在那里，直到下一个“启动飞剪”命令。只有当从机到达其启动位置时，才接受新的启动命令。主驱动器的位置设定值（P602）通过0→1侧面重置。	侧面 0→1
	64	启动飞剪	启动命令，使从动驱动器与主驱动器同步。 (见第4.9.8节)	侧面 0→1
	77	停止飞剪	“飞剪”功能中断。 (见第4.9.8节)	侧面 0→1
	78	触发剩余路径	功能P610 = 10“剩余路径定位”时，驱动单元切换到位置控制，并移动到参数化的“剩余路径”。 (见第4.8节)	侧面 0→1

P420		数字输入		
数组	[-01] ... [-10]			
应用范围	SK 54xE			
描述	数字输入的功能分配			
设置值	值	含义		
	0	关	不使用输入。	
	22	启动寻参	启动寻参开始 (☐第4.2.1.1节)	高
	23	参考点	已到达参考点 (☐第4.2.1.1节)	高
	24	自学习	自学习功能开始 (☐第4.4节)	高
	25	退出 - 自学习	保存实际位置 (☐第4.4节)	侧面 0→1
	55	位0位置数组/增量	位0位置数组/位置增量数组 (☐第4.3节)	高
	56	位1位置数组/增量	位1位置数组/位置增量数组 (☐第4.3节)	高
	57	位2位置数组/增量	位2位置数组/位置增量数组 (☐第4.3节)	高
	58	位3位置数组/增量	位3位置数组/位置增量数组 (☐第4.3节)	高
	59	位4位置数组/增量	位4位置数组/位置增量数组 (☐第4.3节)	高
	60	位5位置数组/增量	位5位置数组/位置增量数组 (☐第4.3节)	高
	61	复位	复位实际位置 (☐第4.2.1.2节)	侧面 0→1
	62	同步位置数组	采用预设位置 (☐第4.3节)	侧面 0→1
	63	同步操作关	功能 P610 = 2“同步操作”时，同步操作中断，但是，驱动单元仍处于位置控制模式。主驱动器的位置设定值（ P602 ）通过0→1侧面重置。驱动器返回位置“0”或保存在位置偏移（ P609 ）中的位置，并保持在此位置。	高
			功能 P610 = 5“飞剪”时，从机返回其起始位置，并保持在那里，直到下一个“启动飞剪”命令。只有当从机到达其启动位置时，才接受新的启动命令。主驱动器的位置设定值（ P602 ）通过0→1侧面重置。	侧面 0→1
	64	启动飞剪	启动命令，使从动驱动器与主驱动器同步。 (☐第4.9.8节)	侧面 0→1
	77	停止飞剪	“飞剪”功能中断。 (☐第4.9.8节)	侧面 0→1
	78	触发剩余路径	功能 P610 = 10“剩余路径定位”时，驱动单元切换到位置控制，并移动到参数化的“剩余路径”。 (☐第4.8节)	侧面 0→1
P421		数字输入2		
应用范围	SK 53xE			
描述	数字输入的功能分配			
说明	与数字输入1功能相同，请参见参数 P420			

P422	数字输入3				
应用范围	SK 53xE				
描述	数字输入的功能分配				
说明	与数字输入1功能相同，请参见参数 P420				
P423	数字输入4				
应用范围	SK 53xE				
描述	数字输入的功能分配				
说明	与数字输入1功能相同，请参见参数 P420				
P424	数字输入5				
应用范围	SK 53xE				
描述	数字输入的功能分配				
说明	与数字输入1功能相同，请参见参数 P420				
P425	数字输入6				
应用范围	SK 53xE				
描述	数字输入的功能分配				
说明	与数字输入1功能相同，请参见参数 P420				
P434	继电器1功能				P
应用范围	SK 53xE				
描述	输出1（继电器输出K1）功能分配				
说明	分配给标准化输出（ P435 ）或滞后（ P436 ）的参数对使用与POSICON相关的功能没有影响。在这种情况下，通过参数 P625 设置滞后。				
设置值	值	含义			
	0	关	不使用输出。		
	20	参考	参考点可用/已被保存		
	21	位置到达	已到达设置位置		
	22	比较位置	已到达 P626 中的位置值		
	23	比较位置值	已到达 P626 中的位置值（不考虑标识）。		
	24	位置数组值	已到达或超过 P613 中设置的值。		
	25	比较位置到达	已到达比较位置，如22，但考虑到 P625		
	26	已到达比较位置值	已到达比较位置值，如23，但考虑到 P625		
	27	飞剪同步	从动驱动器已完成“飞剪”功能的启动相，现在与主轴同步。		

说明：有关初始消息的详细信息，请参阅  第4.10节“输出消息”

P434		数字输出功能		P
数组	[-01] ... [-05]			
应用范围	SK 54xE			
描述	数字输出的功能分配			
说明	分配给标准化输出 (P435) 或滞后 (P436) 的参数对使用与POSICON相关的功能没有影响。在这种情况下, 通过参数 P625 设置滞后。			
设置值	值	含义		
	0	关	不使用输出。	
	20	参考	参考点可用/已被保存	
	21	位置到达	已到达设置位置	
	22	比较位置	已到达 P626 中的位置值	
	23	比较位置值	已到达 P626 中的位置值 (不考虑标识)。	
	24	位置数组值	已到达或超过 P613 中设置的值。	
	25	比较位置到达	已到达比较位置, 如22, 但考虑到 P625	
	26	已到达比较位置值	已到达比较位置值, 如23, 但考虑到 P625	
	27	飞剪同步	从动驱动器已完成“飞剪”功能的启动相, 现在与主轴同步。	

说明: 有关初始消息的详细信息, 请参阅  第4.10节“输出消息”

P441		继电器2功能		P
应用范围	SK 53xE			
描述	输出2 (继电器输出K2) 功能分配			
说明	<ul style="list-style-type: none"> 与继电器输出1功能相同, 请参见参数P434 分配给标准化输出 (P442) 或滞后 (P443) 的参数对使用与POSICON相关的功能没有影响。在这种情况下, 通过参数P625设置滞后。 			

P450		继电器3功能		P
应用范围	SK 53xE			
描述	输出3 (数字输出DOUT1) 功能分配			
说明	<ul style="list-style-type: none"> 与继电器输出1功能相同, 请参见参数P434 分配给标准化输出 (P451) 或滞后 (P452) 的参数对使用与POSICON相关的功能没有影响。在这种情况下, 通过参数P625设置滞后。 			

P455		继电器4功能		P
应用范围	SK 53xE			
描述	输出3 (数字输出DOUT1) 功能分配			
说明	<ul style="list-style-type: none"> 与继电器输出1功能相同, 请参见参数P434 分配给标准化输出 (P456) 或滞后 (P457) 的参数对使用与POSICON相关的功能没有影响。在这种情况下, 通过参数P625设置滞后。 			

