

智能驱动系统，全球服务网络



ATEX

CN

BU 0200

SK 2xxE (SK 200E ... SK 235E)

变频器用户手册



DRIVESYSTEMS



电子驱动技术的安全性和使用说明

(驱动电源控制器, 电机启动器¹⁾和现场分配器)

(符合: 低压指令 2006/95/EC (自 2016 年 4 月 20 日起生效: 2014/35/EU))

1. 总体说明

在运行中, 根据防护等级, 变频器可能有带电、空转或者运动及转动部件以及高温表面。

未经许可可任意移开盖子, 或不恰当使用、安装和运行都有可能造成严重的人员伤害或仪器损坏。

更多说明请参阅本手册。

所有运输、安装、调试和维护工作都必须由具有相关资质的专业人员(符合 IEC364 和/或 CENELEC HD 384 或 DIN VDE 0100 和 IEC 664 或 DIN VED 0110 和国家事故预防条例)负责。

就基本安全规程而言, 专业人士需熟悉产品的安装、装配、调试和操作, 而且应该具备相应的资格认证。

2. 恰当使用(欧洲)

变频器是安装于电气系统或机械系统中的设备组件。

安装于机械系统中的变频器, 只有当它满足了 EC 标准的 2006/42/EC (机械指令), 才能启动(例如, 实现设备的预设功能)。同时也要遵循 EN60204 标准。

当且仅当符合 EMC 标准(2004/108/EC (自 2016 年 4 月 20 日起生效: 2014/30/EU))时, 才能进行调试(例如, 实现设备的预设功能)。

变频器带有 CE 标识, 符合《低电压指令 2006/95/EEC》的要求。此外, 变频器还支持一致性声明中描述的统一标准。

有关连接条件的技术数据和说明包含在铭牌和文件中, 须严格遵守。

仅可将变频器用于本手册中描述的、并且明确许可的安全性用途。

3. 运输, 存储

须遵循运输、存储和操作规范。

4. 安装

设备的安装和冷却必须遵照相应文件的规则指南。

防止变频器承担非允许负载。尤其在运输和操作过程中, 须避免使各零件变形, 并/或不得更改绝缘距离。应避免与电子元件和带电部件相接触。

变频器具有静电敏感部件, 极易由于误操作而损坏。电气元件不允许机械损害或破坏(这会导致人身伤害!)。

5. 电气连接

实时操作变频器时, 须遵循相关的国家事故预防规定(例如 BGV A3, 即原 VBG4)。

电气安装必须遵循适当的规则(例如电缆横截面、保险丝、以及接地线连接)。详细信息请参见本手册。

关于 EMC 适应性安装的信息(例如屏蔽、接地、滤波器定位和电缆安装等)可在本变频器手册中找到。即使变频器贴有 CE 标志, 也须遵循这些说明。遵守 EMC 标准中的限定值是设备或系统生产厂商的责任。

6. 运行

必要时, 安装有变频器的系统必须额外配备符合相关安全要求(例如: 有关技术设备的法规、事故预防规定等)的监测和保护装置。

须对变频器的参数与配置进行选择, 以防产生任何危害。

所有机器盖子在运行过程中必须关闭。

7. 维护与检修

变频器与电源断开后, 不可立即接触带电设备和电线, 因为可能含有充电电容。

更多说明请参阅本手册。

请妥善保存本手册!

1) 直接启动器, 软启动器, 反向启动器

正确使用

遵循操作说明是**无故障操作**和保修承诺的前提。在对设备进行操作之前，**用户须首先阅读操作说明**。

操作说明包含设备检修维护方面的重要说明，必须妥善保管，放置在距离设备较近处。

SK 2xxE 系列变频器适用于在工业或商业场所内操作具有鼠笼式转子和永磁同步电机(PMSM)的三相异步电机。这些电机必须适于采用变频器操作，不允许连接其他负载。

SK 2xxE 系列变频器适用于在电机本体上或待操作电机附近的设备上**进行固定安装**。必须遵循有关在安装现场技术参数和容许条件的**所有细节**。

确认符合 EMC 指令 2004/108/EC (自 2016 年 4 月 20 日起生效: 2014/35/EU) 且端子产品符合机器指令 2006/42/EC (EN 60204) 后才能对设备进行调试 (实现预设功能)。

© Getriebbau NORD GmbH & Co. KG, 2016

文档

名称:	BU 0200
订单编号:	6072002
系列:	SK 200E
设备系列:	SK 200E, SK 210E, SK 220E, SK 230E, SK 205E, SK 215E, SK 225E, SK 235E
设备型号:	<i>SK 2xxE-250-112-O ... SK 2xxE-750-112-O</i> 0.25 – 0.75 kW, 1~ 100-120 V, 输出: 230 V <i>SK 2xxE-250-123-A ... SK 2xxE-111-123-A</i> 0.25 – 1.1 kW, 1~ 220-240 V <i>SK 2xxE-250-323-A ... SK 2xxE-112-323-A</i> 0.25 – 11.0 kW, 3~ 220-240 V ¹⁾ <i>SK 2xxE-550-340-A ... SK 2xxE-222-340-A</i> 0.55 – 22.0 kW, 3~ 380-500 V ²⁾

1) 尺寸 4 (5.5 - 11.0 kW), 仅限 SK 2x0E 变频器

2) 尺寸 4 (11.0 - 22.0 kW), 仅限 SK 2x0E 变频器

版本列表

旧版本名称, 发布日期	订单编号	设备软件版本	备注
BU 0200, 2009 年 3 月	6072002 / 1009	V 1.1 R1	基于 BU 0500 DE / 2008 的首个版本
更多技术修订: 2010 年 3 月, 2010 年 12 月, 2011 年 5 月, 2011 年 10 月, 2014 年 6 月 关于上述版本改动的概述可以在相应的文档中找到。			
BU 0200, 2015 年 6 月	6072002 / 2115	V 2.0 R1	除此以外 <ul style="list-style-type: none"> • 一般性更正 • 文档的结构适应性 (拆分“选件和配件”章节, 并对内容重新进行组织) • 新的参数: P240 - 247, P330 - 334 • 参数适配: P001, 100, 105, 108, 109, 110, 200, 219, 401, 418, 420, 436, 480, 481, 502, 538, 550, 709, 740, 741 • 故障消息: E006, E007, E022 - 024, I000.6, I000.7 • 永磁同步电机的可能操作 • 可用 PLC • 交付范围/配件概述的最新展示 • UL/cUL 修订, 以及“整组保护” • HTL 旋转式编码器, 可能的无差跟踪评估
BU 0200, 2016 年 3 月	6072002 / 1216	V 2.1 R0	除此以外 <ul style="list-style-type: none"> • 一般性更正 • 文档的结构调整 • 删除各种配件描述 (参考其他文档技术信息) • 参数适配: P513, 504, 520, 550, 560, 703 • 故障消息: I000.8, 以及 I000.9 • 修订章节: “UL/cUL”, 符合加拿大标准协会(CSA)的规定, 其中包括: 无需限压滤波器。(SK CIF) → 模块从文档中删除 • 用于提高尺寸 4 的电磁干扰性的环形磁芯 (铁氧体) 的安装说明 • AS 总线接口, 以及设备版本……-AXB 和……-AUX. • 更新 EC/EU 一致性声明

表 1: BU0200 版本列表

版本列表所述的新功能

变频器在版本列表所述的新功能（包括受影响的新参数或已修改的参数）在 V 2.0 及之前的软件版本中不会生效。但是软件版本需要“EAA”状态及以上状态的硬件，这些硬件将在 2016 年上半年逐步进行批量生产。在此之前，对于硬件状态为“AAA”以及固件状态（软件版本）为 V 2.0 及以下的变频器，其功能在 2014 年 6 月发行的 BU 0200 手册（材料编号：6072002/ 2314）中进行了相关描述。

版权声明

作为此处描述设备的重要组成部分，该文档必须以适当的方式交给所有用户。
禁止对文档进行任何编辑或修改或者改作其它用途。

发布单位

诺德传动设备有限公司

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, 德国 • <http://www.nord.com/>

电话 +49 (0) 45 32 / 289-0 • 传真+49 (0) 45 32 / 289-2253

目录

1	总体说明	12
1.1	总览	13
1.2	交货	16
1.3	交货范围	16
1.4	安全性和安装说明	21
1.4.1	使用标签说明	21
1.4.2	安全和安装须知	21
1.5	标准和认证	23
1.6	UL 和 cUL (CSA) 认证	24
1.7	类型码/命名	26
1.7.1	铭牌	26
1.7.2	变频器类型码-基本设备	27
1.7.3	变频器类型码-连接单元	27
1.7.4	技术单元的类型码、连接单元	28
1.7.5	可选模块的类型代码	28
1.8	额定功率/电机尺寸	29
1.9	防护等级为 IP55、IP66 的版本	29
2	装配和安装	31
2.1	SK 2xxE 安装	31
2.1.1	绝缘板安装 - 尺寸 4	33
2.1.2	电机安装工作步骤	34
2.1.2.1	不同电机的适配器	34
2.1.2.2	安装在电机上的 SK 2xxE 尺寸	36
2.1.3	墙式安装	37
2.1.3.1	SK TIE4-WMK-L-...墙式安装套件	37
2.1.3.2	墙式安装套件 SK TIE4-WMK-1 (最大为尺寸 3)	38
2.1.3.3	带墙式安装套件的变频器安装位置	39
2.2	安装可选模块	40
2.2.1	设备的选件位置	40
2.2.2	安装内部用户单元 SK CU4- ... (安装)	42
2.2.3	安装外部技术单元 SK TU4- ... (附件)	43
2.3	制动电阻器(BW) - (尺寸 1 及以上)	43
2.3.1	内部制动电阻器 SK BRI4-	43
2.3.2	外部制动电阻 SK BRE4-	45
2.3.3	制动电阻器的电气数据	47
2.4	电气数据	49
2.4.1	接线指南	50
2.4.2	电源单元的电气连接	51
2.4.2.1	电源连接(L1, L2/(N), L3, PE)	51
2.4.2.2	适应 IT 网络 - (自尺寸 1 起)	52
2.4.2.3	电机电缆(U, V, W, PE)	53
2.4.2.4	制动电阻(+B, -B) - (尺寸 1 及以上)	53
2.4.2.5	机电制动	54
2.4.3	控制单元的电气连接	55
2.4.3.1	控制终端的详细说明	57
2.4.4	SK xU4-24V-...电源接线示例	61
2.4.5	增量式编码器(HTL)的电缆颜色和接线端子分配	63
2.5	潜在爆炸性环境操作- ATEX zone 22 3D 区域	64
2.5.1	调整变频器以符合 3D 分类标准	65
2.5.2	可在 ATEX ZONE 22 区域 3D 分类中使用的选件	66
2.5.3	最大输出电压及转矩降低	69
2.5.4	调试信息	70
2.5.5	EC 一致性声明- ATEX	71
2.6	户外安装	72
3	显示、操作和选件	73
3.1	控制和参数设置选件	74

3.1.1	控制盒和参数盒/软件	74
3.1.2	将多台变频器连接到同一参数设置工具	75
3.2	可选模块	76
3.2.1	内部用户接口 SK CU4- ... (安装模块)	76
3.2.2	外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)	77
3.2.3	插头连接器	79
3.2.3.1	用于电源连接的插头连接器	79
3.2.3.2	用于控制连接的插头连接器	80
3.2.4	电位器适配器 SK CU4-POT	81
4	调试	83
4.1	出厂设置	83
4.2	选择电机控制的操作模式	84
4.2.1	操作模式说明(P300)	84
4.2.2	控制参数设置概述	85
4.2.3	电机控制调试阶段	86
4.3	启动设备	87
4.3.1	连接	87
4.3.2	配置	88
4.3.2.1	参数设置	88
4.3.2.2	DIP 开关(S1)	89
4.3.2.3	DIP 开关, 模拟输入端 (仅限 SK 2x0E)	91
4.3.2.4	电位器 P1 和 P2 (限于 SK 2x0E 尺寸 4 和 SK 2x5E)	92
4.3.3	可插拔式 EEPROM (“存储模块”)	93
4.3.3.1	更换可插拔式 EEPROM (“存储模块”)	93
4.3.3.2	复制功能	94
4.3.3.3	DIP 开关 S1- 6“COPY” 复制功能	94
4.3.4	调试示例	96
4.3.4.1	SK 2x0E 最小化配置	96
4.3.4.2	SK 2x5E 最小化配置	97
4.4	KTY84-130 连接	99
4.5	AS 总线接口	101
4.5.1	总线系统	101
4.5.2	特性和技术数据	102
4.5.3	总线结构和拓扑	103
4.5.4	调试	104
4.5.4.1	连接	104
4.5.4.2	显示	104
4.5.4.3	配置	108
4.5.4.4	寻址	110
4.5.5	证书	111
4.5.6	当前的可用证书可以在因特网链接“www.nord.com”上找到。	111
5	参数	112
5.1	参数概览	114
5.2	参数说明	117
5.2.1	运行显示	118
5.2.2	基本参数	119
5.2.3	电机数据/特性曲线参数	125
5.2.4	转速控制	134
5.2.5	控制端子	140
5.2.6	其它参数	160
5.2.7	定位	178
5.2.8	信息	179
6	运行状态消息	189
6.1	消息显示	189
6.2	变频器的 LED 诊断指示灯	191
6.2.1	SK 2x0E (尺寸 1 ... 3)的 LED 诊断指示灯	191
6.2.2	SK 2x0E (尺寸 4) 和 SK 2x5E 的 LED 诊断指示灯	192
6.3	消息	194
6.4	常见的运行问题	203

7	技术数据	205
7.1	变频器的-般数据	205
7.2	电气数据.....	206
7.2.1	电气数据 1~115 V.....	207
7.2.2	电气数据 1~230 V.....	208
7.2.3	电气数据 3~230 V.....	209
7.2.4	电气数据 3~400 V.....	212
8	附加信息	215
8.1	设定点处理	215
8.2	过程控制器.....	216
8.2.1	过程控制器应用示例	216
8.2.2	过程控制器参数设置	217
8.3	电磁兼容性 (EMC)	218
8.3.1	一般规定	218
8.3.2	EMC 评估.....	218
8.3.3	EMC 设备.....	219
8.3.4	EC 一致性声明	221
8.4	输出功率降额	222
8.4.1	脉冲频率导致的散热增加	222
8.4.2	过流随时间减小	222
8.4.3	由于输出功率导致过流减小.....	223
8.4.4	电源电压导致输出电流减小.....	225
8.4.5	热源温度导致输出电流减小.....	225
8.4.6	转速导致输出电流减小.....	225
8.5	配备变频器断路器的操作.....	226
8.6	系统总线.....	227
8.7	能量效率.....	230
8.8	电机数据特性曲线	230
8.8.1	50 Hz 特性曲线.....	231
8.8.2	87Hz 特性曲线 (仅限 400V 设备)	233
8.8.3	100 Hz 特性曲线 (仅限 400V 变频器)	235
8.9	设定点/目标值的标准化	237
8.10	设定点的定义和实际值的处理 (频率)	238
9	维护和服务信息.....	239
9.1	维护说明.....	239
9.2	维修须知.....	240
9.3	缩略语	241
	关键词索引	242

图目录

图 1: 带内部 SK CU4 -...的设备	15
图 2: 带外部 SK CU4 -...的设备	15
图 3: 铭牌	26
图 4: 连接单元尺寸 1 ... 3.....	34
图 5: 连接单元尺寸 4.....	34
图 6: 电机的适配尺寸示例	35
图 7: 带墙式安装套件的 SK 2xxE	37
图 8: SK TIE4-WMK-L	37
图 9: 带墙式安装套件的 SK 2xxE	38
图 10: SK TIE4-WMK-.....	38
图 11: 带墙式安装套件的变频器的安装位置	39
图 12: 连接单元的选件位置	40
图 13: 电源适配跳线	52
图 14: SK xU4-24V- ...电源连接示例	61
图 15: SK 2xxE (尺寸 1), 俯视图	73
图 16: SK 2xxE (尺寸 1), 内部视图.....	73
图 17: 手持式简易盒 SK CSX-3H	74
图 18: 手持式参数盒 SK PAR-3H	74
图 19: 内部客户单元 SK CU4 ...示例	76
图 20: 外部技术单位 SK TU4- ... (示例)	77
图 21: 带电源连接器的变频器示例.....	79
图 22: SK CU4-POT 连接图, 以 SK 2x0E 为例.....	81
图 23: SK CU4-POT 的连接图和参数设置, 以 SK 2x5E 为例	82
图 24: 更换可插拔式 EEPROM.....	93
图 25: 连接端子 AS-I, 左侧尺寸 1–3, 右侧尺寸 4.....	104
图 26: SK 2x0E (尺寸 1 ... 3)的诊断开口	191
图 27: SK 2x0E (尺寸 4) 和 SK 2x5E 的诊断开口	192
图 28: 设定点处理.....	215
图 29: 过程控制器流程图.....	216
图 30: 接线建议	220
图 31: 由于脉冲频率导致的热量耗散	222
图 32: 电源电压导致输出电流减小.....	225
图 33: 电机安装的降额系数“k”(自行通风)	226
图 34: 自动励磁优化导致的能量效率	230
图 35: 50 Hz 特性曲线	231
图 36: 87Hz 特性曲线.....	233
图 37: 100 Hz 特性曲线	235

表目录

表 1: BU0200 版本列表	4
表 2: 尺寸 1 ... 3 的其他特性	14
表 3: 尺寸 4 的其它特性	14
表 4: 标准和认证	23
表 5: 制动电阻器在变频器中的配置	48
表 6: 连接数据	51
表 7: 外部总线模块和 IO 扩展模块 SK TU4-	78
表 8: 自带电源的外部模块 SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT-	78
表 9: 外部模块 - 维护开关 SK TU4-MSW-	78
表 10: AS 总线接口、信号和电源线的连接	104
表 11: 常见的运行问题	204
表 12: EN 61800-3 和 EN 55011 标准的电磁兼容性 EMC 比较	219
表 13: EN 61800-3 产品标准概述	220
表 14: 过流随时间减小	223
表 15: 与脉冲和输出频率相关的过电流	224
表 16: 变频器设定点和实际值的处理	238

1 总体说明

SK 2xxE 系列变频器基于经过反复实验和测试，具有紧凑的结构和较佳的控制特性，以及一致的参数设置。

这些设备的无传感器矢量控制设置范围非常广泛。所有适用于变频操作的三相异步电机和永磁同步电机都可以结合合适的电机型号，时时提供电压/频率比。对于驱动单元，这意味着最大的启动扭矩及恒速下的过载扭矩。

功率范围为 0.25 kW 至 22.0 kW。

本系列设备采用模块化技术，可以满足个性化的需求。

本手册主要针对版本列表所述的设备软件(见 P707)。可能会因软件版本不同而有所差异。必要时，用户可以登录网站(<http://www.nord.com/>)，下载最新版本的手册。

关于可选功能和总线系统的其他说明(<http://www.nord.com/>)。

说明

配件

本手册所述配件也可能会有所更改。目前这些配件的详细信息已经用数据表分别罗列，用户可以在网站 www.nord.com 上找到：*Documentation* (文件) → *Manuals* (手册) → *Frequency inverters* (变频器) → *Data sheets* (数据表)。本手册自出版日起，就在相关章节(TI ...)按照名称逐一列出了可用的数据表。

通常，该设备系列可以直接安装在电动机上。也可使用我们提供的配件将其安装在电机附近，如安装到墙上或机器架上。

为了访问所有参数，可以使用内部 RS232 接口（通过 RJ12 接线访问）。例如，通过可选的简易参数盒或参数盒来访问参数。

由操作员修改的参数设置备份在设备的集成非易失性存储器中。

在固件版本 1.4 R1 中，数据已备份在可插拔式 EEPROM 中。随后 EEPROM 在操作期间必须保持插入状态。

即便是最简单的配置（甚至不带可插拔式 EEPROM），使用两个电位器及 8 个 DIP 开关即可完成所有重要参数的设置。变频器带有 LED 指示灯，用于其运行状态的诊断。因此不必要使用控制模块。

i 说明

参数结构适应性

因变频器软件从 **V1.1R1** 升级到 **V1.2 R0**，受技术影响，各参数结构也发生改变。(见第 5 节“参数”)。例：在 V1.1 R2 之前版本中，(P417)是一个单个参数，而自 V1.2.R0 版本起，该参数将分为两个数组 ((P417)[-01]和[-02])。

将使用早期软件版本的变频器的 EEPROM 插入软件版本为 V1.2 或更高的变频器时，所存储的数据会自动转换成新的格式。新参数以默认设置形式保存，以此确保功能的正确性。

但不能将软件版本高于 **V 1.2** 的 EEPROM (存储器模块) 插入到软件版本更低的变频器，否则可能导致数据彻底丢失。

i 说明

DIP 开关的功能更改

当变频器的软件版本从 **V1.4 R1** 升级到 **V1.4 R2** (见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”)时，DIP 开关的 S1-6 的功能分配也会相应发生改变。U/F 功能 (ISD 控制和 U/F 特性曲线之间的切换) 被更换为“复制(COPY)”功能 (触发从外部 EEPROM (存储器模块) 到内部 EEPROM 的数据交换过程)。

1.1 总览

本手册介绍了 SK 200E 产品系列非常相似的两种基本版本。

本手册中有关“SK 2xxE”的说明或描述，适用于 SK 200E 系列的全部设备。

如果某处说明或描述明确指出针对 SK 205E / SK215E / SK225E / SK235E 版本设备，那么将以型号 SK 2x5E 表示。

如果某处说明或描述明确指出针对 SK 200E / SK210E / SK220E / SK230E 版本设备，那么将以型号 SK 2x0E 表示。

基本特征：

- 启动转矩高，采用无传感器电流矢量控制实现电机转速的精确控制
- 可直接安装到电机上或安装在电机附近
- 允许环境温度范围-25° C 到 50° C (请参考技术数据)
- 集成 EMC 电源滤波器满足 A 类、C2 类或 C3 类极限曲线 (不适用于 115V 设备)
- 自动测量定子阻抗并且可精确识别电机参数
- 可设置直流制动
- 内置制动斩波器，适用于 4 象限运行、可选制动电阻 (内部/外部)
- 单独的温度传感器输入(TF+/TF-)
- 可直接通过数字输入接口接入增量式编码器
- 诺德系统总线可连接扩展模块
- 4 套独立参数集，可在线切换
- 8 个 DIP 开关可实现简单配置
- 诊断用 LED 指示灯 (SK 2x5E 设备中还包括数字输入/输出信号状态灯)
- RS232/485 接口，采用 RJ12 插头
- 可插拔式 EEPROM 数据存储
- **集成 Posicon 定位控制** (见 [BU 0210](#) 手册)
- 通过 NORD 系统总线可接入 CANopen 绝对值编码器
- 三相电流异步电机(ASM)和永磁同步电机(PMSM)操作
- 集成 PLC (见 [BU 0550](#))

下表概括了各版本设备(SK 200E / SK 205E / ... SK 235E) 的不同特点，并在本手册中对其进行了详细的说明。

尺寸 1...3 的其它特征

特征	200E	205E	210E	215E	220E	225E	230E	235E
集成 24V 电源	x		x		x		x	
可选 24V 电源单元		x		x		x		x
数字输入端(DIN)数量	4	4	3	3	4	4	3	3
数字输出端(DO)数量	2	1	2	1	2	1	2	1
模拟输入端(AIN)数量	2		2		1		1	
其它 2 个电感器 (最小配置)		x		x		x		x
制动器控制		x		x		x		x
安全脉冲阻断(STO / SS1) (BU0230)			x	x			x	x
AS 总线接口(4I / 4O)					x	x	x	x

表 2: 尺寸 1 ... 3 的其他特性

尺寸 4 的其他特性

特征	200E	210E	220E	230E
集成 24V 电源	x	x	x	x
数字输入端(DIN)数量	4	3	4	3
数字输出端(DO)数量	2	2	2	2
模拟输入端(AIN)数量	2	2	1	1
其它 2 个电感器 (最小配置)	x	x	x	x
制动器控制	x	x	x	x
安全脉冲阻断(STO / SS1) (BU0230)		x		x
AS 总线接口(4I / 4O)			x	x

表 3: 尺寸 4 的其它特性

选件模块

选件模块用于设备的功能扩展。

这些选件可以作为内置安装选件，即所谓的 SK CU4- ...用户单元，也可作为外部安装选件，即所谓的 SK TU4- ...技术单元。除机械差异以外，内置安装选件和外部安装选件在功能上也略有不同。

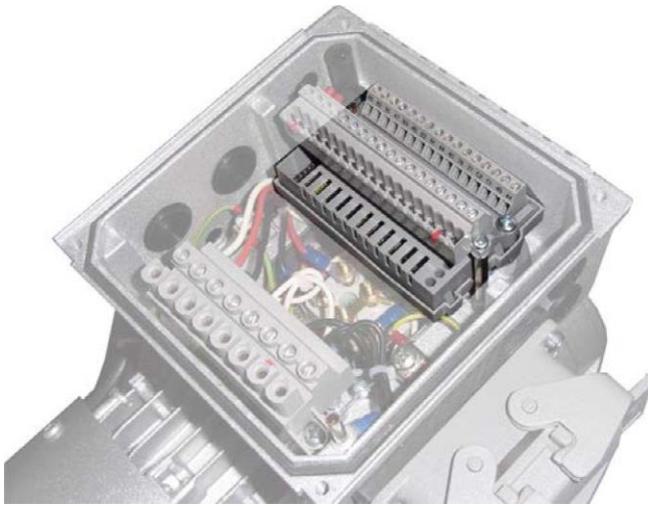


图 1：带内部 SK CU4 -...的设备



图 2：带外部 SK CU4 -...的设备

外部安装选件

外部技术单元（技术单元 **SK TU4- ...**）可以从外部与设备相连，因此易于访问。

技术单元基本上需要用到合适的 **SK TI4-TU- ...**连接单元。

电源和信号线使用连接单元的螺丝端子连接。根据版本的不同，可能需要用到连接器（比如 **M12** 或 **RJ45**）。

可选的墙式安装套件 **SK TIE4-WMK-TU** 还允许将技术单元安装在远离驱动器的位置。

内置安装选件

内部用户单元（用户单元，**SK CU4 -...**）集成在设备中。电源和信号线使用螺丝端子连接。

SK CU4-POT 电位器适配器与“**SK CU4** 模块”不同，因为它并未集成在设备中，而是直接连接到设备。

“智能”可选模块和设备通过系统总线进行通信。智能可选模块是具有单独处理器和通信技术的模块，比如：现场总线模块。

变频器可以通过系统总线管理以下选项：

- 1 x 参数盒 **SK PAR-3H** 和（通过 **RJ12** 接口）
- 1 x 现场总线选项（比如 **Profibus DP**），内部或外部，以及
- 2 x I/O 扩展(**SK xU4-IOE-...**)，内部和/或外部
- 1 x **CANopen** 绝对值编码器，以及

系统总线最多可以连接 **4** 个带相应选件的变频器。

1.2 交货

在交货/拆包后**立即**检查设备是否在运输中损坏，例如变形或者部件松散。
如果有任何损坏，立刻联系运送者，并进行彻底的评估。

重要！即使包装没有损坏，该规则也同样适用。

1.3 交货范围

通知

设备缺陷

本手册所列选件仅适用于本设备。采用其他型号系列的选件（例如 SK CSX-0）可能会导致互连组件出现缺陷。

标准版本:

- IP55 版本设备（可选 IP66）
- 存有 PDF 版操作说明的 CD ROM，其中还存有 NORDCON（基于计算机的参数设置软件）。

可选配件:

名称	示例	说明
控制和参数设置选项	临时连接到设备的手持式参数盒	 用于设备的调试、参数设置和控制。 型号 SK PAR-3H, SK CSX-3H ☞第 3.1.1 节“控制盒和参数盒/软件”
	手动控制组件	 为了便于设备控制， 型号 SK POT- ... ☞第 3.1.1 节“控制盒和参数盒/软件”
	NORD CON 基于 MS Windows®的软件	 用于设备的调试、参数设置和控制。 参见 www.nord.com NORD CON （免费下载）

总线接口	内部总线接口		用于设备安装的用户单元： CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO 型号 SK CU4- ... ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ...（安装模块）”
	外部总线接口		用于连接设备或墙式安装（需要墙式安装套件）的技术单元：CANopen, DeviceNet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink, Profibus DP, Profinet IO, 型号 SK TU4- ... ☞第 3.2.2 节“外部技术单元 SK TU4- ...（模块附件）”
制动电阻器	内部制动电阻器		用于设备安装的制动电阻，可以带走由于制动过程导致驱动系统生成的热量。 型号 SK BRI4- ... ☞第 2.3.1 节“内部制动电阻器 SK BRI4-...”
	外部制动电阻器		参见： <i>内部制动电阻器</i> ， 但是用于设备连接 型号 SK BRE4- ... ☞第 2.3.2 节“外部制动电阻 SK BRE4-...”
I/O 扩展模块	内部 I/O 扩展模块		用户单元，用于设备安装，以对模拟和数字输入端和输出进行扩展。 型号 SK CU4-IOE... ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ...（安装模块）”
	内部信号转换器		用户单元，用于将双极模拟信号转换为单极模拟信号的设备安装，比如继电器上的数字信号， 型号 SK CU4-REL- ... ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ...（安装模块）”
	外部 I/O 扩展模块		用于连接设备或墙式安装（需要墙式安装套件），以扩展模拟和数字输入端和输出的技术单元。 型号 SK TU4-IOE- ... ☞第 3.2.2 节“外部技术单元 SK TU4- ...（模块附件）”

电源	内部电源		<p>SK 2x5E: 安装在设备中并且产生低控制电压的电源装置。</p> <p>型号 SK CU4-24V- ...</p> <p>☞ 第 3.2.1 节 “内部用户接口 SK CU4- ... (安装模块)”</p>
	外部电源		<p>SK 2x5E: 用于连接设备或墙式安装 (需要墙式安装套件), 以生成低控制电压的技术单元。</p> <p>型号 SK TU4-24V- ...</p> <p>☞ 第 3.2.2 节 “外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)”</p>
墙式安装	设备的墙式安装		<p>用于设备安装, 远离电机 (比如, 安装到墙壁上)。</p> <p>型号 SK TIE4-WMK-...</p> <p>(☞ 第 2.1.3 节 “墙式安装”)</p>
	SK TU4-...模块的墙式安装模块		<p>用于远离设备的 SK TU4-...技术单元的安装 (比如, 墙式安装)。</p> <p>型号 SK TIE4-WMK-TU</p> <p>(☞ 第 3.2.2 节 “外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)”)</p>

开关和电位器	开关/电位器单元 (左 - 关闭 - 右/0 - 10V)		用于连接到设备的用户单元，便于操作开关和电位器控制设备 型号 SK CU4-POT ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ... (安装模块)”
	ATEX 电位器 (0 - 10 V)		具有 ATEX 功能的设备连接开关，以便对设备进行控制 型号 SK ATX-POT ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ... (安装模块)”
	电位器 (0 - 10 V)		电位器用于设备连接，以便对设备进行控制 型号 SK TIE4-POT ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ... (安装模块)”
	开关 (左-关闭-右)		设备连接开关，以便对设备进行控制 型号 SK TIE4-SWT ☞第 3.2.2 节“外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)”
	维护开关 (0 - I)		用于设备连接或墙式安装 (需要墙式安装套件) 的技术单元，将设备与电源安全隔离。 型号 SK TU4-MSW- ... ☞第 3.2.2 节“外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)”
	设定点调整器 (左-0-右/0 - 100 %)		用于设备连接或墙式安装 (需要墙式安装套件) 的技术单元，使用按钮和电位器轻松对设备进行控制，包括用于产生 24 V 低控制电压。 型号 SK TU4-POT- ... ☞章节
插拔式连接器	电源连接 (用于电源输入、电源输出、电机输出)		用于设备连接的电源连接器，具有可拆卸的供电线缆 (比如，电源线) 接头 型号 SK TIE4-... ☞第 3.2.3.1 节“用于电源连接的插头连接器”
	控制线路连接		系统连接器(M12)用于设备连接，可以控制线路建立可拆卸的接头 型号 SK TIE4-... ☞第 3.2.3.2 节“用于控制连接的插头连接器”

适配器	适配器电缆		不同的适配器电缆 (链接)
	适配器安装		用于不同尺寸电机上设备设置的不同适配器套件 ☞第 2.1.2.1 节“不同电机的适配器”
	参数设置适配器		用于变频器存储器模块（外部 EEPROM）的数据备份和参数设置，与变频器的型号 SK EPG-3H 无关 型号 SK EPG-3H (链接)
其它	内部电子制动整流器		安装在设备中的用户单元，用于直接驱动机电制动装置， 型号 SK CU4-MBR- ... ☞第 3.2.1 节“内部用户接口 SK CU4- ...（安装模块）”
软件（免费下载）	NORD CON 基于 MS Windows®的软件		用于设备的调试、参数设置和控制。 参见 www.nord.com NORD CON
	ePlan 宏		生成电路图的宏 参见 www.nord.com ePlan
	设备主站数据		NORD 现场总线选项的设备主站数据/设备描述文件 诺德现场总线文件
	适用于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的 S7 标准模块		用于 NORD 变频器的标准模块 参见 www.nord.com 诺德 S7 文件
	适用于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的 TIA Portal 标准模块		用于 NORD 变频器的标准模块 准备中

1.4 安全性和安装说明

这些设备采用应用于工业高压系统的材料，当工作在额定电压时，如果不小心触摸将导致严重的人员伤害甚至死亡。

设备及其配件必须且仅能用于制造商所指定的用途。未经允许任意改装，或使用未经厂商许可或推荐的备件和其他设备可能引起火灾、电击和人员伤亡。

必须使用所有相关的盖板和保护装置。

安装等工作只能由具有作业资格的电工完成，并且需要严格遵守操作说明。因此，请将这些操作说明与所有补充选项说明一起保存，并交给每位用户。

必须遵守电气设备安装和事故预防的当地法规。

1.4.1 使用标签说明

 危险	表示有可能导致死亡或严重人身伤害的即时危险。
 警告	表示有可能导致死亡或严重人身伤害的潜在危险情况。
 小心	表示有可能导致轻微伤害的潜在危险情况。
注意	表示可能会对产品或环境造成损害的潜在有害情况。
 备注	表示使用提示和有用说明。

1.4.2 安全和安装须知

 危险!	电击
<p>设备在危险的电压等级下工作。触摸某些导电组件（连接端子、导轨和电源线以及 PCB）都将会触电，并可能造成致命后果。</p> <p>即使当电机停止转动时（例如由斩波器模块、制动或者输出端短路引起），接线端子、电机端子和制动电阻端子（如果存在）、导轨、PCB 和电源线仍然可能带有危险的电压。电机停止转动并不意味着电机和电源电气绝缘。</p> <p>仅当设备电源断开后，方可执行安装操作和运行，注意当电源关闭后至少等待 5 分钟!（当电源关闭后，设备可能持续保持危险电压长达 5 分钟）。</p> <p>遵守 5 项安全规定（1.关闭电源，2.防止重启，3.检查确无电压，4.接地和短路，5.覆盖或围住邻近带电组件）。</p>	

危险!