P461	功能第二编码器	
描述	设置与变频器连接的第二增量式编码器的功能（通过数字输入DIN2和DIN4的HTL编码器）。	
设置值	值	含义
	0	速度测量伺服模式 实际电机速度值列表用于变频器伺服模式。无法禁用ISD控制。可以进行位置控制。
	5	实际位置 HTL编码器用于位置控制，但不用于速度控制。
P462	脉冲数2编码器	
描述	输入所连接的增量式编码器的每次旋转的脉冲计数。如果编码器的旋转方向与电机的旋转方向不对应，则必须切换轨道A和B。	
设置值	16 ... 8192	
P463	第二编码器速比	
描述	如果第二增量式编码器未直接安装在电机轴上，则设置电机速度和编码器速度之间的速比。 P463 = 电机速度/编码器速度	
说明	不用于设置 P461 = 0	
设置值	0.01 ... 100.00	
P470	数字输入7	
应用范围	SK 53xE	
描述	数字输入的功能分配	
说明	与数字输入1功能相同，请参见参数 P420	

P480		总线IO输入位功能	S	
数组	[-01] ... [-12]			
描述	总线IO输入位功能分配。变频器将总线IO输入位当作数字输入。			
设置值	值	含义		
	0	关	不使用输入。	
	22	启动寻参	启动寻参开始 (见 第4.2.1.1节)	高
	23	参考点	已到达参考点 (见 第4.2.1.1节)	高
	24	自学习	自学习功能开始 (见 第4.4节)	高
	25	退出 - 自学习	保存实际位置 (见 第4.4节)	侧面 0→1
	55	位0位置数组/增量	位0位置数组/位置增量数组 (见 第4.3节)	高
	56	位1位置数组/增量	位1位置数组/位置增量数组 (见 第4.3节)	高
	57	位2位置数组/增量	位2位置数组/位置增量数组 (见 第4.3节)	高
	58	位3位置数组/增量	位3位置数组/位置增量数组 (见 第4.3节)	高
	59	位4位置数组/增量	位4位置数组/位置增量数组 (见 第4.3节)	高
	60	位5位置数组/增量	位5位置数组/位置增量数组 (见 第4.3节)	高
	61	复位	复位实际位置 (见 第4.2.1.2节)	侧面 0→1
	62	同步位置数组	采用预设位置 (见 第4.3节)	侧面 0→1
	63	同步操作关	功能P610 = 2“同步操作”时，同步操作中断，但是，驱动单元仍处于位置控制模式。主驱动器的位置设定值（P602）通过0→1侧面重置。驱动器返回位置“0”或保存在位置偏移（P609）中的位置，并保持在此位置。	高
			功能P610 = 5“飞剪”时，从机返回其起始位置，并保持在那里，直到下一个“启动飞剪”命令。只有当从机到达其启动位置时，才接受新的启动命令。主驱动器的位置设定值（P602）通过0→1侧面重置。	侧面 0→1
	64	启动飞剪	启动命令，使从动驱动器与主驱动器同步。 (见 第4.9.8节)	侧面 0→1
	77	停止飞剪	“飞剪”功能中断。 (见 第4.9.8节)	侧面 0→1
	78	触发剩余路径	功能P610 = 10“剩余路径定位”时，驱动单元切换到位置控制，并移动到参数化的“剩余路径”。 (见 第4.8节)	侧面 0→1

P481		总线IO输出位功能	S
数组	[-01] ... [-10]		
描述	总线IO输出位功能分配。变频器将总线IO输出位当作数字输入。		
设置值	值	含义	
	0	关	不使用输出。
	20	参考	参考点可用/已被保存
	21	位置到达	已到达设置位置
	22	比较位置	已到达P626中的位置值
	23	比较位置值	已到达P626中的位置值（不考虑标识）。
	24	位置数组值	已到达或超过P613中设置的值。
	25	比较位置到达	已到达比较位置，如22，但考虑到P625
	26	已到达比较位置值	已到达比较位置值，如23，但考虑到P625
	27	飞剪同步	从动驱动器已完成“飞剪”功能的启动相，现在与主轴同步。

说明：有关初始消息的详细信息，请参阅  第4.10节“输出消息”

6.1.4 附加参数

P502		主要功能值	S	P
数组	[-01] ... [-03] (SK 53xE / [-05] (SK 54xE)			
描述	为主/从联轴器的主机的主要值分配主要功能。			
说明	对于P503，必须通过将引导值发送到从机的总线系统指定。			
设置值	值	含义		
	0	关	不使用引导值。	
	6	实际位置低位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较低16-位值	
	7	设置位置低位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较低16-位值	
	10	实际位置格式增量低字	变频器的实际位置（相对位置）的较低16-位值	
	11	设定位置格式增量低字	变频器的设置位置（相对位置）的较低16-位值	
	12	总线IO输出位0-7	变频器的总线IO输出位0-7	
	13	实际位置高位字	变频器的实际位置（绝对位置）的较高16-位值	
	14	设置位置高位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较高16-位值	
	15	实际位置格式增量高字	变频器的实际位置（相对位置）的较高16-位值	
	16	设定位置格式增量高字	变频器的设置位置（相对位置）的较高16-位值	

P503		主要功能输出		S	
描述	指定主机发送其控制字的总线系统以及与其连接的从机的主要值 (P502)				
说明	与主机上的主/从应用相关。 在从机上, 参数 (P509, P510, P546...) 与建立通信相关。				
设置值	值	含义			
	0	关	控制字和主要值无输出。		
	1	USS	控制字和主要值输出到USS。		
	2	CAN	CAN的控制字和主要值的输出 (最大250kBaud)。		
	3	CANopen	控制字和主要值输出到CANopen。		
	4	系统总线激活	控制字和主要值无输出, 但是通过参数盒或NORD CON, 所有设置为“系统总线激活”的参与者可见。		
	5	CANopen+系统总线激活	控制字和主要值输出到CANopen。通过参数盒或NORD CON, 所有设置为“系统总线激活”的参与者可见。		

P514		CAN总线波特率			
描述	用于通过CAN总线接口设置传输率 (传输速度)。				
说明	所有总线参与者必须具有相同的波特率设置。				
设置值	值	含义	值	含义	
	0 =	10 kBaud	4 =	125 kBaud	
	1 =	20 kBaud	5 =	250 kBaud	
	2 =	50 kBaud	6 =	500 kBaud	
	3 =	100 kBaud	7 =	1 MBaud (没有可靠的操作, 只能用于测试目的!)	