电击

即使当驱动单元已经与电源断开连接，所连接的电动机也有可能继续旋转并产生危险电压。接触导电组件可能会导致触电，并可能产生致命后果。

因此一定要防止所连接的电机继续旋转。

警告

电击

变频器的电压源可以直接或间接地使其工作，接触导电部件可能导致电击，甚至产生致命后果。

因此，必须**断开**电源的**所有电极**。对于**三相**电源设备，必须断开 **L1/L2/L3**。对于**单相**电源设备，必须断开 **L1/N**。对于直流电源设备，必须断开**-DC/+B**。此外，电机的 **U/V/W** 相电缆必须断开。

警告

电击

在故障状态下，接地不良将有可能导致触电，如果触摸设备将可能导致致命后果。

因此，该设备必须拥有一个永久接地点，如果没有符合本地法规的有效接地连接点，设备将可能无法正常工作并产生较大的泄漏电流(> 3.5 mA)。

EN 50178/VDE 0160 规定必须安装第二根接地导体或横截面至少为 10 mm² 的接地导体。( [TI 80-0011](#)), ( [TI 80-0019](#))

警告

电机启动时小心受伤

在某些设定条件下，设备或其上面连接的电机在接通电源后，有可能会自动启动。设备所驱动的机械装置（压力机/链式起重机/辊柱/风扇等）可能会意外运行。这将可能导致各种伤害，包括对第三方造成影响。

在接通电源之前，应警告所有人员撤离危险区域，并为危险区域设立标识。

小心

小心灼伤

散热片和所有其他金属组件可以被加热至 70 ° C 及以上温度。

触摸这些组件将可能导致身体敏感部位（手、手指等）出现局部烧伤。

为防止这些损伤，开始工作前，需要保持足够的冷却时间：应使用合适的测量设备对表面温度进行测量。此外，在安装过程中应与相邻组件保持足够的距离，或安装防止接触的保护。

注意

设备损坏

对于单相操作(115 / 230 V)，连接每根导线的电源阻抗必须至少为 100 μH。如果无法满足这种情况，则必须安装电源电抗器。

不遵守此要求可能会因此组件电流超过允许值而致使设备遭受损坏。

注意

EMC 干扰

该设备是一种旨在应用于工业环境的产品，并且符合 IEC 61800-3 的销售限制。在住宅环境中，可能需要用到其它 EMC 措施。（ 文档 [TI 80_0011](#)）

例如，可能需要使用可选的电源滤波器来减少电磁干扰。

注意

泄漏电流和剩余电流

基于设备操作原理（例如，集成电源滤波器、电源单元和电容器），这些设备会产生泄漏电流。如果需要在电流敏感型 RCD 上正确操作这些设备，必须使用符合 EN 50178 / VDE 0160 标准的全电流敏感型漏电断路器（B 型）。

i 说明

TN- / TT- / IT-网络操作

这些设备适用于 TN 或 TT 网络以及具有集成电源滤波器配置的 IT 网络中。（见第 2.4.2.2 节“适应 IT 网络 -（自尺寸 1 起）”）

i 说明

维护

在正常使用中，软启动器可以免于维护。

如果环境空气含尘，冷却表面必须用压缩空气定期清洁。

如果长时间不使用或存放，必须采取特殊措施（见第 9.1 节“维护说明”）。

否则这些组件将受到损坏，并且会导致使用寿命大为缩短，甚至设备立即毁坏。

1.5 标准和认证

整个 SK 200E 系列的所有设备都符合以下标准和指令。

标准/指令	徽标	注释
EMC		EN 61800-3
UL		文件编号 E171342
cUL		文件编号 E171342
C-Tick		N 23134
EAC		编号 TC RU C-DE.A132.B.01859 编号 0291064
RoHS		2011/65/EU

表 4: 标准和认证

1.6 UL 和 cUL (CSA) 认证

文件编号 E171342

根据美国标准，对于本手册所述的经过 UL 认证的变频器保护装置，我们基本上可以对其进行如下分类。单独的熔断器或断路器分类可以在本手册“电气数据”标题下查找。所有设备均包括电机过载保护。

(☞第 7.2 节“电气数据”)

i 说明

整组保险丝保护

这些设备基本上可以通过一个公共保险丝进行整组保护（细节如下所示）。如果这样，必须考虑总电流以及使用合适的电缆和电缆横截面。如果电机附近正在安装一个或多个设备，上述原则也同样适用于电机电缆。

报告规定的 UL / cUL 认证条件

i 说明

“整体固态短路保护无法对分支电路进行保护。根据制造商说明，分支电路保护必须遵循国家电气规范和任何其他本地规范。”

“仅使用 80° C 铜质导体。”（尺寸 1 - 3）

“使用 60/75° C 铜质现场导线。”（尺寸 4）

“这些产品旨在应用于污染等级为 2 级的环境中”

“设备安装必须严格遵守制造商的说明书。”

“仅限 NFPA79 应用”

i 说明

内部制动电阻(PTC)

可选 - 内部制动电阻，仅限带 USL 标记以及未列出的 NMTR3 组件的驱动装置（加拿大除外），该电阻由德国诺德传动公司制造：

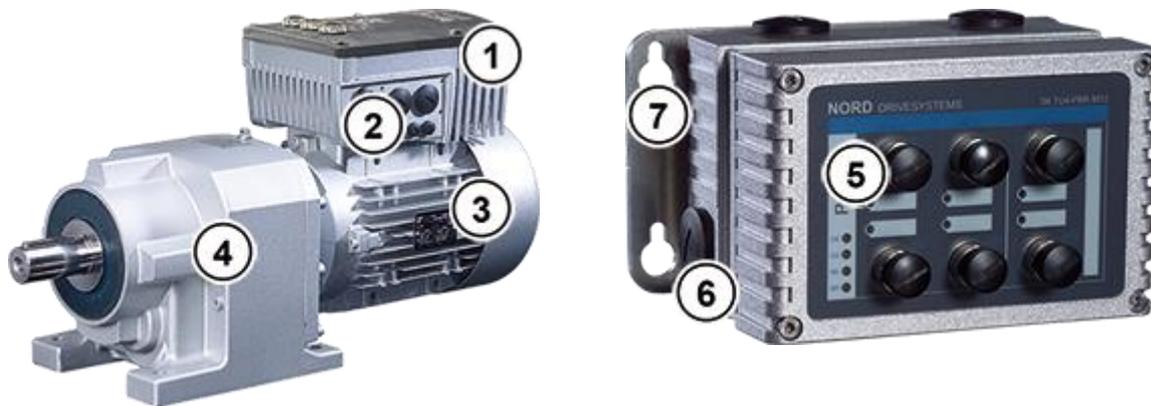
	用途	类别编号
1	FS1-112, FS2-112, FS1-123, FS2-123	BRK-100R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC100.61.41 100R 100W
2	FS1-323, FS2-323	BRK-200R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC100.61.41 200R 100W
3	FS1-340	BRK-400R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC100.61.41 400R 100W
4	FS3-323	BRM-100R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC200.70.51 100R 200W
5	FS2-340, FS3-340	BRM-200R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC200.70.51 200R 200W
6	-551-323	1x BRQ-47R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 47R 300W
7	-751-323	1x BRQ-47R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 47R 300W
8	-112-323	2x BRQ-47R0-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 47R 300W
9	-112-340	1x BRQ-100R-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 100R 300W
10	-152-340	1x BRQ-100R-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 100R 300W
11	-182-340	2x BRQ-100R-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 100R 300W
12	-222-340	2x BRQ-100R-10-L 或-M, 可选 PLR 或 PLRC300.70.61 100R 300W

尺寸	有效性	说明
1 - 3	仅限 240V 单相模块或 500V 三相模块:	“适用于每相电流有效值不超过 65 000 A，最大电压为 ____ V 的电路，” “当通过经由 UL 489 认证的断路器（反时限跳闸类型）进行保护时，其额定电流为____ A，额定电压为____ V，如表 ¹⁾ 所示。”
	仅限 120V、240 V、400 V、500V 模块:	“适用于每相电流的有效值不超过 100 000 A、电压最大为____ 的电路”，并且从以下两种可选方案中选择最小值。 当结合 SK TU4-MSW 配件使用时： “适用于每相电流的有效值不超过 10 000 A、电压最大为 ____ V 的电路”，并且从以下两种可选方案中选择最小值。 1. “当采用型号为____的 Bussmann 保险丝保护时”，如表 ¹⁾ 所示。 2. “当通过 RK5 等级及以上，具有 CC、G、J、L、R、T 等限流等级的保险丝提供高分断能力的保护时，该保险丝的额定电流为 ____ A，额定电压为 ____ V，如表 ¹⁾ 所示。”
	电机整组安装（整组保险）：	“适用于每相电流的有效值不超过 100 000A，最大电压为 500 V 的电机整组安装电路”，“当采用额定电流为 30A，保护等级为 RK5 及以上的保险丝进行保护时” “适用于每相电流的有效值不超过 100 000A，最大电压为 500 V 的电机整组安装电路”，“当采用额定电流为 30A，限流等级分别为 CC、G、J、L、R、T 等的保险丝，提供高分断能力的保护时” “适用于每相电流的有效值不超过 100 000A，最大电压为 500 V 的电机整组安装电路”，“当采用额定电流为 30A，额定电压为 480V，并且通过 UL 489 认证的断路器（反时限跳闸类型）保护时”
	cUL 数据分类：	如果设备仅应用于加拿大市场，并且带 cUL 认证标识：“在加拿大，SCCR 的每相电流被限制为 5 000A 以内”。 仅带 UL 标识的设备不需要进行标记。
4	仅限 -551-323-A; -751-323-A; -112-323-A 型号:	“适用于每相电流的有效值不超过 100 000A，最大电压为 240 V 的电机整组安装电路，当采用额定参数为 300V/60A，限流等级分别为 CC、G、J、L、R、T 等保险丝，提供高分断能力的保护时” “适用于每相电流的有效值不超过 100 000A，最大电压为 240 V 的电机整组安装电路，当采用每相额定开断电流不小于 10 000A，最大电压为 300V 的断路器进行保护时”
	仅限 -112-340-A; -152-340-A; -182-340-A; -222-340-A 型号:	“适用于每相电流的有效值不超过 100 000A，最大电压为 500 V 的电机整组安装电路，当采用额定参数为 600V/60A，限流等级分别为 CC、G、J、L、R、T 等的保险丝，提供高分断能力的保护时” “适用于每相电流的有效值不超过 10 000A，最大电压为 500 伏的电机整组安装电路，当采用每相额定开断电流不小于 10 000A，最大电压为 600V 的断路器进行保护时”

1)  7.2

1.7 类型码/命名

我们已经为各个模块和设备定义了唯一的类型代码。这些代码提供了关于设备型号及其电气数据、保护等级、固定版本和特殊版本的详细说明。按照以下组别进行分类：

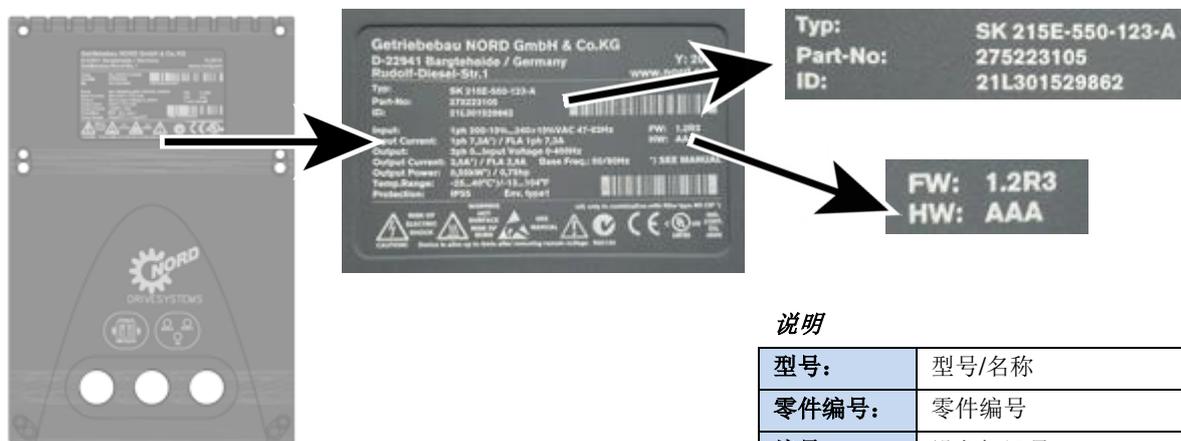


1	变频器
2	连接单元
3	电机
4	减速机

5	可选模块
6	连接单元
7	墙式安装套件

1.7.1 铭牌

所有与设备相关的信息（包括设备型号等信息），请参见设备铭牌。



说明

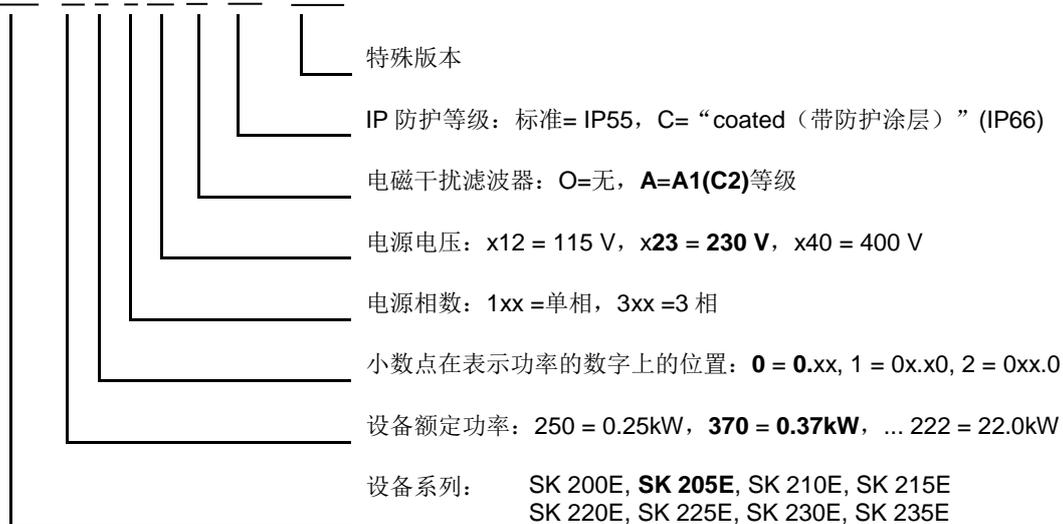
型号:	型号/名称
零件编号:	零件编号
编号:	设备标识号

FW:	固件版本(x.x Rx)
HW:	硬件版本(xxx)

图 3: 铭牌

1.7.2 变频器类型码-基本设备

SK 205E-370-323-A (-C) (-xxx)



(...) 可选项, 仅在用户要求时安装。

1.7.3 变频器类型码-连接单元

SK TI4-1-205-1 (-C-WMK-1)

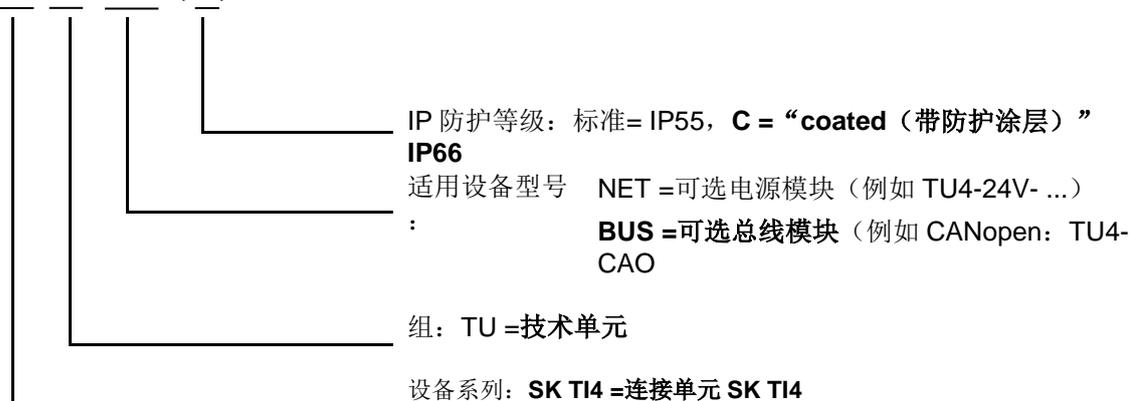


*) 电压取决于所使用的变频器; 请同时参考技术参数。

(...) 可选项, 仅在用户要求时安装。

1.7.4 技术单元的类型码、连接单元

SK TI4-TU-BUS (-C)

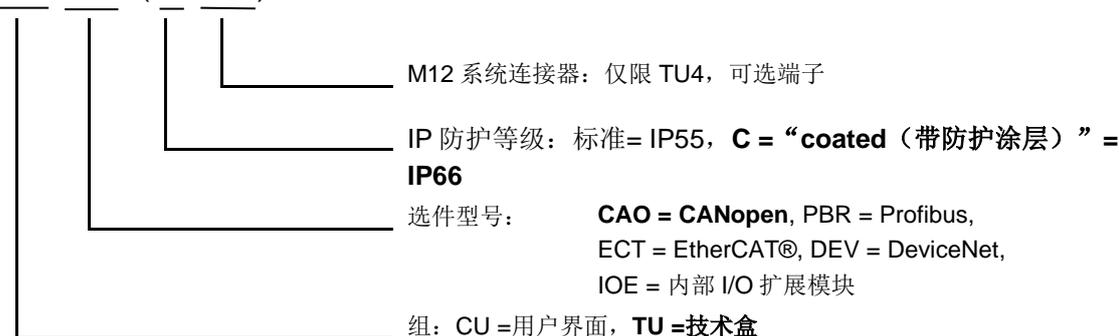


(...) 可选项，仅在用户要求时安装。

1.7.5 可选模块的类型代码

适用于总线模块或 I/O 扩展模块

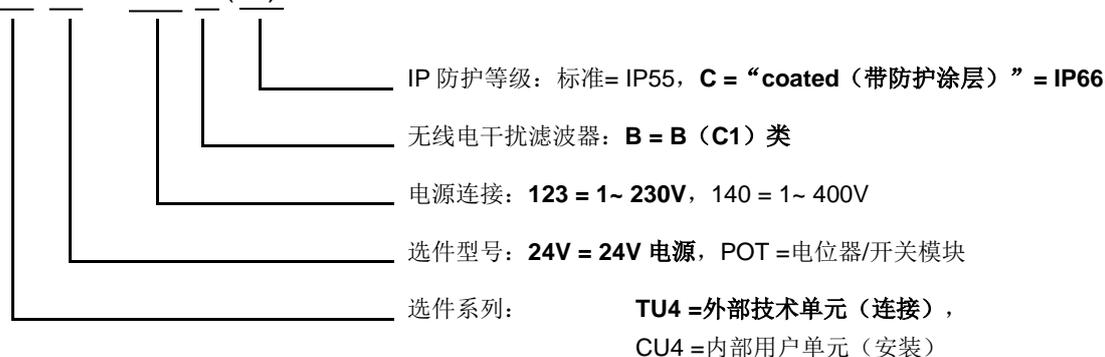
SK TU4-CAO (-C-M12)



(...) 可选项，仅在用户要求时安装。

用于 “PotiBox” 电源或电位器模块

SK TU4-24V-123-B (-C)



(...) 可选项，仅在用户要求时安装。

1.8 额定功率/电机尺寸

尺寸	SK 2xxE 电源/功率分类			
	1~ 110 - 120 V ¹⁾	1~ 200 – 240 V ²⁾	3~ 200 – 240 V	3~ 380 – 500 V
尺寸 1	0.25 ... 0.37 kW	0.25 ... 0.55 kW	0.37 ... 1.1 kW	0.55 ... 2.2 kW
尺寸 2	0.55 ... 0.75 kW	0.75 ... 1.1 kW	1.5 ... 2.2 kW	3.0 ... 4.0 kW
尺寸 3	-	-	3.0 ... 4.0 kW	5.5 ... 7.5 kW
尺寸 4	-	-	5.5 ... 11.0 kW	11.0 ... 22.0 kW

1) 仅限 SK 2x5E 型号

2) 仅限 SK 2x0E 尺寸 1 型号

1.9 防护等级为 IP55、IP66 的版本

SK 2x0E 具有 IP55（标准）或 IP66、IP69K（可选）几种防护等级。其它模块的防护等级为 IP55（标准）或 IP66（可选）。

不符合标准（IP66，IP69K）的防护等级必须在订购时依次明确标识！

产品功能不受上述防护等级的限制与影响。为区分防护等级，型号名称进行了相应的扩展。

例如 SK 1x0E-221-340-A-C

说明

电缆敷设

对于所有型号，必须注意电缆和电缆接头至少应该符合设备的保护等级和附件规定，并注意二者是否匹配。电缆必须完全插入，使设备保持干燥（如有必要，请使用密封圈）。这对于保持所需防护等级至关重要。

IP55 版本:

IP55 版本是**标准版本**。在该版本中，可以选择**电机安装**（安装到电机上）和**就近安装**（安装到墙壁支架上）两种安装类型。所有适配器单元、技术单元和用户单元也适用于该版本。

IP66 版本:

IP66 版本为 IP55 版本的**改进版**。两种安装类型（**电机集成**、**就近安装**）也适用于此版本。IP66 模块（适配器单元、技术单元及用户单元）与 IP55 版本产品所用对应模块的功能相同。

i 说明**IP66 的特殊措施**

IP66 防护等级的模块的类型码具有额外的“-C”标识，并且采用了以下特殊的改进措施：

- 浸渍 PCBs,
- 外壳用粉末涂层 RAL9006 (白色铝),
- 使用隔膜阀完成变化温度下的压力补偿,
- 气密测试。
 - 气密测试需要提供一个空余的 M12 接口。测试成功后，在该位置插入隔膜阀。这个接口位置将不能再用于安装电缆格兰头。

如果要重新装置变频器，即并不完全从 NORD 获得驱动装置（在电机上装配转换器），在变频器附件的包中也提供了隔膜阀。阀门须由工厂建设人员现场正确安装。（**注意：**阀门须安装在尽可能高的地方以避免长期潮湿（比如凝结造成的长期潮湿））。

i 说明**“SK 2xxE-...-C” 设备，尺寸 4**

生产周期为 38/2012（编号最大为 38M ...），尺寸 4 变频器也提供了“带防护涂层”的版本“-C”，*但由于风扇是集成的，它们只能达到 IP55 防护等级。如果 ID 编号位于 39M 后面，那么这些设备也能够满足 IP66 防护等级。*

“SK 2xxE-...-C”设备，其输出为 5.5 kW 和 kW (230 V)，以及 11 kW 和 15 kW(400 V)，ID 编号自 28M 往后的变频器均满足 IP 66 防护等级。

2 装配和安装

2.1 SK 2xxE 安装

根据不同输出功率，这些设备具有不同的尺寸。它们可以安装在电机接线盒上或其附近。



如果用户购买了完整的驱动单元（减速机+电机+ SK 2xxE），设备会进行完整的安装与测试。

注意

IP6x 版本设备

具有 IP6x 防护等级的设备必须经由诺德安装，因为这些设备必须采取特殊的措施。现场改装的 IP6x 组件无法保证这些组件能满足此保护等级。

SK 2xxE 变频器可以直接连接至电机上，也可以使用尺寸适配 SK T14-...连接单元的墙式安装套件。用户也可单独订购适配器单元，用于现有电机的后续安装或更换安装在电机上的不同变频器。

“适配器单元 SK T14”模块包含以下部件：

- 铸造外壳，密封装置（已粘合）及绝缘板
- 电源接线端子排，对应电源连接
- 控制端子排，对应 SK 2xxE 型
- 螺丝套件，用于部件在电机及端子排上的安装。
- 用于电机和 PTC 连接的预制电缆
- 仅限尺寸 4：对于硬件状态“EAA”（变频器）或“EA”（连接单元），环形铁芯（铁氧体）必须采用紧固性材料

i 说明**功率降额**

该设备需要**良好的通风**条件以防止过热。如果无法保证这一点，将会导致变频器的功率降低（降额）。通风条件受到安装类型（电机安装、墙式安装）和/或电机安装的影响：电机风扇气流（持续低转速→冷却不足）。

例如，冷却不足将会导致 S1 操作期间功率降低 1-2 个功率等级，仅能通过使用额定值更大的装置进行补偿。

关于输出功率降低、可能的环境温度，以及其他细节的详细说明（📖请参见第 7.2 节“电气数据”）。

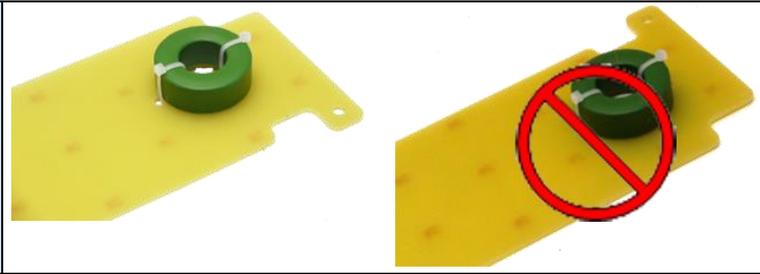
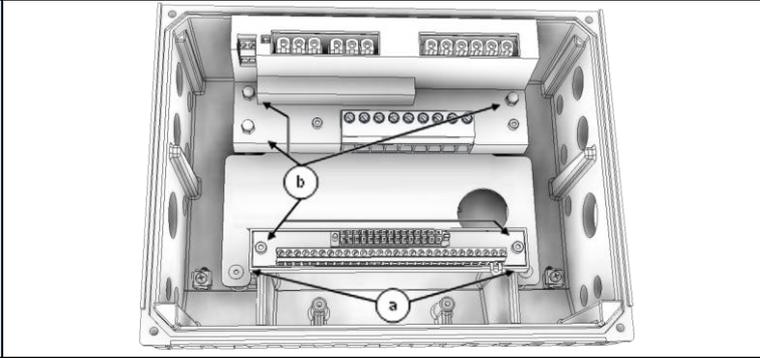
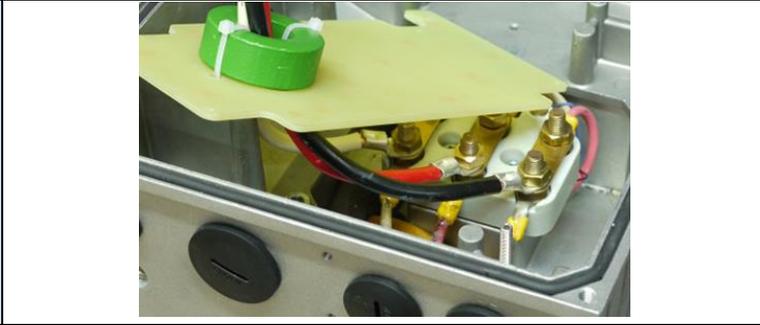
2.1.1 绝缘板安装 - 尺寸 4

如果变频器的硬件状态为 EAA（连接单元的合适硬件状态为 EA），必须在绝缘板（电机端子盖）上安装环形磁芯。环形磁芯和所需紧固材料需与连接单元一起发货运输。



环形磁芯需要确保符合 EMC 要求。

装配顺序

<p>1. 使用电缆扎带固定环形磁芯，如左图所示（注意将绝缘板对齐）。</p>	
<p>2. 取下端子排(b)。</p>	
<p>3. 连接线束（机电缆），并且穿过与绝缘板相连的环形磁芯。</p>	
<p>4. 将机电缆连接到对应端子板的 U - V - W 接线端子。</p>	
<p>5.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安装绝缘板（参见第 2 步图示(a)处）。 • 安装端子排（参见第 2 步图示(b)处）。 	

2.1.2 电机安装工作步骤

1. 如果需要，从诺德电机上拆下原有接线盒，仅保留接线盒底部和电机接线端子。
2. 在电机接线盒上设置用于正确电机接线形式的桥接线路，并将用于电机和 PTC 连接的预制电缆连接到电机的相应连接点上。
3. 使用现有的螺丝和密封件以及封闭的齿形/接触垫圈，将连接单元安装在诺德电机的接线盒基座上。工作时将外壳对齐，使圆形侧面朝向电机的 A 轴盖板方向。使用“适配器套件”进行机械适配（见第 2.1.2.1 节“不同电机的适配器”）。对于其它制造商生产的电机，通常必须检查它们是否可以连接。

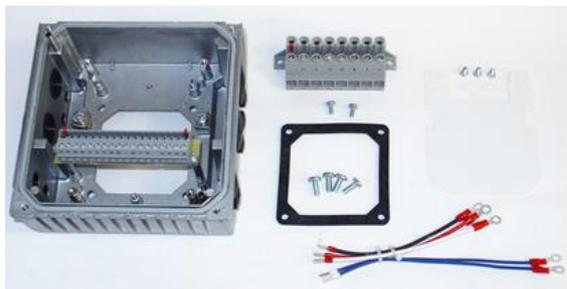


图 4: 连接单元尺寸 1 ... 3



图 5: 连接单元尺寸 4

4. 将绝缘板固定在电机接线盒上。
 - 尺寸 4: 将环形磁芯连接到绝缘板上（见第 2.1.1 节“绝缘板安装 - 尺寸 4”）。使用 2 个 M4x8 螺丝和塑料垫圈拧紧上方的电源接线盒。（尺寸 4: 3 个 M4 盖帽螺母）。
5. 进行电气连接。对于连接电缆的电缆密封接头，必须采用具有合适电缆横截面的螺纹连接。
6. 将变频器安装到尺寸为 1-3 的连接单元上，必须特别注意 PE 引脚是否正确接触。这些引脚位于变频器和连接单元的两个斜对角处。为了确保达到设备所要求的防护等级，必须注意采用横向交叉紧固的方法，将连接变频器和连接单元的所有紧固螺丝按照下表所示的扭矩慢慢拧紧。连接所用的电缆螺丝至少必须达到设备的防护等级。



SK 2xxE 尺寸	螺丝尺寸	紧固扭矩
尺寸 1	M5 x 45	2.0 Nm ± 20 %
尺寸 2	M5 x 45	2.0 Nm ± 20 %
尺寸 3	M5 x 45	2.0 Nm ± 20 %
尺寸 4	M6 x 20	2.5 Nm ± 20 %

2.1.2.1 不同电机的适配器

在某些情况下，接线盒附件会因电机尺寸而异。因此，可能需要用到适配器来对设备进行安装。

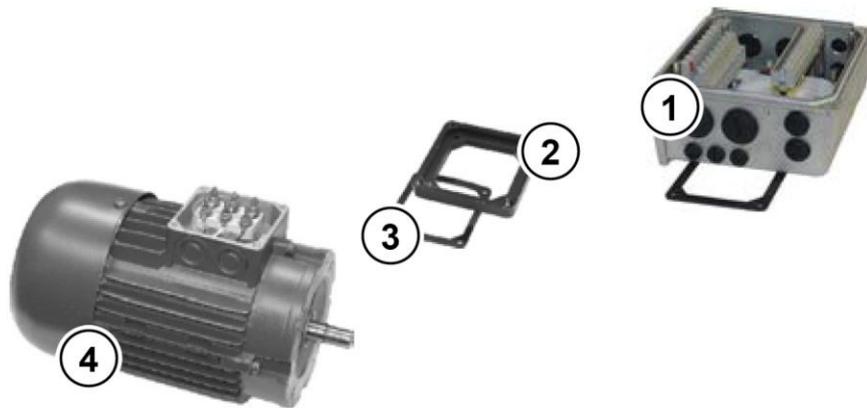
为了确保整个单元具有最大的 IPxx 设备保护等级，驱动单元的所有部件（如电动机）必须具有至少相同的防护等级。

i 说明

外部电机

必须逐一检查由其它制造商生产的电机的适应性

关于如何将驱动与设备衔接的详细说明，请参见 [BU0320](#)。



- 1 连接单元 SK TI4
- 2 适配器板
- 3 垫片
- 4 电机，尺寸 71

图 6：电机的适配尺寸示例

诺德电机 尺寸	附加组件 SK 2xxE, 尺寸 1	附加组件 SK 2xxE, 尺寸	附加组件 SK 2xxE, 尺寸 3	附加组件 SK 2xxE, 尺寸 4
尺寸 63 – 71	带适配器套件 I	不可用	不可用	不可用
尺寸 80 – 112	直接安装	直接安装	带适配器套件 II	不可用
尺寸 132	不可用	不可用	直接安装	带适配器套件 III
尺寸 160-180	不可用	不可用	不可用	直接安装