P515		CAN地址			
设置范围	0 ... 255				
数组	[-01] = 从机地址, CAN + CANopen的基本接收地址				
	[-02] = 广播从机地址, 广播 - CANopen (从机) 的接收地址				
	[-03] = 主机地址, 广播 - CANopen (主机) 的传输地址				
描述	设置CAN总线地址				

P543		总线 - 实际值1		S P	
应用范围	SK 53xE				
描述	所选实际值功能分配。通过变频器激活总线系统发送此实际值。				
设置值	值	含义			
	0	关	不使用引导值。		
	6	实际位置低位字	变频器的设置位置 (绝对位置) 的较低16-位值		
	7	设置位置低位字	变频器的设置位置 (绝对位置) 的较低16-位值		
	10	实际位置格式增量低字	变频器的实际位置 (相对位置) 的较低16-位值		
	11	设定位置格式增量低字	变频器的设置位置 (相对位置) 的较低16-位值		
	12	总线IO输出位0-7	变频器的总线IO输出位0-7		
	13	实际位置高位字	变频器的实际位置 (绝对位置) 的较高16-位值		
	14	设置位置高位字	变频器的设置位置 (绝对位置) 的较高16-位值		
	15	实际位置格式增量高字	变频器的实际位置 (相对位置) 的较高16-位值		
	16	设定位置格式增量高字	变频器的设置位置 (相对位置) 的较高16-位值		

P543		总线 - 实际值		S	P
数组	[-01] ... [-05]				
应用范围	SK 54xE				
描述	所选实际值功能分配。通过变频器激活总线系统发送此实际值。				
设置值	值	含义			
	0	关	不使用引导值。		
	6	实际位置低位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较低16-位值		
	7	设置位置低位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较低16-位值		
	10	实际位置包括低位字	变频器的实际位置（相对位置）的较低16-位值		
	11	设置位置包括低位字	变频器的设置位置（相对位置）的较低16-位值		
	12	总线IO输出位0-7	变频器的总线IO输出位0-7		
	13	实际位置高位字	变频器的实际位置（绝对位置）的较高16-位值		
	14	设置位置高位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较高16-位值		
	15	实际位置包括高位字	变频器的实际位置（相对位置）的较高16-位值		
	16	设定值位置包括高位字	变频器的设置位置（相对位置）的较高16-位值		
P544		总线 - 实际值2		S	P
应用范围	SK 53xE				
描述	所选实际值功能分配。通过变频器激活总线系统发送此实际值。				
说明	与总线-实际值1功能相同，请参见参数 P543				
P545		总线 - 实际值3		S	P
应用范围	SK 53xE				
描述	所选实际值功能分配。通过变频器激活总线系统发送此实际值。				
说明	与总线-实际值1功能相同，请参见参数 P543				
P546		功能总线设定值1		S	P
应用范围	SK 53xE				
描述	在此参数中，在总线启动期间，将功能分配到所提供的设定值。				
设置值	值	含义			
	0	关	不使用总线设定值。		
	17	总线IO输出位0-7	变频器的总线IO输出位0-7		
	21	设置位置低位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较低16-位值		
	22	设定值位置高位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较高16-位值		
	23	设定值位置包括低位字	变频器的设置位置（相对位置）的较低16-位值		
	24	设定值位置包括高位字	变频器的设置位置（相对位置）的较高16-位值		
	47	减速度比系数	主机和从机之间速比的设置		

P546	功能总线设定值		S	P
数组	[-01] ... [-05]			
应用范围	SK 54xE			
描述	在此参数中，在总线启动期间，将功能分配到所提供的设定值。			
设置值	值	含义		
	0	关	不使用总线设定值。	
	17	总线IO输出位0-7	变频器的总线IO输出位0-7	
	21	设置位置低位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较低16-位值	
	22	设定值位置高位字	变频器的设置位置（绝对位置）的较高16-位值	
	23	设定值位置包括低位字	变频器的设置位置（相对位置）的较低16-位值	
	24	设定值位置包括高位字	变频器的设置位置（相对位置）的较高16-位值	
	47	减速度比系数	主机和从机之间速比的设置	
	56	加速时间		
	57	减速时间		
P547	功能总线设定值2		S	P
应用范围	SK 53xE			
描述	在此参数中，在总线启动期间，将功能分配到所提供的设定值。			
说明	与功能总线设定值1功能相同，请参见参数 P546			
P548	功能总线设定值8		S	P
应用范围	SK 53xE			
描述	在此参数中，在总线启动期间，将功能分配到所提供的设定值。			
说明	与功能总线设定值1功能相同，请参见参数 P546			
P552	CAN主机周期		S	
设置范围	0 ... 100			
数组	[-01] =	CAN主机功能，CANopen/CAN总线主机功能周期时间		
	[-02] =	CANopen绝对值编码器，CANopen绝对值编码器周期时间		
出厂设置	{ 0 }			
描述	在CANopen/CAN总线主机模式或CANopen绝对值编码器的周期时间中设置周期时间			
说明	设置为“0”时，使用默认值，这取决于所选波特率（P514）。详细情况请参阅  第4.2.2.1节“补充设置 - CANopen绝对值编码器”			

6.1.5 定位

P600		位置控制		S	P
设置范围	0 ... 4				
出厂设置	{ 0 }				
描述	启用位置控制。				
说明	详细情况请参阅 □□ 第4.6.1节 “位置控制 - 位置控制变量 (P600)”				
设置值	值	含义			
	0	关	禁用定位控制		
	1	线性斜坡 (最大频率)	位置控制处于激活状态, 具有线性斜坡和最大频率		
	2	线性斜坡 (设定值频率)	位置控制处于激活状态, 具有线性斜坡和设定值频率		
	3	S斜坡 (最大频率)	位置控制处于激活状态, 具有S斜坡和最大频率		
	4	S斜坡 (设定值频率)	位置控制处于激活状态, 具有S斜坡和设定值频率		
P601		实际位置			
显示范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.				
描述	显示实际位置。				
P602		实际设定值位置			
显示范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.				
描述	显示实际设定值位置。				
P603		实际位置差异		S	
显示范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.				
描述	显示设置位置和实际位置之间的实际差异。				

P604		编码器型号	S
设置范围	0 ... 15		
出厂设置	{ 0 }		
描述	选择用于位置检测（实际位置值）的编码器。		
说明	在通过参数 P604 激活绝对值编码器之前，必须在参数 P605 中设置绝对值编码器的分辨率。另请参阅 P605 中的说明。 详细信息请参阅  第4.2.4节“线性或优化路径定位方法”。		
设置值	值	含义	
	0	增量式	增量式编码器位置检测
	1	CANopen绝对值	使用CANopen型号绝对值编码器进行位置检测，自动配置
	2	增量+保存位置	使用增量式编码器进行位置检测，保存位置
	3	增量绝对	使用增量式编码器进行位置检测，模拟单圈绝对值编码器，实现路径优化定位
	4	增量绝对+保存位置	...关于保存位置3
	5	CANopen路径优化	使用CANopen型号绝对值编码器进行位置检测，实现优化定位，自动配置
	6	CANopen绝对值，手动	使用CANopen型号绝对值编码器进行位置检测，自动配置（  第4.2.2.4节“手动调试CANopen绝对值编码器”）
	7	CANopen优化路径，手动	...关于实现路径优化定位6
...设置8..15: 用于SK 540E及以上			
	8	SSI	使用SSI型号绝对值编码器进行位置检测
	9	SSI路径优化,	...关于实现路径优化定位8
	10	BISS	使用BISS型号绝对值编码器进行位置检测
	11	BISS路径优化	...关于实现路径优化定位10
	12	Hyperface	使用Hyperface型号绝对值编码器进行位置检测
	13	路径优化Hyperface	...关于实现路径优化定位12
	14	EnDat	使用EnDat型号绝对值编码器进行位置检测
	15	EnDat路径优化	...关于实现路径优化定位14

说明:

如果TTL增量式编码器用于位置检测，则适用参数**P604**的设置（设置（0），（2），（3）或（4））。参数**P618**必须使用设置（0）。
 如果使用HTL增量式编码器进行位置检测，则参数**P604**必须保留在设置（0）中。参数**P618**必须使用设置（1）。然后在**P619**中选择编码器型号的模式。

P605		绝对值编码器	S																														
设置范围	0 ... 24位	→																															
数组	[-01] = 多圈分辨率 - 可能编码器转数 [-02] = 单圈分辨率 - 每次编码器旋转的分辨率 [-03] = Sin/Cos周期, 编码器每转的Hyper, Sin/Cos周期, 仅适用于SK 540E及以上的Hiperface编码器。																																
出厂设置	{所有10}																																
描述	绝对值编码器的分辨率设置。																																
说明	如果使用单圈编码器, 必须在数组[-01]中参数化值“0”。 在激活绝对值编码器 (P604) 之前, 必须在P605中正确设置绝对值编码器的分辨率。否则, 参数P605中输入的值可能传输到绝对值编码器。																																
设置值	编码器分辨率转换 (位值 → 十进制值) : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>设置[位]</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>分辨率</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>32</td> <td>64</td> <td>128</td> <td>256</td> <td>512</td> <td>1024</td> <td>2048</td> <td>4096</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> 示例 - 12-位单圈分辨率的绝对值编码器: P605 [-01] = 0 P605 [-02] = 12 - 24-位分辨率的绝对值编码器, 其中12-位单圈分辨率: P605 [-01] = 12 P605 [-02] = 12			设置[位]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	分辨率	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	...
设置[位]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...																			
分辨率	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	...																			
P607		速比	S																														
设置范围	- 65000 ... 65000																																
数组	[-01] = 增量式编码器 [-02] = 绝对值编码器 (仅为CANopen) [-03] = 设定值/实际值 [-04] = 通用编码器, (仅为SSI, BISS, EnDat和Hiperface), 用于SK 540E及以上 [-05] = 同步, 用于SK 540E及以上																																
出厂设置	{所有1}																																
描述	设置速比 (第4.5节 “设定值和实际值的速比”)																																
说明	同时注意参数P608。																																

P608		减速比	S
设置范围	- 65000 ... 65000		
数组	[-01] = 增量式编码器 [-02] = 绝对值编码器 (仅为CANopen) [-03] = 设定值/实际值 [-04] = 通用编码器, (仅为SSI, BISS, EnDat和Hiperface), 用于SK 540E及以上 [-05] = 同步, 用于SK 540E及以上		
出厂设置	{所有1}		
描述	设置速比 (☐ 第4.5节 “设定值和实际值的速比”)		
说明	同时注意参数 P607 。		

P609		位置偏移	S
设置范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
数组	[-01] = 增量式编码器 [-02] = 绝对值编码器 (仅为CANopen) [-03] = 通用编码器, (仅为SSI, BISS, EnDat和Hiperface), 用于SK 540E及以上		
出厂设置	{所有0}		
描述	绝对和相对位置指定的偏移设置。		

P610		设定值模式	S
设置范围	0 ... 10		
出厂设置	{ 0 }		
描述	设定值位置指定 (型号和来源)		
说明	详细信息请参阅 ☐ 第4.3节 “设定值指定”, 第4.9节 “同步控制” Gleichlaufregelung</dg_ref_source_inline>。		
设置值	值	含义	

0	位置数组	绝对位置指定 ¹⁾
1	位置 增量 数组	相对位置指定 ¹⁾
2	同步操作	主驱动单元的位置指定 (说明 P509) ²⁾
3	总线	...对于0, 通过总线 (说明 P509)
4	总线增量	...对于1, 通过总线 (说明 P509)
5	飞剪	...对于2, 无论如何扩展 “飞剪” 功能 ²⁾
6	辅助设定值源	...对于0, 通过模拟信号在P615和P616限制范围内 (P400设置为 “设定值位置” 功能)
7	相对位置增量	...对于1, 在这种情况下, 移动增量与实时实际位置相关 - 因此, 与当前实际位置相关的所需增量扩展的设定值位置。
8	相对总线增量	...对于7, 通过总线 (说明 P509)
9	保留	
10	剩余路径位置	“剩余路径定位” 模式的位置指定 (☐ 第4.8节)

- 1) 添加任何总线设定值 (说明**P509**, **P546**...) !
 2) 通过数字输入或总线IO位添加任何编程位置增量!

P611		位置控制器P	S
设置范围	0.1 ... 100.0 %		
出厂设置	{ 5 }		
描述	调整位置控制的比例P放大率 (P放大率)。 停止时轴的刚性随P值的增加而增加。		
说明	<ul style="list-style-type: none"> 值太大会导致超调。 值太低会导致定位不准确。 		

P612		位置窗口	S
设置范围	0.0...100.0 rev		
出厂设置	{0}		
描述	可以通过定位窗口的大小来启用定位过程结束时的慢速行进。定位窗口对应于慢速行进的起始点。		
说明	在定位窗口或慢速行进时，移动速度由参数 P104 （最小频率）决定，而不是由最大或设定值频率决定。		
P613		位置	S P *
设置范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
数组	[-01] = 位置1，位置数组元件1或位置增量数组元件1 [-02] = 位置2，位置数组元件2或位置增量数组元件2 [-06] = 位置6，位置数组元件6或位置增量数组元件6 [-07] = 位置7，位置数组元件7 [-63] = 位置63，位置数组元件63		
出厂设置	{所有0}		
描述	可通过数字输入或现场总线选择的各种位置设定值的设置。		
说明	<ul style="list-style-type: none"> • 所有数组（位置数组元件1...63）可用于使用绝对设定值位置的定位（参见P610）。 • 前6数组（位置数组元件1...6）可用于使用相对设定值位置的定位（参见P610）。在相关数字输入处，每次信号从“0”变为“1”时，分配给数字输入的值会添加到位置设定值。这也适用于通过总线进行的控制。 		
	* 对于SK 540E/SK 545E设备，该参数取决于参数集。因此，4倍于相对（24）或绝对位置（252）的数量是可用的。		