适配器套件概述

适配器套件	名称	组件	零件编号
适配器套件 I	KK80-112 上的适配器套件 BG63-71	适配器板、接线盒框架密封件和螺丝	275119050
适配器套件 II	SK TI4-3-适配器套件_80-112	适配器板、接线盒框架密封件和螺丝	275274321
适配器套件 III	SK TI4-4-适配器套件_132	适配器板、接线盒框架密封件和螺丝	275274320

2.1.2.2 安装在电机上的 SK 2xxE 尺寸

尺寸		SK 2xxE/电机的外壳尺寸					SK 2xxE 的近似重量 [kg] (不带电机)
变频器	电机	Ø g	g 1	n	o	p	
尺寸 1	尺寸 71 *	145	201	236	214	156	3.0
	尺寸 80	165	195		236		
	尺寸 90 S / L	183	200		251 / 276		
	尺寸 100	201	209		306		
尺寸 2	尺寸 80	165	202	266	236	176	4.1
	尺寸 90 S / L	183	207		251 / 276		
	尺寸 100	201	218		306		
	尺寸 112	228	228		326		
尺寸 3	尺寸 100	201	251	330	306	218	6.9
	尺寸 112	228	261		326		
	尺寸 132 S / M	266	262		373 / 411		
尺寸 4	尺寸 132	266	313	480	411	305	17.0
	尺寸 160	320	318		492		
	尺寸 180	358	335		614		

所有尺寸单位均为[mm]
*) 包括其它适配器和密封件[13097000]



2.1.3 墙式安装

作为墙式安装的替代方案，也可以使用可选的墙式安装套件将设备安装在电机附近。

2.1.3.1 SK TIE4-WMK-L-...墙式安装套件

墙式安装套件 SK TIE4-WMK-1 可以将变频器安装在电机附近。通过该套件，变频器可以达到 IP55 防护等级。该套件仅限尺寸为 1-3 的变频器。

安装时，必须注意风扇应位于变频器散热片的下方。风扇连接电缆必须穿过变频器连接单元中的电缆接头（见下图），并连接到端子排上的+24 V DC（红色电缆）和 GND（黑色电缆）。

风扇功耗：**接近 1.3W**

i 说明

降额

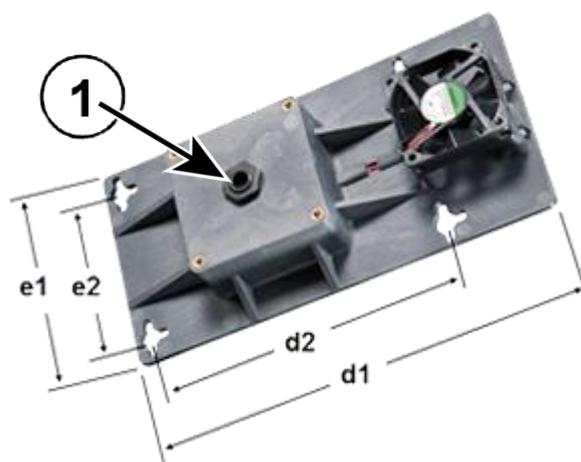
变频器可以使用墙式安装套件 SK TIE4-WMK-L-1（或-2）进行持续通风。因此，三相变频器的允许连续输出与电机安装变频器的允许连续输出相互对应。对于单相变频器，同样的功率数据也适用于墙式安装。详细信息请参见技术数据（请参见第 206 页第 7.2 节“电气数据”）。

变频器尺寸	设备型号	外壳尺寸			安装尺寸					总重量近似值[kg]
		g2	n	p	d1	d2	e1	e2	∅	
尺寸 1	SK TIE4-WMK-L-1 零件编号 275 274 005	150.5	236	156	255	185	130	100	5.5	3.3
尺寸 2	SK TIE4-WMK-L-1 零件编号 275 274 / 005	157.5	266	176						4.4
尺寸 3	SK TIE4-WMK-L-2 零件编号 275 274 / 006	174.5	330	218	300	210	150	120	5.5	7.3

所有尺寸单位均为[mm]



图 7：带墙式安装套件的 SK 2xxE



1 风扇连接电缆概述

图 8：SK TIE4-WMK-L ...

2.1.3.2 墙式安装套件 SK TIE4-WMK-1 (最大为尺寸 3)

SK TIE4-WMK-1 (最大为尺寸 3) 墙式安装套件提供了一种将变频器安装在电机附近的简单方法。通过该套件，变频器可以达到 IP66 防护等级。

i 说明

降额

由于使用了墙式安装套件 **SK TIE4-WMK-1 (最大为尺寸 3)**，变频器通风将不再处于最佳状态。因此，特别是对于三相变频器而言，最大连续功率输出可以明显低于典型墙式安装的情况。详细信息请参见技术数据（请参见第 206 页第 7.2 节“电气数据”）。

对于 SK 2x0E 尺寸 4 而言，默认集成了风扇模块，因此不会发生功率降额现象。

变频器尺寸	设备型号	外壳尺寸			安装尺寸					总重量近似值[kg]
		g2	n	p	d1	d2	e1	e2	∅	
尺寸 1	SK TIE4-WMK-1 零件编号 275 274 000	130.5	236	156	205	180	95	64	5.5	3.5
尺寸 2	SK TIE4-WMK-1 零件编号 275 274 / 000									4.6
尺寸 3	SK TIE4-WMK-2 零件编号 275 274 / 001	154.5	330	218	235.5	210.5	105	74	5.5	7.5
尺寸 4	SK TIE4-WMK-3 零件编号 275 274 / 003	168	470	305	295	255	150	100	8.5	19

所有尺寸单位均为[mm]

SK TIE4-WMK-1 或 SK TIE4-WMK-2:

包括适配器板

SK TIE4-WMK-3:

保留螺栓，而不是适配器板

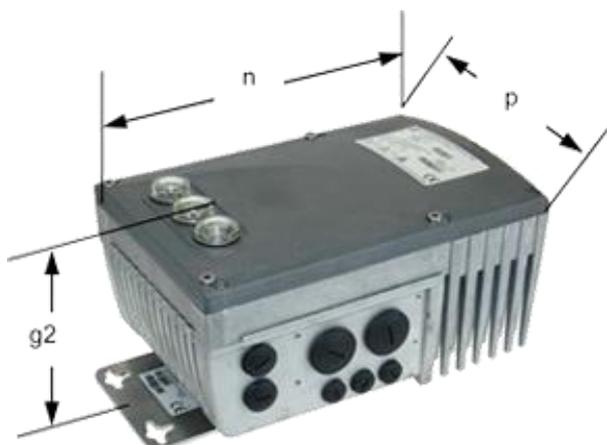
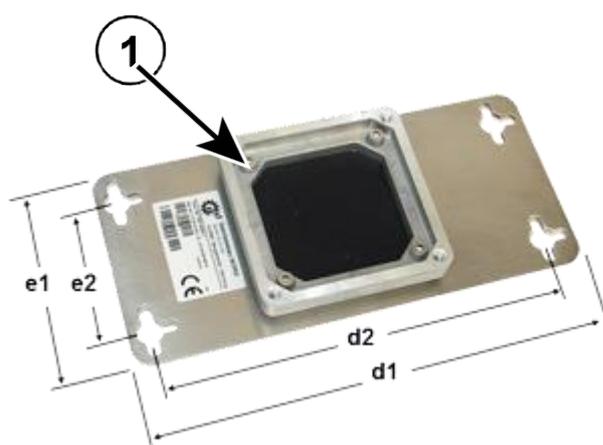


图 9: 带墙式安装套件的 SK 2xxE



1 适配器板

图 10: SK TIE4-WMK-...

2.1.3.3 带墙式安装套件的变频器安装位置

变频器可以按照以下方向，安装在电机附近。

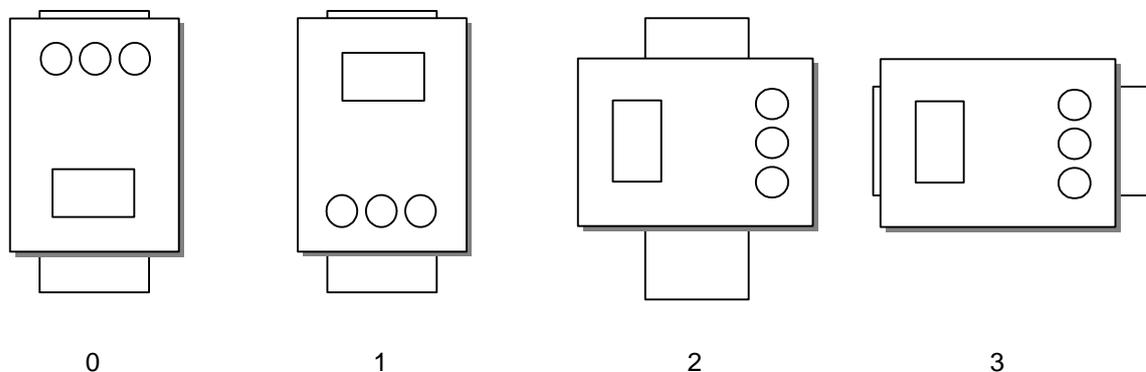


图 11：带墙式安装套件的变频器的安装位置

		0	1	2	3
安装方向	变频器	纵向	纵向	横向	横向
	散热片位置 (/风扇)	底部	顶部	侧面	侧面
	墙式安装套件	纵向	纵向	纵向	横向
墙式安装套件型号	SK TIE4-WMK-1 (或-2)	-	√	√	√
	SK TIE4-WMK-3	√	-	√	√
	SK TIE4-WMK-L-1 (或-2)	-	√	-	√

√ = 允许 / - = 禁止

2.2 安装可选模块

⚠ 危险!

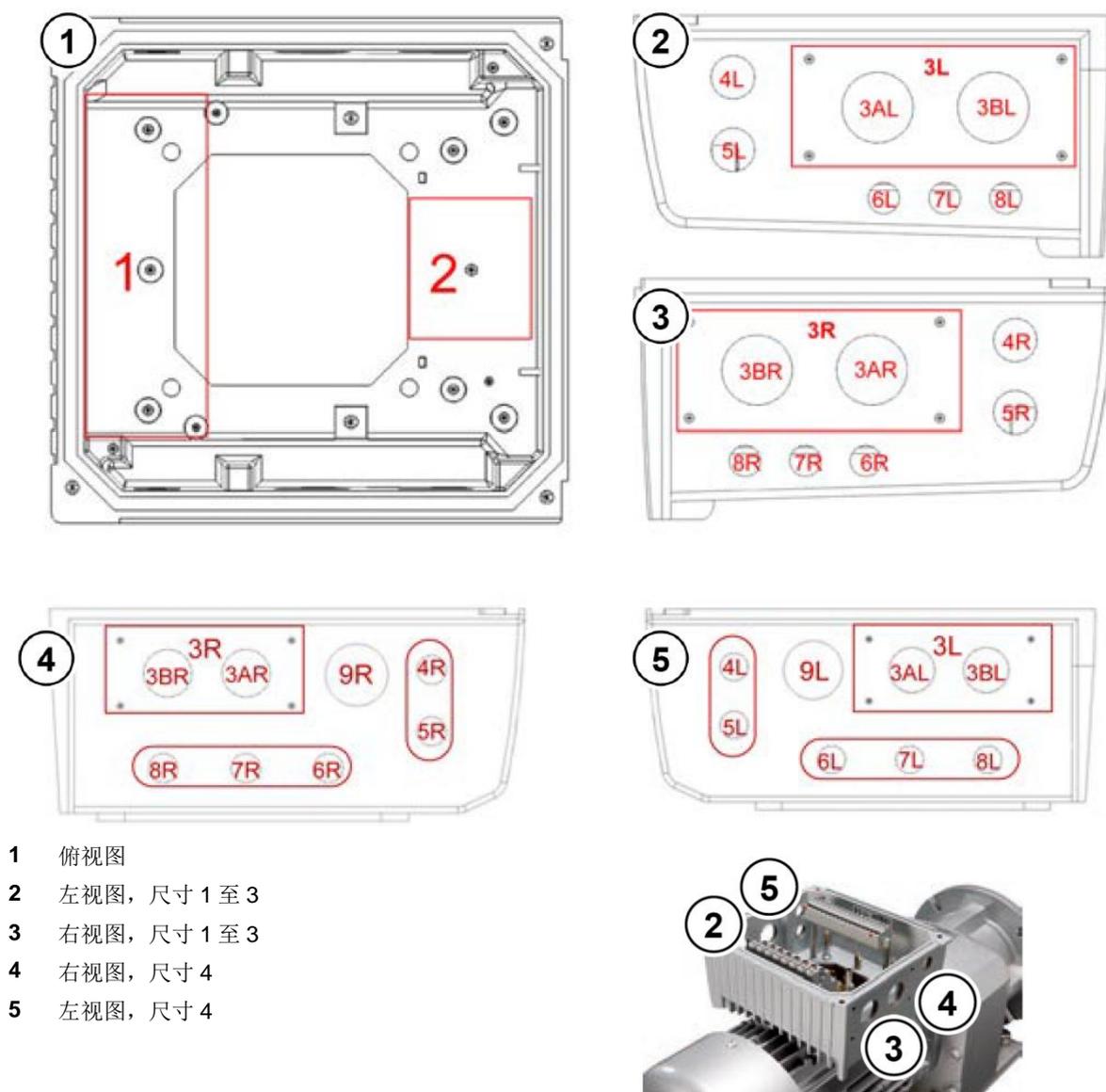
电击

安装必须经由合格人员执行，并严格遵照警告和安全说明。

插入或移动模块只能在断电情况下进行。插槽中只能插入相应模块。

2.2.1 设备的选件位置

选件模块的安装位置不是直接位于变频器上，而是位于其连接单元上面。



- 1 俯视图
- 2 左视图，尺寸 1 至 3
- 3 右视图，尺寸 1 至 3
- 4 右视图，尺寸 4
- 5 左视图，尺寸 4

图 12: 连接单元的选件位置

选件模块的各个安装位置如上图所示。选件位置 1 用于内部总线模块或内部电源（非 SK 2x0E）的安装。内部制动电阻器可以安装在选件位置 2。外部总线模块、24 V 电源（非 SK 2x0E）或电位器模块可以安装在选件位置 3L 或 3R。这对于外部制动电阻器也同样适用。选件位置 4 和 5 用于安装 M12 插座或连

接器。对于尺寸 1 至 3，需要在位置 6、7 和 8 处进行 M12 至 M16 的附加扩展，这样就可以同样在此处安装 M12 插座和连接器。对于尺寸 4 变频器，选件位置 6 - 8 也可以进行 M16 扩展。当然，每个选件位置仅可安装单个选件。M12 插座或连接器的首选安装位置应为 4L 或 4R。尺寸 4 的变频器电源连接还提供了一个额外的 M32 孔（选件位置 9）。

选件位置	位置	含义	尺寸 尺寸 1 - 3	尺寸 尺寸 4	注释
1	内部	用户单元 SK CU4-... 的安装位置			
2	内部	内部制动电阻器 SK BRI4-... 的安装位置			
3*	侧面	安装位置： <ul style="list-style-type: none"> 外部制动电阻器 SK BRE4- ... 外部技术单元 SK TU4- ... 操作选件 电源插头 			
3 A/B*	侧面	电缆接头	M25	M25	如果位置 3 被占用或安装了 SK TU4- ...，则该位置将不可用。
4* 5*	侧面	电缆接头	M16	M16	如果安装了 SK TU4- ...，则该位置将不可用。
6* 7* 8*	侧面	电缆接头	M12	M16	如果位置 3 被占用或安装了 SK TU4- ...，则该位置将不可用。
9*	侧面	电缆接头	--	M32	首选电源电缆
* R 和 L（右侧和左侧）					

2.2.2 安装内部用户单元 SK CU4- ... (安装)

i 说明

用户单元的安装位置

不允许将 SK CU4 -...用户单元与设备分开进行安装。如果用户必须始终在设备内部预定位置（选件位置 1）进行安装时，每台设备仅能安装一个用户单元！

用户单元提供预制电缆。

按下表进行连接：



实物与插图类似
与用户单元放在同一包内

接线线束分配（通过用户接口封闭）

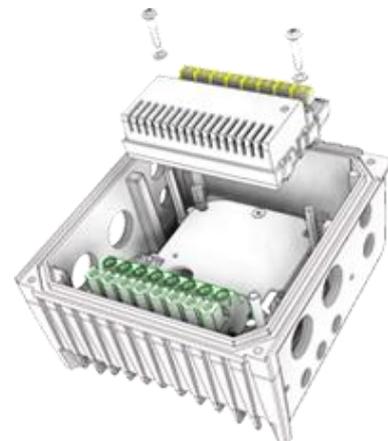
	功能	端子标签		电缆颜色
现场总线 /IOE	电源电压(24V DC) (位于变频器与用户接口之间)	44	24V	棕色
		40	GND / 0V	蓝色
	系统总线	77	SYS H (+)	黑色
		78	SYS L (-)	灰色
电源单元	电源电压(24V DC) (位于变频器与用户接口之间)	44	24V	棕色
		40	GND / 0V	蓝色
	电源（交流电源） (位于供电网络和用户单元之间)	L1	L1	棕色
		L2	L2	黑色
	频率输出	B1	DOUT BUS (FOUT)	黑色

总线模块需要提供 24V 供电电压。

用户接口安装在控制端子排下方 SK 2xxE 的连接单元 SK T14- ...内部。

通过变频器的控制端子排和两个螺栓（利用用户单元进行封装）紧固。

每个变频器仅能安装一个用户单元！



2.2.3 安装外部技术单元 SK TU4- ... (附件)

技术单元 SK TU4-...(-C)需要用到连接单元 SK TI4-TU-...(-C)。这是创建封闭式功能单元的唯一方法。该单元可以直接连接到设备或通过可选的墙式安装套件 SK TIE4-WMK-TU 进行单独安装。为了保证操作的可靠性，必须避免技术单元和设备之间的电缆长度大于 20 m。

i 说明

详细的安装说明

关于连接单元的详细信息请参见具体的文档。

连接单元	文档
SK TI4-TU-BUS	TI 275280000
SK TI4-TU-BUS-C	TI 275280500
SK TI4-TU-NET	TI 275280100
SK TI4-TU-NET-C	TI 275280600
SK TI4-TU-MSW	TI 275280200
SK TI4-TU-MSW-C	TI 275280700

2.3 制动电阻器(BW) - (尺寸 1 及以上)

三相电机在动态制动（频率减小）过程中，如有必要，电能会反馈到变频器中。对于尺寸 1 及以上，为避免变频器过压关闭，可采用外部制动电阻器。为此，集成的制动斩波器（电子开关）可以根据制动电阻器的电源电压，对中间电路电压（开关电压约为 420V/720V）进行直流斩波。这样制动电阻器就可以将多余的能量转换为热能。

! 小心

高温表面

制动电阻器以及所有其他金属设备可受热至 70° C 以上。

在对部件进行操作时，必须确保足够的冷却时间，以免对与部件接触的身体部位造成伤害（局部烧伤）。为避免损坏邻近设备，安装时务必保持足够的距离。

2.3.1 内部制动电阻器 SK BRI4-...