P615	最大位置	S
设置范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.	
出厂设置	{ 0 }	
描述	设置允许的定位范围的上限设定值。如果超出设定值限制，则会激活故障信息 E14.7 。	
说明	<ul style="list-style-type: none"> • 圆轴（“转台应用”） 如果参数P604设置为“增量绝对”，“保存增量绝对”或“...路径优化”中的一个功能，则参数P615具有圆轴溢出点功能。 SK 54xE: 如果使用HTL增量式编码器进行位置检测，则参数P615无效，即如果参数P604设置为功能（0）“增量”，则P618设置为（1），P619设置为（2）或（3）。然后通过P620定义溢出点。 • 使用增量式编码器定位 如果参数P604设置为“增量0”或“增量绝对”中的一个功能，则仅当参考增量式编码器时，监测功能才激活。这意味着每次打开变频器时都需要参考增量式编码器。相反，设置为“2”和“4”（“增量...保存位置”）时，调试之后的初始参考足以能够在再次打开后使用该功能。 	
设置值	0 = 禁用监测	

P616		最小位置		S
设置范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.			
出厂设置	{ 0 }			
描述	设置允许的定位范围的下限设定值。如果超出设定值限制，则会激活故障信息E14.8。			
说明	<ul style="list-style-type: none"> 圆轴（“转台应用”） 如果参数P604设置为“增量绝对”，“保存增量绝对”或“...路径优化”中的一个功能，则参数P615无功能。 SK 54xE：这也适用于使用HTL增量式编码器的位置检测，即如果参数P604设置为功能（0）“增量”，则P618设置为（1），P619设置为（2）或（3）。 使用增量式编码器定位 如果参数P604设置为“增量0”或“增量绝对”中的一个功能，则仅当参考增量式编码器时，监测功能才激活。这意味着每次打开变频器时都需要参考增量式编码器。相反，设置为“2”和“4”（“增量...保存位置”）时，调试之后的初始参考足以能够在再次打开后使用该功能。 			
设置值	0 = 禁用监测			

P617		SSI型编码器		S
设置范围	000 ... 111 (二进制)			
出厂设置	{ 010 }			
出厂设置	SK 54xE			
描述	SSI编码器的协议设置			
设置值	位	含义		
	0	电源故障位。	如果传输协议包含电源故障位（PFB），则激活该位。如果PFB更改为值1，则触发故障信息E25.4。	
	1	Gray=1/二进制=0	位置通信的数据格式	
	2	倍增传输	编码器支持通信版本“倍增传输”，用于通过以镜像形式传输2倍数数据来提高通信的可靠性。	

P618		增量式编码器		S	P
设置范围	0 ... 1				
出厂设置	{ 0 }				
应用范围	SK 54xE				
描述	选择绝对值编码器信号型号。				
说明	仅当P604设置为功能（0），（2），（3）或（4）的其中一个时才相关。				
设置值	0 = TTL增量式编码器，连接到控制端子块X6 1 = HTL增量式编码器DIn2+4，连接到控制端子块X5，数字输入2+4				

P619	模式HTL编码器	S
设置范围	0 ... 3	
出厂设置	{ 0 }	
应用范围	SK 54xE	
描述	选择用于位置检测（实际位置值）的模式，如果使用HTL编码器（ P618 ，设置（1））。	
说明	功能类似于 P604 。 P604 必须保持出厂设置。	
设置值	值	含义
	0	增量式 增量式编码器（HTL）位置检测
	1	增量+保存位置 关于保存位置0
	2	增量绝对 ...关于0，模拟单圈绝对值编码器，进行路径优化定位
	3	增量绝对+保存位置 ...关于保存位置2
P620	最大位置HTL	S
设置范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.	
出厂设置	{ 0 }	
应用范围	SK 54xE	
描述	使用HTL增量式编码器定义圆轴/圆台定位功能的溢出点。	
说明	仅当 P619 具有设置（2）或（3）时才相关。请参见 P615 。	
设置值	0 = 前提是值范围为±0.5rev.（0.5转）。	
P625	滞后输出	S
设置范围	0.00...99.99 rev	
出厂设置	{ 1 }	
描述	打开点和关闭点的差异，以防止输出信号振荡。	
说明	与POSICON输出消息有关。因此，参数P436...或P483...无效。（  第4.10节“输出消息”）	
P626	比较位置输出	S
设置范围	- 50000.000 ... 50000.000 rev.	
出厂设置	{ 0 }	
描述	数字输出消息的比较位置。	
说明	与POSICON输出消息有关。（  第4.10节“输出消息”）	
P630	位置滑差	S
设置范围	0.00...99.99 rev	
出厂设置	{ 0 }	
描述	预估位置和实际位置之间的允许偏差。如果超出允许偏差，则会激活故障信息 E14.5 。一旦到达目标位置，预估位置就设置为实时实际位置。	
说明	预估位置由计算位置确定，计算位置根据实际速度得出。	
设置值	0 = 禁用监测	

P631	滑差。绝对值/增量式		S
设置范围	0.00...99.99 rev		
出厂设置	{ 0 }		
描述	绝对值编码器和增量式编码器之间测量位置的允许偏差。如果超出允许偏差，则会激活故障信息 E14.6 。		
设置值	0 = 禁用监测		
P640	位置单位值		S
设置范围	0 ... 9		
出厂设置	{ 0 }		
描述	为位置值分配测量单位。		
说明	详细情况请参阅  第4.5节“设定值和实际值的速比”		
设置值	值	含义	
	0	rev	旋转
	1	°	度
	2	rad	弧度
	3	mm	毫米
	4	cm	厘米
	5	dm	分米
	6	m	米
	7	in	英寸
	8	ft	英尺
	9	(无装置)	无单位
P650	通用编码器状态		S
显示范围	-32768 ... 32768		
数组	[-01] = 实际错误，编码器错误代码 [-02] = 实际警告，编码器警告代码 [-03] = 信号质量，自上次初始化以来发生的通信错误数量。		
应用范围	SK 54xE		
描述	连接的通用编码器状态		
说明	如果出现错误， Hiperface -和 EnDat -编码器发出特定代码，该代码可以显示在数组[-01]或[-02]中。消息的原因可以在编码器的文件中找到。 如果出现错误， BISS 编码器仅发出值1，该值1可以显示在数组[-01]或[-02]中。		
P660	编码器位置		S
显示范围	- 50000,000 ... 50000,000 rev.		
数组	[-01] = TTL编码器，TTL型增量式编码器的值 [-02] = CANopenAbs编码器，CANopen型绝对值编码器的值 [-03] = 通用编码器，绝对值编码器的通用编码器接口的值 [-04] = HTL编码器，HTL型增量式编码器的值		
应用范围	SK 54xE		
描述	显示实时由相关编码器测量的位置。		
说明	参数 P660 的功能与 P601 的功能相当。但是，可以通过参数 P660 的数组读取所有连接编码器的实际位置。		

7 操作状态消息

大多数变频器功能和操作数据都是连续监测的，并与限值进行同步比较。如果检测到偏差，则变频器会作出警告或故障信息的反应。

设备使用手册中包含有关此主题的基本信息。

以下列出了可能导致变频器开关禁止以及与POSICON功能相关的所有故障或原因。

7.1 消息

故障信息

显示在SimpleBox/控制盒		故障 参数盒中的文本	原因 • 补救
组	P700[-01]/P701 详情		
E013	13.0	编码器错误	编码器无信号 <ul style="list-style-type: none"> • 检查5V传感器（如有）。 • 检查编码器的电源电压。
	13.1	转速滑差故障 “转速滑差故障”	达到滑动速度错误限制。 <ul style="list-style-type: none"> • 增加P327中的设置。
	13.2	关闭监测	触发滑差关闭监测；电机无法遵循设定值。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查电机参数P201-P209！（对当前电流控制器很重要） • 检查电机电路 • 检查伺服模式下编码器设置P300和后续设置 • 增加P112中扭矩限制的设定值。 • 增加P536中电流限制的设定值。 • 检查减速时间P103，必要时延长
	13.5	飞剪加速 “飞剪加速”	P613 [-63]中设置的加速路径太小。
	13.6	飞剪值不正确 “飞剪值不正确”	加速路径的前缀（P613 [-63]）与主驱动单元的前缀不匹配。

E014	14.2	参考点错误	在没有找到参考点的情况下取消了启动寻参。 <ul style="list-style-type: none"> 检查参考点开关和控制装置
	14.4	绝对值编码器错误	绝对值编码器损坏或连接故障（只有启用定位才能显示故障信息） <ul style="list-style-type: none"> 检查绝对值编码器和接线 检查变频器中的参数化 打开变频器五秒后，与编码器无接触 编码器不响应变频器的SDO命令 变频器中设置的参数与编码器的可能性不对应（例如参数P605中的分辨率） 变频器在50ms的时间内未接收到位置值
	14.5	位置偏差速度	位置和速度的更改不匹配 <ul style="list-style-type: none"> 检查位置检测和P630中的设置
	14.6	绝对值和增量式间差异	绝对值编码器和增量式编码器之间的差异 <ul style="list-style-type: none"> 检查位置检测和P631中的设置 绝对值编码器和增量式编码器的位置变化不匹配 检查P607...P609中两个编码器的速比或减速比和偏移量。
	14.7	超出最大位置	已超出最大位置 <ul style="list-style-type: none"> 检查指定的设定值和P615中的控制设置
	14.8	低于最小位置	低于最小位置 <ul style="list-style-type: none"> 检查P616中的设定值设置

E025	25.0	Hiperface绝对值/增量式错误	Hiperface编码器监测在增量信号和绝对信号之间的数据比较期间进行错误检测。（绝对位置偏离递增计算出的位置） <ul style="list-style-type: none"> • 电缆屏蔽不良 • Sin/Cos信号未连接或有损坏。使用P709[-09]和[-10]进行检查
	25.1	通用编码器通信	通用编码器接口的通信错误（CRC检查和错误） <ul style="list-style-type: none"> • 电缆屏蔽不良 • 编码器错误触发设置。（BISS, SSI） • SSI不支持倍增传输
	25.2	无回应通用编码器	未连接到所选的通用编码器 <ul style="list-style-type: none"> • 编码器未连接或数据电缆连接不正确 • 编码器无电压电源 • 编码器型号设置不正确
	25.3	通用编码器分辨率	设置的通用编码器分辨率与编码器发送的分辨率不匹配。
	25.4	通用编码器错误	通用编码器向变频器报告内部错误 <ul style="list-style-type: none"> • 重启编码器

信息

检查信号质量

通用编码器自打开以来**P650** [-03]计数通信错误。较高的值表明编码器电缆屏蔽不良。
通信错误不一定导致故障。仅当几个连续通信失败时才会触发故障信息。

开关禁止消息

显示在SimpleBox/ 控制盒		原因： 参数盒中的文本	原因
组	详情在 P700 [-03]		• 补救
I014	14.4	绝对值编码器错误	绝对值编码器损坏或通信中断 <ul style="list-style-type: none"> • 检查绝对值编码器和接线 • 检查变频器中的参数化 • 打开变频器五秒后，与编码器无接触 • 编码器不响应变频器的SDO命令 • 变频器中设置的参数与编码器的可能性不对应（例如参数P605中的分辨率） • 变频器在50ms的时间内未接收到位置值

7.2 FAQ运行问题

以下列出了与定位和速度控制有关的典型操作错误和错误源。建议使用与调试相同的顺序进行故障排除。因此，应首先检查受影响的轴是否在没有控制的情况下运行。之后，应测试速度和位置控制器。

7.2.1 带速度反馈，无位置控制的操作

症状	原因
<ul style="list-style-type: none"> 电机只能慢速旋转 电机运行不平稳 	<ul style="list-style-type: none"> 将电机的旋转方向错误地分配给增量式编码器的计数方向 <ul style="list-style-type: none"> 更改P301中的标识 增量式编码器型号不正确（无RS422输出） 编码器电缆中断 <ul style="list-style-type: none"> 使用P709检查轨道A和B的电压差 编码器电压电源缺失 参数化的脉冲数不正确 <ul style="list-style-type: none"> 检查P301中的分辨率 电机参数不正确 <ul style="list-style-type: none"> 检查P200及以下等 编码器轨道缺失
<ul style="list-style-type: none"> 在激活速度反馈下（启用伺服模式），电机运行正常，但低速时运行不稳定 过电流在较高速度时关闭 	<ul style="list-style-type: none"> 增量式编码器安装不正确 编码器信号干扰
<ul style="list-style-type: none"> 过电流在制动时关闭 	<ul style="list-style-type: none"> 对于伺服模式下的磁场弱化运行，扭矩不得超过200%

7.2.2 使用位置控制进行操作

症状	原因
<ul style="list-style-type: none"> 超出目标位置 	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制P放大率太大 <ul style="list-style-type: none"> 检查P611 速度控制器（伺服模式）未优化设置 <ul style="list-style-type: none"> 将I放大设置为约3%/ms, 将P放大率设置为约120 %
<ul style="list-style-type: none"> 驱动在目标位置振荡 	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制P放大率太大 <ul style="list-style-type: none"> 检查P611
<ul style="list-style-type: none"> 驱动在错误方向移动（偏离设定值位置） 	<ul style="list-style-type: none"> 绝对值编码器的旋转方向与电机的旋转方向不匹配 <ul style="list-style-type: none"> 参数化速比的负值（P607）
<ul style="list-style-type: none"> 移除启用后驱动单元下垂（起重机） 	<ul style="list-style-type: none"> 设定值延迟缺失（控制参数） 对于伺服模式 = “关”，必须立即通过“到达终点”事件锁定控制