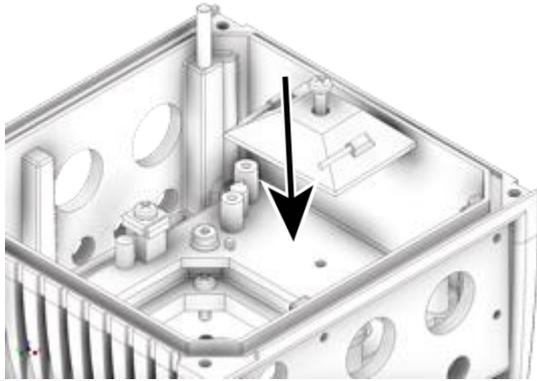
只有在需要小幅度、短阶段制动时才可以使用内部制动电阻器。尺寸 4 具有单独的功率范围，内部包含 2 个制动电阻。这 2 个制动电阻必须并联，以达到材料中（请参见第 2.3.3 节“制动电阻器的电气数据”）描述的电气参数。两个制动电阻的安装位置必须相反。



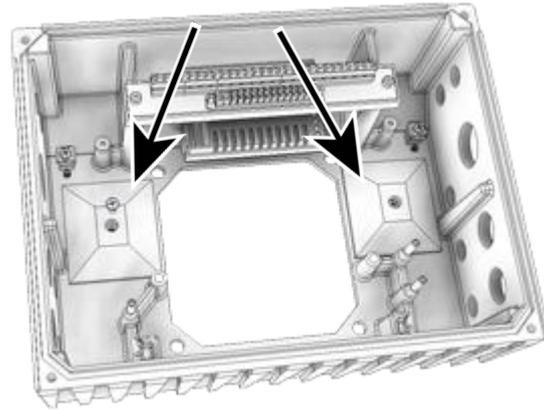
类似于图

装配

尺寸 1 ... 3



尺寸 4



SK BRI4 的输出功率受到限制（参见以下注释字段），可按如下公式进行计算。

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{brake})^2}), \text{ 但是, 满足以下条件 } P < P_{max}$$

（P=制动功率(W)，P_n=电阻连续制动功率(W)，P_{max}=峰值制动功率，t_{brake}=制动过程持续时间）

制动功率 P 不得超过持续制动功率 P_n 的长期平均值。

（关于 P_n 和 P_{max} 的详细信息，请参见第 2.3.3 节）

注意

峰值负载限制-DIP 开关(S1)

使用内部制动电阻时，DIP 开关(S1)8 号触点须设置为“开启”状态（请参见第 2.3.3 节“制动电阻器的电气数据”）。这样才能激活制动电阻的峰值输出限制（请参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”），以保护制动电阻器。

或者，用户可以在 P555、P556 及 P557 中设置一个合适的输出限值。但是，所有设置在 DIP 开关 8 号触点设置为“关闭”时有效。

2.3.2 外部制动电阻 SK BRE4-...

外部制动电阻器旨在用于能量反馈，例如来自脉冲驱动单元或起重设备上的能量反馈。因此有必要计算出所需制动电阻的具体大小（见附图）。

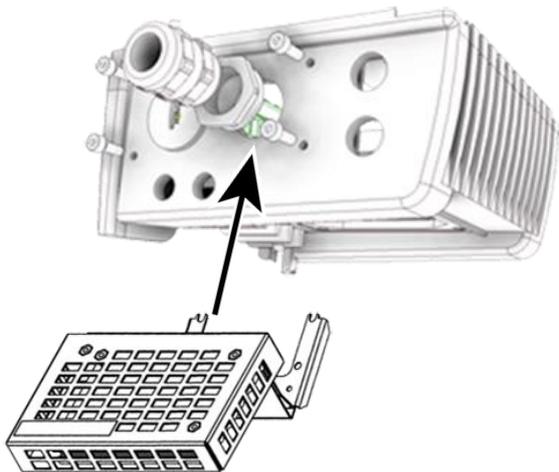
SK BRE4-... 不能与墙式安装套件 **SK TIE4-WMK ...** 结合使用。在这种情况下，可以选择型号为 **SK BREW4- ...** 的制动电阻，将其作为变频器安装的替代方案。



安装

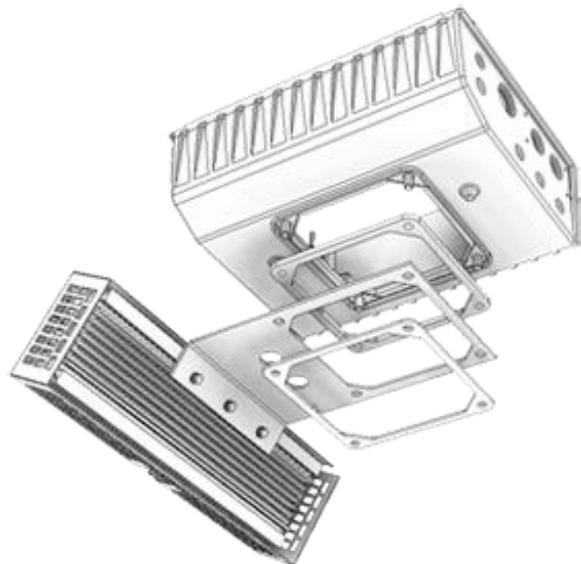
安装时，我们提供了 1 个 M20 螺丝连接及一个 M25 适配器。用于制动电阻器的连接电缆通过该装置连接到连接单元。

尺寸 1 ... 3



使用 4 个合适的 M4 x 10 螺丝将制动电阻连接到设备侧面。

尺寸 4



制动电阻器通过较长的螺丝（包含在套件内；货号：275274920），安装在变频器下方电机接线盒基座的两个密封件之间。制动电阻器和电机接线盒基座之间必须安装较薄（厚度为 3 mm）的密封件。

说明

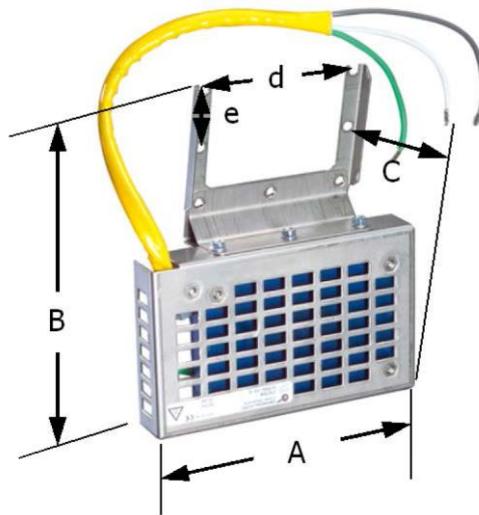
如有需要，可提供其它外部制动电阻型号或安装组件。

制动电阻器

外部制动电阻尺寸(SK BRE4-...)

电阻型号	A	B	C	固定尺寸		
				d	e	∅
SK BRE4-1-100-100 SK BRE4-1-200-100 SK BRE4-1-400-100	150	178	61	83	32	4.3
SK BRE4-2-100-200 SK BRE4-2-200-200	255	178	61	83	32	4.3
SK BRE4-3-050-450 SK BRE4-3-100-450	355	318	245	125	125	8.5

所有尺寸单位均为 mm



2.3.3 制动电阻器的电气数据

内部

名称 (IP54)	零件编号	电阻值	最大连续输出/限制 ²⁾ (P _n)	功耗 ¹⁾ (P _{max})	连接电缆或 端子
SK BRI4-1-100-100	275272005	100 Ω	100 W / 25 %	1.0 kW	硅胶线 2x 0.75 mm ² 约 275 mm
SK BRI4-1-200-100	275272008	200 Ω	100 W / 25 %	1.0 kW	
SK BRI4-1-400-100	275272012	400 Ω	100 W / 25 %	1.0 kW	
SK BRI4-2-100-200	275272105	100 Ω	200 W / 25 %	2.0 kW	硅胶线 2x 1.0 mm ² 约 275 mm
SK BRI4-2-200-200	275272108	200 Ω	200 W / 25 %	2.0 kW	
SK BRI4-3-047-300	275272201	47 Ω	300 W / 25 %	3.0 kW	硅胶线 2x 1.5 mm ² 约 275 mm
SK BRI4-3-100-300	275272205	100 Ω	300 W / 25 %	3.0 kW	
SK BRI4-3-023-600	275272800 ³⁾	23 Ω (2 x 47 Ω)	600 W / 25 % (2 x 300 W)	6.0 kW (2 x 3 kW)	硅胶线 2x 2x 1.5 mm ² 约 275 mm
SK BRI4-3-050-600	275272801 ³⁾	50 Ω (2 x 100 Ω)	600 W / 25 % (2 x 300 W)	6.0 kW (2 x 3 kW)	
注意: DIP 开关(S1), DIP 开关 8 号=on	1) 一次最长 10 s ²⁾ 2) 为防止连接单元过热, 持续运行功率限制为制动电阻器额定功率的 1/4。 这同样会对功耗产生限制。 3) 包括两个并联电阻器				

外部

名称 (IP67)	零件编号	电阻值	最大持续功率 (P _n)	功耗* (P _{max})	连接电缆或 端子
SK BRE4-1-100-100	275273005	100 Ω	100 W	2.2 kW	FEP 皮线 3x 1.9 mm ² AWG 14/19 约 350 mm
SK BREW4-1-100-100	275273605				
SK BRE4-1-200-100	275273008	200 Ω	100 W	2.2 kW	
SK BREW4-1-200-100	275273608				
SK BRE4-1-400-100	275273012	400 Ω	100 W	2.2 kW	
SK BREW4-1-400-100	275273612				
SK BRE4-2-100-200	275273105	100 Ω	200 W	4.4 kW	FEP 皮线 3x 1.9 mm ² AWG 14/19 约 500 mm
SK BREW4-2-100-200	275273705				
SK BRE4-2-200-200	275273108	200 Ω	200 W	4.4 kW	
SK BREW4-2-200-200	275273708				
SK BRE4-3-050-450	275273201	50 Ω	450 W	3.0 kW	
SK BRE4-3-100-450	275273205	100 Ω	450 W	3.0 kW	
	*) 一次最长 120s				

制动电阻器配置

诺德的制动电阻器可以直接应用于各种变频器。然而，当使用外部制动电阻器时，通常需要在 2 或 3 个选项之间进行选择。

变频器编号 SK 2xxE-...	内部		外部	
	制动电阻器	首选制动电阻	可选制动电阻	可选制动电阻
250-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
370-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
550-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
750-112-O	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
250-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
370-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
550-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
750-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
111-123-A	SK BRI4-1-100-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-100-200	
250-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
370-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
550-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
750-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
111-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
151-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
221-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
301-323-A	SK BRI4-2-100-200	SK BRE4-2-100-200		
401-323-A	SK BRI4-2-100-200	SK BRE4-2-100-200		
551-323-A	SK BRI4-3-047-300	SK BRE4-3-050-450		
751-323-A	SK BRI4-3-047-300	SK BRE4-3-050-450		
112-323-A	SK BRI4-3-023-600	SK BRE4-3-050-450		
550-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
750-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
111-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
151-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
221-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
301-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
401-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-400-100	SK BRE4-2-200-200	
551-340-A	SK BRI4-2-200-200	SK BRE4-2-200-200		
751-340-A	SK BRI4-2-200-200	SK BRE4-2-200-200		
112-340-A	SK BRI4-3-100-300	SK BRE4-3-100-450		
152-340-A	SK BRI4-3-100-300	SK BRE4-3-100-450		
182-340-A	SK BRI4-3-050-600	SK BRE4-3-100-450		
222-340-A	SK BRI4-3-050-600	SK BRE4-3-100-450		

表 5: 制动电阻器在变频器中的配置

2.4 电气数据

危险!

电击危险

设备必须接地。

设备的安全操作要求其由合格人员遵照本手册提供的说明进行安装和调试。

尤其是，常规的、地域性的、在高压系统（例如 VED）下工作的设备安全守则必须遵循。这些规则包括了工具的专业使用和人员设备的保护内容。

当变频器关闭时，线路输入上仍有可能存在危险电压，甚至电机接线端子也带有危险电压。在这些端子必须使用绝缘螺丝刀！

在设置参数或者改变元件的连线时，请确保输入电压源是关闭的。

确保变频器和电机的电源电压的设置正确无误。

说明

PTC (TF)温度传感器

与其它信号电缆一样，热敏电阻电缆须与电机电缆分开布置。否则，通过电机绕组感应到线路的干扰信号会对设备造成影响。

为了接触电气连接，必须从 SK T14 连接单元上拆下 SK 2xxE（ 第 2.1.2 节“电机安装工作步骤”）。

一个端子排用于电源连接，另一个用于控制连接。

接地连接（接地设备）位于基座连接单元的铸造外壳内部。尺寸 4 的可用触点位于电源终端盒上。

端子排的配置根据设备版本而略有不同。可以在相应的端子铭牌或设备内部的端子打印预览图上，找到正确的配置方式。

	连接端子:
(1)	电源电缆 电机电缆 制动电阻器接线
(2)	控制线 机电制动 电机 PTC(TF)
(3)	PE



2.4.1 接线指南

软启动器广泛应用于工业环境中。但是在该环境下，电磁干扰会影响设备的正常运行。一般而言，正确的安装可以保证安全和无障碍运行。为满足 EMC 指令的限值要求，须遵循下述指导原则。

1. 确保开关柜或面板中的所有设备都使用短的接地电缆（粗横截面）安全连接到公共接地点或接地排上。特别需要指出的是，每个连接到变频器（例如，自控装置）的控制单元都必须与变频器拥有相同的接地点或接地排，通常使用粗短的电缆接地。最好使用扁平导体（例如，金属架）作为接地电缆，因为它们在高温下具有较低的阻抗。
2. 由软启动器控制的电机连接电缆应直接连接到相关变频器的接地端子。将所有的连接导线都连接到控制柜内的中央接地排，通常能确保变频器的安全运行。
3. 如有可能，控制回路必须使用屏蔽电缆。电缆末端的屏蔽应严格密封，并且必须确保在没有屏蔽的情况下，不进行长距离的线路敷设。
用于模拟设定点的电缆屏蔽只能在变频器的一侧接地。
4. 控制电缆应尽量避免与电源电缆敷设，例如可使用独立电缆管道等。如果电缆必须交叉，应尽量在远处形成 90° 夹角。
5. 确保柜内接触器具有抗干扰保护，交流接触器往往使用 RC 电路，直流接触器往往采用单向二极管，**无论哪种情况，干扰滤波器都必须安装在电流接触器线圈中**。用于过压限制的压敏电阻也是一种有效的办法。
6. 负载线路需使用屏蔽电缆或保护电缆（如果需要，可使用电机电缆）。屏蔽电缆或保护电缆必须在两端同时接地。如有可能，接地端应直接与设备的 PE 端相连。