7.2.3 使用增量式编码器进行位置控制

症状	原因
<ul style="list-style-type: none"> 位置偏移 	<ul style="list-style-type: none"> 编码器电缆中的干扰脉冲
<ul style="list-style-type: none"> 接近位置时无可重现的精度， 	<ul style="list-style-type: none"> 在所有速度下 <ul style="list-style-type: none"> 编码器电缆中的干扰脉冲 仅在高速 ($n > 1000$ rpm) <ul style="list-style-type: none"> 编码器的脉冲数太大，与编码器电缆的长度有关 → 脉冲频率太高 <ul style="list-style-type: none"> 编码器安装不正确/松动

7.2.4 使用绝对编码器进行位置控制

症状	原因
<ul style="list-style-type: none"> 实际位置值始终运行到相同的值，然后不再更改 	<ul style="list-style-type: none"> 编码器连接故障
<ul style="list-style-type: none"> 位置并不总是在同一位置，轴有时会来回跳跃。 	<ul style="list-style-type: none"> 轴僵硬 轴卡住 编码器安装不正确/松动
<ul style="list-style-type: none"> 位置值跳跃或与编码器的转数不匹配 	<ul style="list-style-type: none"> 编码器损坏 检查绝对值编码器： <ul style="list-style-type: none"> 移除编码器 将速比和减速比设置为“1” (P607, P608) 手动旋转编码器轴。显示的位置必须与编码器转数匹配，否则编码器出现故障。

7.2.5 其它编码器故障（通用编码器接口）

症状	原因
<ul style="list-style-type: none"> Hiperface编码器启用后，变频器进入E25.0故障状态。 	<ul style="list-style-type: none"> Sin/Cos信号连接不正确。 <ul style="list-style-type: none"> 可以使用P709检查电压信号。
<ul style="list-style-type: none"> SSI编码器位置过早跳回0。 	倍增传输（OFF），PBF（OFF）。编码是二进制的 <ul style="list-style-type: none"> 分辨率设置太低。
位置跳跃，而不是均匀地向上或向下计数。	倍增传输（OFF），PBF（OFF）。 <ul style="list-style-type: none"> 位置编码（Gray，二进制）设置不正确。 分辨率设置不正确，尤其是Gray编码。
位置以2的次方跳跃。	倍增传输（OFF），PBF（OFF）。编码是二进制的 <ul style="list-style-type: none"> 分辨率设置太高。
连续的倍增传输错误。	<ul style="list-style-type: none"> 编码器不支持倍增传输
<ul style="list-style-type: none"> BISS编码器通信错误，但编码器连接正确。 	<ul style="list-style-type: none"> 分辨率设置不正确
启用后通信错误	<ul style="list-style-type: none"> 分辨率设置不正确
速比存在，但尚未设置。	<ul style="list-style-type: none"> 分辨率设置不正确
<ul style="list-style-type: none"> 通用编码器报告内部错误或警告。 	<ul style="list-style-type: none"> 如果编码器报告内部错误，则必须基于编码器制造商提供的文件，根据参数P650 [-01]中输入的原因确定错误原因。内部警告对于定位并不重要，可以从参数P650 [-02]中获得。 BISS编码器仅报告1作为警告或错误的原因。此消息表示自上次初始化以来已出现了警告或错误。如果警告没有自行消失，则必须断开编码器电源1分钟以复位消息。 如果长时间无故障操作后出现警告，则表示编码器将很快出现故障。

8 技术参数

POSICON功能基本有以下技术参数。

编码器型号		
	增量式	SK 53xE: TTL / SK 54xE: TTL, HTL
	绝对值	SK 53xE: CANopen / SK 54xE: CANopen, SSI, BISS, EnDat, Hiperface
位置数		
	绝对值	SK 53xE: 63 / SK 54xE: 252
	相对值	SK 53xE: 6 / SK 54xE: 24
测量检测分辨率		1/1000位置
功能		<ul style="list-style-type: none"> • 绝对定位 • 相对定位 • 剩余路径定位 • 旋转台定位/模块轴（路径优化） • 启动寻参 • 复位 • 位置同步（主机-从机） <ul style="list-style-type: none"> - 飞剪 - 斜剪
设定值指定		<ul style="list-style-type: none"> • 数字输入 • 总线IO输入位 • 模拟输入 • 总线设定值
状态消息		<ul style="list-style-type: none"> • 设定值/实际位置和位置偏移 • 操作状态 <ul style="list-style-type: none"> - 位置到达 - 可用参考点 - ...
加速型号		<ul style="list-style-type: none"> • 具有最大速度 • 具有固定或可变的设定值 每个可选择“S斜坡”（斜坡平滑）
监测		<ul style="list-style-type: none"> • 通信 <ul style="list-style-type: none"> - 到编码器 - 主从机之间 • 操作特性 <ul style="list-style-type: none"> - 目标窗口/允许定位范围（最小/最大位置） - 滑差 <ul style="list-style-type: none"> ~ 与实际编码器值相比的计算值 ~ 两个编码器之间的测量值

9 附录

9.1 服务和调试信息

如果出现问题，例如在调试期间，请联系我们的服务部门：

☎ +49 4532 289-2125

我们的服务部门每周7天，每天24小时提供服务，如果您有关于设备（例如变频器）及其附件（例如总线接口）的以下信息，我们可以为您提供更好的服务：

- 型号名称，
- 序列号，
- 固件版本

9.2 文件和软件

文件和软件可以从我们的网站下载www.nord.com。

其它适用文件和进一步的信息

文件	目录
BU_0500	NORDAC PRO SK 500E...SK 535E变频器使用手册
BU_0505	NORDAC PRO SK 540E...SK 545E变频器使用手册
BU_0000	NORD CON软件使用手册
BU_0040	诺德参数化单元使用手册

软件

软件	描述
NORD CON	参数化和诊断软件

9.3 关键字索引

- **绝对值编码器,单圈** 旋转编码器, 在旋转中为每个测量步骤输出编码信息。即使在电源故障后, 数据仍会保留。即使没有电源, 也会继续记录数据。
- **绝对值编码器,多圈** ...关于单圈编码器, 但是另外记录了转数。
- **波特率** 串行接口的传输率, 单位为位/秒
- **二进制代码** 用“0”和“1”信号传送消息的代码名称。
- **位/字节** 位 (二进制数字) 是二进制系统中最小的信息单位。一个字节有8位。
- **广播** 在网络中, 主机同时寻址所有从机参与者。
- **CAN总线** CAN = (控制器区域网络)
表示具有双芯电缆的多主机总线系统。操作面向事件或消息。目前, 标准CAN协议根据CANopen指定。
- **CANopen** 表示基于CAN的通信协议
- **编码器** 用于检测旋转运动的电气或光学机械设备。绝对值编码器和增量式编码器之间存在差异。
增量式编码器 为每个测量步骤输出电脉冲 (高/低) 的编码器。
- **抖动** 表示传输脉冲精度略有波动, 或数据包传输时间的变化。
- **多圈编码器** 请参见“绝对值编码器, 多圈”
- **精度** 实际和测量位置之间的偏差。
- **脉冲数** 应用于玻璃脉冲盘的亮/暗段数。这些段由编码器中的光束扫描, 从而确定旋转编码器的可能分辨率。
- **复位** 在编码器分辨率范围的任何位置设置零点 (或偏移) 而不进行机械调整的功能。
- **分辨率** 对于单圈旋转编码器, 分辨率表明每次旋转的测量步数。
(编码器分辨率) 对于多圈旋转编码器, 分辨率表明每次旋转的测量步数乘以旋转次数。
- **单圈编码器** 请参见“绝对值编码器, 单圈”
- **总分辨率** 请参见分辨率