此外，必须确保接线符合 EMC 要求。

任何情况下，变频器安装都不得违反这些安全规定！

注意

干扰和损坏

控制电缆、电源电缆和电机电缆必须分开敷设。绝不允许敷设在同一保护管道或安装管道中，以防产生干扰。
不得对与变频器相连的电缆进行高压绝缘测试。否则将损坏变频器。

注意

连接电源电压

当连接电源电压时，必须观察接线端子、插头和电源线的电流负载是否超过允许值。否则将导致载流模块及其附近的装置过热损坏。

如果按照本手册的要求对变频器进行安装，那么该变频器将符合 EMC 产品标准 EN 61800-3 所有的 EMC 指令要求。

2.4.2 电源单元的电气连接

在连接设备之前，必须遵守以下内容：

1. 保证电源提供正确的电压及合适的电流（见第 7 章“技术数据”）。
2. 确保电压源和变频器之间安装了适当的、具有规定额定电流范围的熔断器。
3. 电源电缆连接：连接到 **L1-L2/N-L3** 和 **PE** 端子上（依设备而定）
4. 电机连接：按照相序依次连接到 **U-V-W** 端子。

如果设备采用墙式安装方式，则必须使用 4 芯电机电缆。除 **U-V-W** 外，还必须使用 **PE** 接地线。在这种情况下，应将屏蔽电缆连接到面积较大的金属螺杆连接器上。

建议使用导线端环连接到 **PE**。

注意

电磁兼容性

本设备产生高频干扰，在家用环境中可能需要采取额外的抑制措施。（见第 8.3 节“电磁兼容性（EMC）”）。为了达到指定的射频干扰抑制等级，使用屏蔽电缆非常关键。



说明

连接电缆

只能用温升限值至少为 80° C 的铜线或其他等价替代品连接。可使用温升限值更高的导线。当使用**特定接线套管**时，最大接线截面积可能会减小。

设备 尺寸	电缆截面积 \varnothing [mm ²]		AWG	紧固扭矩	
	刚性	柔性		[Nm]	[lb-in]
1 ... 3	0.5 ... 6	0.5 ... 6	20-10	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
4	0.5 ... 16	0.5 ... 16	20-6	1.2 ... 1.5	10.62 ... 13.27
机电制动					
1 ... 3	0.2 ... 2.5	0.2 ... 2.5	24-14	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
4	0.2 ... 4	0.2 ... 2.5	24-12	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31

表 6: 连接数据

2.4.2.1 电源连接(L1, L2(N), L3, PE)

在变频器的电源输入端无需特殊的安全措施。建议使用普通的电源熔断器（参见技术参数）和一个主开关或者断路器。

变频器数据			允许电源数据			
型号	电压	功率	1 ~ 115 V	1 ~ 230 V	3 ~ 230 V	3 ~ 400 V
SK...112-O	115 VAC	0.25 ... 0.75 kW	X			
SK...123-A	230 VAC	0.25 ... 1.1 kW		X		
SK...323-A	230 VAC	≥ 0,25 kW			X	
SK...340-A	400 VAC	≥ 0,37 kW				X
接线			L/N = L1/L2	L/N = L1/L2	L1/L2/L3	L1/L2/L3

各电极必须同时与电源连通或断开（L1/L2/L2 或 L1/N）。

注意

IT 网络操作

通过集成电源滤波器进行更改后，可以在 **IT 网络** 中使用变频器。

强烈建议仅在连接制动电阻器后，方可在 IT 网络上操作变频器。如果 IT 网络出现接地故障，则此措施可防止中间电路电容器的意外充电，并且避免相关变频器的损坏。

当在绝缘监测器上工作时，必须考虑变频器的绝缘电阻（☞第 7.1 节“变频器的一般数据”）。

2.4.2.2 适应 IT 网络 - (自尺寸 1 起)

该设备使用跳线以适用于 IT 网络操作。

供货时，变频器默认配置在 TN 或 TT 网络中运行。因此，跳线接至“正常位置” (C_V=ON)。此时电源滤波器的工作性能和泄漏电流均为正常状态。注意电源网络的中性点必须接地，单相设备必须使用中性导线！

如果需要在 IT 网络上进行操作，必须改变跳线的位置以实现简单的适配，这有可能不利于无线电干扰抑制。

只有连接制动电阻器后，才能在 IT 网络上操作变频器，防止当电源网络出现故障（接地短路）时，变频器的中间电路出现不容许的充电过程。

注意

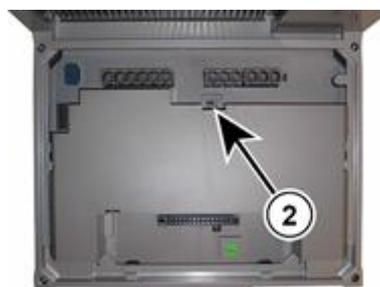
IT 网络 SK 2x5E

为了保证 SK 2x5E-变频器在 IT 网络上的正常运行，必须且仅当控制电压（24V 电源）存在时，才能够接通变频器的电源电压。因此，SK 2x5E 变频器的控制电源必须始终在电源电压之前接通，并且当变频器断开电源连接后，方可关闭控制电压。

否则，万一电源网络出现故障（接地短路），变频器可能会被损坏。



(1) = 跳线，尺寸 1 - 3



(2) = 跳线，尺寸 4

图 13: 电源适配跳线

2.4.2.3 电机电缆(U, V, W, PE)

如果电机电缆是标准的电缆类型（考虑 EMC），其**总长度可能达到 100 m**。如果使用屏蔽电机电缆，或者电缆是敷设在接地良好的金属管道中，则总长度不应超过 **20 m**。

对于**多台电机操作**，电缆的总长度应为每段电缆长度之和。

注意

输出开关

禁止当变频器为电机供电时，断开电机电缆（变频器必须处于“待命”或“启动禁止”状态）。
否则可能会损坏变频器。

说明

同步电机或多电机运行

如果同步电机或多个电机与变频器并联连接，变频器必须切换到线性电压/频率特性曲线， $\rightarrow P211=0$ 和 $P212=0$ 。
对于多台电机操作，电缆的总长度应为每段电缆长度之和。

2.4.2.4 制动电阻(+B, -B) - (尺寸 1 及以上)

端子+**B**/-**B** 用于连接合适的制动电阻器。应选择尽可能短的屏蔽线路。

小心

小心灼伤

制动电阻器可能会产生大量热量。这很有可能导致身体的相关接触部位出现局部烧伤。

为防止出现这些人身伤害，开始工作前，需要保持足够的冷却时间-应使用合适的测量设备对表面温度进行测量。

2.4.2.5 机电制动

仅适用于 SK 2x5E 尺寸 1 - 3 和 SK 2x0E 尺寸 4:

变频器在端子 79/80(MB+ / MB-)处产生启动电磁制动器的输出电压。输出电压的大小取决于变频器的电源电压。配置如下所示:

电源电压/交流电压	制动线圈电压(DC)
115 V ~ / 230 V ~	105 V =
400 V ~	180 V =
460 V ~ / 480 V ~	205 V =
500 V ~	225 V =

对于 SK 2x5E 变频器, 连接端子位于控制终端盒上, 而对于 SK 2x0E 变频器 (尺寸 4), 二者之间则相隔一定的距离。

设计时必须注意, 制动器配置和制动线圈电压必须与变频器的电源电压相匹配。

i 说明

参数 P107 / P114

为了将机电制动器正确连接到变频器端子, 必须对参数 P107/P114 (制动时间/释放时间) 进行调整。为防止制动控制器损坏, 参数(P107)必须包含非零数值。

2.4.3 控制单元的电气连接

连接数据:

端子排	尺寸 1-4	尺寸 4
	Typically	Terminals 79/80
电缆截面积 \varnothing^* [mm ²]	0.2 ... 2.5	0.2 ... 4
AWG 标准	24-14	24-12
启动转矩 [Nm]	0.5 ... 0.6	0.5 ... 0.6
	[lb-in]	4.42 ... 5.31
一字头螺丝刀 [mm]	3.5	3.5

*柔性电缆带有线端套管，无塑料套环或刚性电缆



SK 2x0E

变频器产生控制电压并将其输出至端子 43（例如，用于连接外部传感器系统）。

但是，尺寸 4 的变频器也可以经由外部控制电压源（连接到端子 44）进行供电。内置电源和外部电源可以自动切换。

SK 2x5E

变频器必须提供外部 24 V 电源。或者，使用型号为 SK CU4- ...或 SK TU4- ...的可选 24 V 电源。

采用 AS 总线接口（SK 225E 和 SK 235E）的变频器的控制电压必须通过黄色的 AS 总线接口线缆进行供电。但是在这种情况下，为了防止损坏电源单元或 AS 接口总线，变频器不得经由端子 44 连接其它电源。

注意

如果控制单元由于电流超过允许值而出现过载，则控制单元可能会损坏。如果实际总电流超过允许值，或者其它变频器的 24 V 控制电压连接到变频器上，则变频器可能会出现超过允许值的大电流。为了避免流过变频器的传导干扰，必须在电缆两端使用金属套环。

变频器(SK 2x0E)内置集成电源，但是其 24 VDC 电源端子连接到另外一个电压源，则控制单元也有可能出现过载并损坏。

控制电压过载

i 说明

如有需要，可从多个端子获取 24 V 电压。例如，这其中也包括数字输出或通过 RJ45 连接的操作模块。

禁止超过汇集电流总和:

设备型号	尺寸 1-3	尺寸 4
SK 2x0E	200 mA	500 mA
SK 2x5E	200 mA	-
当使用 AS 总线接口时，具有 AS 总线接口的变频器	60 mA	60 A

总电流

i 说明

数字输入端的响应时间

数字信号的响应时间约为 4-5 ms，包括以下内容：

扫描时间	1 ms
信号稳定性检查	3 ms
内部处理	< 1 ms

数字输入 DIN2 和 DIN3 存在并行通道，该通道可以将频率介于 250Hz 和 205kHz 之间的信号脉冲直接中继到处理器，因此得以对编码器进行计算。

注意

电缆敷设

所有控制电缆（包括热敏电阻）必须与电源和电机电缆分开布线，以防止干扰设备。

如果电缆平行布线，则必须保证当电缆电压大于 60 V 时，电缆之间的最小距离为 20 cm。通过屏蔽带电电缆或在电缆管道内部使用接地金属隔板，可以减小电缆之间的最小距离。

2.4.3.1 控制终端的详细说明

标签、功能

SH:	功能: 安全停机	DOUT:	数字输出端
AS1+/-:	集成 AS 总线接口	24 V SH:	“安全停机”输入端
24 V:	24 V 直流控制电压	0 V SH:	“安全停机”参考电位
10 V REF:	模拟输入端的 10 V 直流参考电压	AIN +/-:	模拟输入端
AGND:	模拟信号的参考电位	SYS	系统总线
		H/L:	
GND:	数字信号的参考电位	MB+/-:	机电制动控制
DIN:	数字输入端	TF+/-:	电机热敏电阻(PTC)连接

具体连接视应用型号而定

关于**功能安全**（安全停机）的详细信息，请参见补充手册 [BU0230](http://www.nord.com). - www.nord.com -

尺寸 1 ... 3

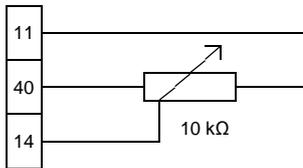
SK 200E	SK 210E SH	SK 220E AS1	SK 230E SH+AS1	设备型号			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E AS1	SK 235E SH+AS1
				标签						
				引脚						
24 V (输出)				43	1	44	24 V (输入) *			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 V (输入) *		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASI-		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0V SH	GND	0V SH	40/88	9	40/88	GND	0V SH	GND	0V SH
DOUT1				1	10	1	DOUT1			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V 参考电压				11	14	-	---			
DOUT2				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

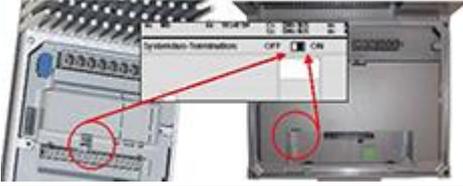
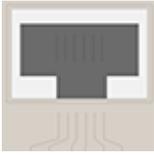
*当使用 AS 总线接口时，端子 44 提供输出电压（电压为 24 V，最大电流为 60 mA）。在这种情况下，禁止将电压源接至该端子！

尺寸 4

设备型号		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (ASI)	SK 230E (SH+ASI)
引脚	标签				
1	43	24 V (输出)			
2	43	24 V (输出)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-/84	/		ASI+	
6	-/85	/		ASI-	
7	11	10 V 参考电压			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (输入)			
12	44	24 V (输入)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0V SH	GND	0V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
单独终端盒 (2 极) :					
1	79	MB+			
2	80	MB+			

含义, 功能		说明/技术数据			
端子 编号	名称	含义	参数		出厂设置功能
			编号		
数字输出		设备操作状态信号			
		24 V DC 带感性负载: 通过续流二极管提供保护!	最大负载电流为 20 mA		
1	DOUT1	数字输出端 1	P434 [-01]	故障	
3	DOUT2	数字输出端 2	P434 [-02]	故障	
注意: 尺寸 4: 最大负载电流 50 mA SK 2x5E: 取决于输入电压的电压等级 (18 - 30 V DC)					

模拟输入端		模拟输入端通过外部控制器、电位器等激活设备。		
		12Bit 分辨率 U= 0 ... 10 V, R _i =30 kΩ I= 0/4 ... 20 mA 通过 DIP 开关 AIN1/2 连接负载电阻 (250Ω) 模拟输入端的最大允许电压: 30 V DC	通过 P402 和 P403 匹配模拟信号。 + 10 V 参考电压: 5 mA, 无短路保护	
				
11	10V REF	+ 10 V 参考电压	-	-
14	AIN1+	模拟输入端 1	P400 [-01]	设定频率
16	AIN2+	模拟输入端 2	P400 [-02]	无功能
40	GND	参考电位 GND	-	-
注意: SK 200E 和 SK 210E: 必须使用端子 12, 而不是端子 40 (AGND/0V)。				
数字输入端		通过外部控制器、开关等启动设备, 连接 HTL 变送器 (仅限 DIN2 和 DIN3)		
		根据 EN 61131-2 类型 1 规定 低: 0-5 V (~ 9.5 kΩ) 高: 15-30 V (~ 2.5 - 3.5 kΩ) 扫描时间: 1 ms 响应时间: ≥ 4 ms	输入电容 10 nF (DIN1, DIN 4) 1.2 nF (DIN 2, DIN 3) DIN 2 和 DIN 3 双重配置 最小值: 250 Hz, 最大值: 205 kHz	
21	DIN1	数字输入端 1	P420 [-01]	右侧 ON 键
22	DIN2	数字输入端 2	P420 [-02]	左侧 ON 键
23	DIN3	数字输入端 3	P420 [-03]	固定频率 1 (→ P465[-01])
24	DIN4	数字输入端 4	P420 [-04]	固定频率 2 (→ P465[-02])
PTC 电阻输入		使用 PTC 监测电机温度		
		如果设备安装在电机附近, 则必须使用屏蔽电缆。	为了方便设备操作, 必须连接温度传感器或两个触点必须跳接。	
38	TF+	PTC 电阻输入	-	-
39	TF-	PTC 电阻输入	-	-
控制电压源		设备控制电压, 例如电源配件。		
		24 V DC ± 25 %, 防短路	最大负载 200mA ¹⁾	
43	VO / 24V	电压输出	-	-
40	GND / 0V	参考电位 GND	-	-
¹⁾ 参见“总电流”说明 (□第 2.4.3 节“控制单元的电气连接”)				
注意: 尺寸 4 的最大负载电流为 500mA				
控制电压连接		变频器电源电压		
		24 V DC ± 25 % (尺寸 1 - 3) 24 V DC + 25 % (尺寸 4) 200 mA ... 800 mA, 取决于输入和输出负载以及选件使用	尺寸 4: 如果端子 44 连接的外部控制电压较低, 则变频器可以自动切换至内部电源。 使用 AS 总线接口: 24 V 输出电压, 电流 ≤ 60 mA。	
44	24V	电压输入端	-	-
40	GND / 0V	参考电位 GND	-	-
系统总线		诺德专用的总线系统, 可以与其它设备 (例如智能选件模块或变频器) 进行通信。		
		最多可在单根系统总线上运行四个变频器 (SK 2xxE, SK 1x0E)。	→地址=32 / 34 / 36 / 38	
77	SYS H	系统总线+	P509/510	控制端子/自动
78	SYS L	系统总线-	P514/515	250kBaud /地址 32 _{十进制}