9.4 缩写

- **Abs.** 绝对值
- **AIN** 模拟输入
- **AOUT** 模拟输出
- **DIN** 数字输入
- **DOUT** 数字输出
- **FI** 变频器
- **GND** 接地
- **Inc** 增量
- **IO** 入/出（输入/输出）
- **P** 参数集相关参数，即可以在变频器的4个参数集中为每个参数集分配不用功能值的参数。
- **Pos** 位置
- **S** 主管参数，即只有在参数**P003**中输入正确主管代码时才可见的参数。

关键字索引

2	第二编码器速比 (P463).....	76
A	绝对值编码器	
	CANopen.....	24
	绝对值编码器 (P605).....	84
	实际位置差异 (P603).....	82
	实际位置 (P601).....	82
	实际设定值位置 (P602).....	82
	接口模块	25
	接近参考点	34
	主-从机	60
	同步操作	60
B	BISS编码器	32
	总线	
	实际值1 (P543).....	79
	总线 - 实际值1 (P543).....	80
	总线 - 实际值2 (P544).....	80
	总线 - 实际值3 (P545).....	80
	总线设定值	46
C	CAN接口模块	25
	CAN总线地址 (P515).....	79
	CAN总线波特率 (P514)	79
	CAN主机周期 (P552).....	81
	CANopen绝对值编码器	
	附加设置	36
	许可.....	24
	手动调试	38
	CANopen组合编码器	35
	调试	
	POSICON.....	66
	比较位置输出 (P626)	89
D	斜剪	64
	数字输入1 (P420).....	72
	数字输入2 (P421).....	73
	数字输入3 (P422).....	74
	数字输入4 (P423).....	74
	数字输入5 (P424).....	74
	数字输入6 (P425).....	74
	数字输入7 (P470).....	76
	数字输入 (P420).....	73
	数字输出功能 (P434).....	75
	其它适用	
	文件	99
E	电气连接	13
	至设备	13
	编码器	
	分辨率 (P301).....	69
	编码器监测	39
	编码器位置 (P660).....	90
	编码器型号 (P604).....	83
	编码器	24, 26
	EnDat编码器	30
	扩展同步操作	61
F	飞剪	61
	斜剪	64
	模拟输入功能 (P400).....	70
	功能模拟输入1 (P400).....	70
	功能模拟输出 (P418)	71
	功能总线IO输入位 (P480).....	77
	功能总线设定值 (P546).....	81
	功能总线设定值1 (P546).....	80
	功能总线设定值2 (P547).....	81
	功能总线设定值3 (P548).....	81
	功能总线IO输出位 (P481).....	78
	功能说明	33
	功能输入2功能 (P405).....	70
H	Hiperface编码器	28
	HTL编码器	27
	滞后输出 (P625).....	89
I	IE4电机	35
	增量式编码器	27
	增量式编码器 (P618).....	88
	预期用途	11
L	主要功能值 (P502).....	78
	线性斜坡	49
M	主-从机模式	53
	最大位置HTL (P620).....	89
	最大位置 (P615).....	87
	消息	
	故障	91
	操作状态	91
	最小位置 (P616).....	88
	模式HTL编码器 (P619).....	89
	监测	
	编码器	39

滑差	39	伺服模式 (P300)	69
目标窗口	39	设置位置	
O		绝对值	44
位置偏移 (P609)	85	相对值	45
输出消息	65	设定值	
P		16位位置	46
参数	68	32位位置	46
位置 (P613)	86	设定值模式 (P610)	85
位置数组	44	设定值指定	44
位置控制	49	SIN/COS编码器	28
操作方法	51	正弦/余弦编码器	28
版本	49	正弦编码器	28
位置控制 (P600)	82	滑差	
位置控制器	56	主机	58
位置控制器P (P611)	85	从机	59
位置检测		滑差. 绝对值/增量式 (P631)	90
绝对值编码器	36	软件	99
增量式编码器	33	速度控制器	56
位置增量数组	45	速比	48
位置滑差 (P630)	89	速比 (P607)	84
定位		SSI绝对值编码器	37
优化路径	41	SSI型编码器 (P617)	88
定位窗口 (P612)	86	状态消息	65
脉冲数	26	同步控制	53
脉冲数2编码器 (P462)	76	同步操作	
Q		接近参考点	60
合格的电气技术人员	11	通信设置	54
R		从机最大频率	56
减速比 (P608)	85	监测	58
参考		偏移	60
绝对值编码器	38	位置控制器	56
增量式编码器	34	从机斜坡时间	56
继电器1功能 (P434)	74	速度控制器	56
继电器2功能 (P441)	75	速比	57
继电器3功能 (P450)	75	同步定位	53
继电器4功能 (P455)	75	T	
复位	35	目标窗口	51
IE4电机	35	自学习	47
剩余路径定位	52	技术参数	98
旋转编码器连接	26	故障排除	95
旋转平台	41	TTL编码器	19, 27
旋转平台应用		U	
多圈	43	位置值单位 (P640)	90
单圈	42	通用编码器状态 (P650)	90
S		W	
安全信息	12	WAGO接口模块	25
选择显示 (P001)	69		

诺德传动集团

集团总部及研发中心

位于德国汉堡附近的巴格特海德市

创新的驱动解决方案

服务于众多行业分支领域

机械产品

平行轴、斜齿轮、伞齿轮和蜗轮蜗杆减速机

电气产品

IE2/IE3/IE4电机

电子产品

集中式和分布式变频器、电机软启动器和现场分布式系统

7座技术先进的生产基地

供应驱动零部件

遍及5大洲36个国家的子公司和经销商

提供本地库存、组装装配、生产、技术支持和客户服务

全球雇员总数超过3,900名

为您提供定制化驱动解决方案

www.nord.com/locator

诺德（中国）传动设备有限公司

地址：苏州工业园区长阳街510号

邮编：215026

电话：+86-512-8518 0277

传真：+86-512-8518 0278

info@nord.com.cn, www.nord.com

诺德传动集团成员