系统总线终端电阻		总线系统的物理终端			
		如果设备是预先装配好的（例如配备了用户单元 SK CU4 / SK TU4），则设备和模块上的终端电阻均为出厂设置。如果其它设备需要并入系统总线，则终端电阻必须相应复位。 在调试前，必须始终检查终端电阻的设置是否正确（系统总线始端为 1x，系统总线末端为 1x）。			
S2				出厂设置“OFF” （出厂设置调整，参见上述说明）	
制动器致动		机电制动器的连接和启动。变频器基于该制动器产生输出电压。输出电压的大小取决于电源电压。选择时必须考虑校正制动线圈电压的分配。			
		连接负载： 第 2.4.2.5 节“机电制动” 电流：≤ 500 mA	允许的开关周期时间： 对于 150 Nm ≤ 1/s 对于 250 Nm ≤ 0.5/s		
79	MB+	制动控制	P107/114	0 / 0	
80	MB-	制动控制			
说明 SK 4x0E, 尺寸 4: ≤ 600 mA 此功能与 P434=1 相同					
AS 总线接口		通过简单的现场总线对设备进行控制：执行器/传感器接口			
		26.5 – 31.6 V SK 220E 和 SK 230E: ≤ 25 mA SK 225E 和 SK 235E: ≤ 290 mA, 其中外部执行器的最大供电电流为 60 mA	仅可使用黄色 AS 总线接口电缆，无法通过黑色电缆另外供电。 通过 DIP 开关的 S1:4 和 5 进行配置		
84	ASI+	ASI+	P480 ...	-	
85	ASI-	ASI-	P483	-	
功能安全“安全停机”		故障安全输入（更多详情，请参见补充手册 BU0230 ）			
		18 ... 30 V DC ≤ 125 mA（平均值，尺寸 1 - 3） ≤ 40 mA（平均值，尺寸 4）	该输入始终有效。为了方便的变频器的尽快投入运行，必须为该输入端提供所需的电压。		
89	VI/24V SH	24 V 输入	-	-	
88	VI/0V SH	参考电位	-	-	
通讯接口		连接到不同通讯工具的设备			
		24 VDC ± 20%	RS 485（用于连接参数设置盒），波特率：9600 ... 38400 Baud 固定的终端电阻 (1 kΩ) RS 232（用于 PC 连接（通过 NORD CON 软件）），波特率：9600 ... 38400 Baud		
1	RS485 A+	数据电缆 RS485	P502...	 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6	
2	RS485 B-	数据电缆 RS485	P513 [-02]		
3	GND	总线信号的参考电位			
4	RS232 TXD	数据电缆 RS232			
5	RS232 RXD	数据电缆 RS232			
6	+24 V	电压输出			

2.4.4 SK xU4-24V-...电源接线示例

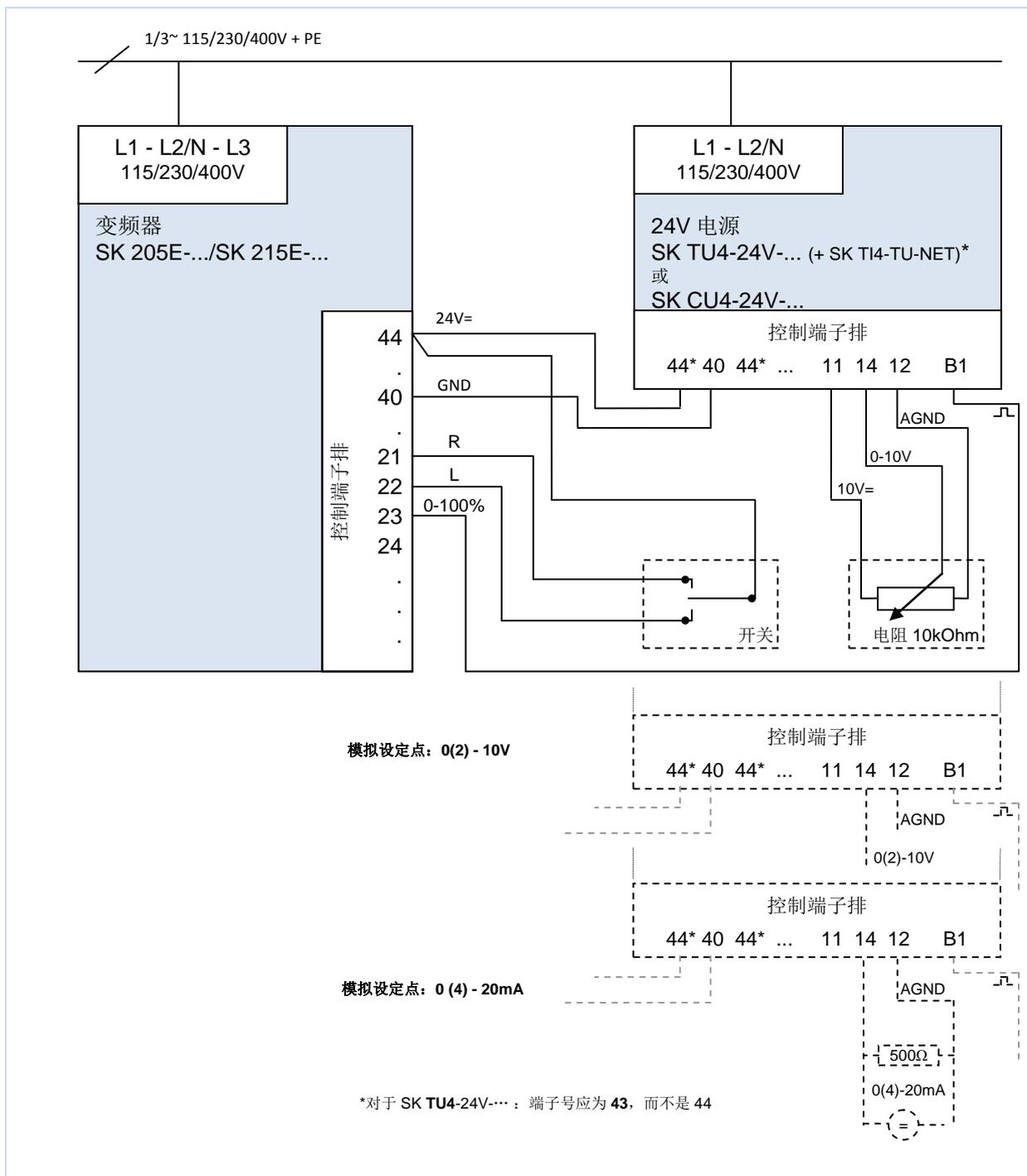


图 14: SK xU4-24V- ...电源连接示例

设置(S1): DIP3 =关闭, DIP4 =打开, DIP5 =关闭 (第 4.3.2.2 节)
(DIP 开关)

(仅适用于 0 - 10 V 或 0 - 20 mA 信号!)

或

推荐参数设置, P400 [07] = 1 P420 [02] = 2
S1: DIP1-8 =关闭 P420 [01] = 1 P420 [03] = 26 (通过 0-10 V / 0-20 mA 信号)
27 (通过 2-10 V / 4-20 mA 信号)

注意

SK 2x0E 电源的使用

型号为 **SK 2x0E** 的变频器集成了电源单元，这意味着不需要提供外部 24 V 直流电源。因此，这些变频器不允许使用其它外部电源，因为这些外部电源可能会损坏变频器（尺寸 1-3）。

SK 2x5E 自身没有模拟输入端。为了能够利用该变频器对模拟信号（例如来自电位器的模拟信号）进行评估，可以使用电源转换装置将模拟信号转换为脉冲信号，并且通过该信号实现变频器相应的数字化功能。

为了对电流设定点(0(4) - 20 mA)进行处理，密封袋内包含一个阻值为 500 Ω 的电阻，并且该电阻必须在端子 12 和 14 之间进行连接。变频器的相关输入端可以通过参数 **P420** 进行调整。

设定点	参数[数组]	设置
0 ... 20 mA	P420 [-02] 或[-03]	{26}
4 ... 20 mA	P420 [-02] 或[-03]	{27}

2.4.5 增量式编码器(HTL)的电缆颜色和接线端子分配

功能	增量式编码器的电缆颜色	SK 2xxE 的端子分配	
24V 供电	棕色/绿色	43 (/44)	24V (VO)
0V 供电	白色/绿色	40	0V (GND)
信道 A	棕色	22	DIN2
信道 A 反相(A /)	绿色	--	
信道 B	灰色	23	DIN3
信道 B 反相(B /)	粉红色	--	
信道 0	红色	21	DIN1
信道 0 反相	黑色	--	
屏蔽电缆	应连接到变频器外壳的较宽位置		

只有变频器的数字输入端 DIN2 与 DIN3 能处理 HTL 编码器发出的信号。使用编码器时，需按照要求（速度反馈/伺服模式或定位）激活参数(P300)或(P600)。

说明

DIN 2 和 DIN 3 双重配置

使用编码器时，必须在变频器中禁止激活参数功能（参数 P420 [-02, -03]），或者使用 DIP 开关来关闭数字输入 DIN 2 和 DIN 3（第 4.3.2.2 章）。

注意： 应注意查看编码器附带的数据表。

建议： 为了增强可靠性，尤其是在使用较长的连接电缆时，应使用供电电压为 10-30V 的增量式编码器。变频器的外部及内部 24V 电压均可作为供电电压输入。禁止使用 5V 编码器！如果采用 SK-xU4-24V... 型号电源时，应注意电源功率不得超过允许值（编码器能耗：最大电流可达 150mA）。

说明

旋转方向

增量式编码器的旋转方向必须与电机旋转方向一致。因此，须根据编码器相对于电机的旋转方向（可能相反），将参数 P301 设置为负值。

注意

编码器信号故障

闲置电缆（如：信道 A 反相/B 反相）之间必须绝缘。

否则，这些电缆间的相互接触或者电缆与屏蔽层的接触可能会造成短路，这将会干扰编码器信号或损坏编码器。

如果旋转编码器具有零信道，则该信道必须连接到变频器的数字输入端 1。如果将参数 P420 [-01]设置为功能“43”，则变频器可以对零信道进行读取。

2.5 潜在爆炸性环境操作- ATEX zone 22 3D 区域

一般说明

经过适当的调整后，变频器可以应用于某些潜在的爆炸性区域。因此在使用过程中，须严格遵照操作指导中的所有安全说明，以防人员受伤和物品损坏。这对于防止人员受伤和设备损坏至关重要。

注意



若将设备连接到电机和减速机，须注意电机与减速机的 EX 标签。否则，变频器将禁止运行。

操作许可

合格人员

必须安排合格的人员来开展相关工作，如运输、装配、安装、调试和维修等。合格人员是指那些接受过训练和指导、有经验、了解相关标准、事故防范规定和设备运行条件的员工，他们被授权执行启动变频器前的一些必要准备工作。他们还需掌握急救措施知识，并熟悉当地的紧急救助服务。

安全说明

带有易燃粉尘的区域具有高危险性，这就要求严格遵守一般安全说明和调试说明（见第 1.4 节“安全性和安装说明”）。变频器须符合“**B1091 操作和安装说明规划指南**” [B1091-1](#) 的规范要求。粉尘达到爆炸浓度后，若被热的或冒火星的物体引燃，会引起爆炸。此类爆炸会给现场人员造成严重甚至致命的伤害，并导致物品的严重损坏。

相关责任人须首先接受培训，学习如何在潜在爆炸性危险区域内正确使用此处所述的电机和变频器，这一点很有必要。

设备检修只能由 **Getriebebau NORD** 公司进行。

说明

SK 2xxE, 尺寸 4

禁止在潜在爆炸性环境中使用尺寸 4 变频器（SK 2x0E-551-323 ... -112-323 和 SK 2x0E-112-340 ... -222-340）。

危险!

受伤和爆炸危险



工作前，须首先**切断系统电源**。执行此操作时请务必注意安全说明（见第 1.4 节“安全性和安装说明”）。关闭后通常需等待 30 分钟。

变频器和电机发热后，其温度可能会高于外壳表层的最高温度允许值。因此当空气中存在爆炸性粉尘时，禁止打开或从电机上移走变频器！

否则将可能导致爆炸性气体着火并对人员造成致命伤害。

警告

爆炸危险



不允许存在过于厚重的粉尘沉淀物，它们会削弱变频器的散热效果！

所有未经使用的电缆密封套都必须用螺纹盲插头密封。这些螺纹盲插头须通过认证，可在爆炸危险区使用。

仅可使用原装密封套。

在 TU4 模块中，包覆 LED 诊断指示灯的保护层不得损坏。

不遵守此规定将增加爆炸性气体着火的危险。

注意

静电效应



风扇转动会产生粒子流，须确保塑料外壳盖不会因这些粒子流而产生静电。

不遵守规定将增加爆炸性气体着火的危险。

2.5.1 调整变频器以符合 3D 分类标准

在 ATEX zone 22 区域对变频器进行操作时，只允许使用专门经过调整的变频器。只能由 NORD 工厂进行调整。为了使变频器能够在 ATEX zone 22 区域中运行，调整措施之一就是使用铝质或玻璃的诊断盖。



设备标记:

II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X

分类:

- “外壳”保护
- “A”程序“22”区域 3D 类别
- 防护等级 IP55 / IP66（视设备而定）
→ 对于导电粉尘，需要使用 IP66 防护等级
- 表层最高温度为 125°C
- 环境温度为 -20° C 至 +40° C

注意

潜在损坏



SK 2xxE 系列变频器和相关选件设计的机械危害程度仅适相当于 4J 低冲击能量。较高的负载将导致设备内部或外部损坏。

ATEX 套件包含必要的调整部件。

设备	套件名称	零件编号	数量	文档
SK 2xxE-... (尺寸 1...3)	SK 200E-ATEX-尺寸-III	275274200	1	TI 275274200
SK TU4-...	SK 200E-ATEX-TU4	275274206	1	TI 275274206

2.5.2 可在 ATEX ZONE 22 区域 3D 分类中使用的选项

为了确保变频器符合 ATEX 标准，变频器的可选模块必须经过认证并且可以在爆炸危险区使用。未在下表出现的各种选项将无法在 ATEX zone 22 3D 区域中使用。这其中也包括那些可能无法在这种环境下使用的连接器和开关。

控制和参数设置单元基本上不允许在 ATEX zone 22 3D 区域中运行。因此它们仅适用于调试或维护的目的，并且确保周围环境中不存在爆炸性粉尘。

名称	零件编号	使用许可
制动电阻器		
SK BRI4-1-100-100	275272005	是
SK BRI4-1-200-100	275272008	是
SK BRI4-1-400-100	275272012	是
SK BRI4-2-100-200	275272105	是
SK BRI4-2-200-200	275272108	是
总线接口		
SK CU4-CAO(-C)	275271001 / (275271501)	是
SK CU4-DEV(-C)	275271002 / (275271502)	是
SK CU4-ECT(-C)	275271017 / (275271517)	是
SK CU4-EIP(-C)	275271019 / (275271519)	是
SK CU4-PBR(-C)	275271000 / (275271500)	是
SK CU4-PNT(-C)	275271015 / (275271515)	是
SK CU4-POL(-C)	275271018 / (275271518)	是
IO 扩展模块		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	是
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	是
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	是
电源		
SK CU4-24V-123-B(-C)	275271108 / (275271608)	是
SK CU4-24V-140-B(-C)	275271109 / (275271609)	是
电位器		
SK ATX-POT	2752742000	是
其它		
SK CU4-FUSE(-C)	275271122 / (275271622)	是
SK CU4-MBR(-C)	275271010 / (275271510)	是
墙式安装套件		
SK TIE4-WMK-1	275274000	是
SK TIE4-WMK-2	275274001	是

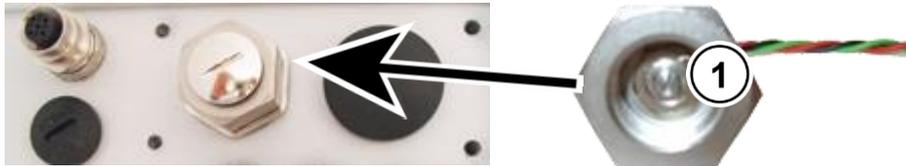
技术单元

名称	零件编号	使用许可
总线接口		
SK TU4-CAO(-C)	275281101 / (275281151)	是
SK TU4-DEV(-C)	275281102 / (275281152)	是
SK TU4-PBR(-C)	275281100 / (275281150)	是
SK TU4-EMP(-C)	275281124 / (275281174)	是
SK TI4-TU-BUS(-C)*	275280000 / (275280500)	是
IO 扩展模块		
SK TU4-IOE(-C)	275281106 / (275281156)	是
SK TI4-TU-BUS(-C)*	275280000 / (275280500)	是
电源		
SK TU4-24V-123-B(-C)	275281108 / (275281158)	是
SK TU4-24V-140-B(-C)	275281109 / (275281159)	是
SK TI4-TU-NET(-C)*	275280100 / (275280600)	是
墙式安装套件		
SK TIE4-WMK-TU	275274002	是

* 适用于连接单元

SK ATX-POT

3D 类变频器可以配备符合 ATEX 标准的 10 kΩ 电位器(SK ATX-POT)，该电位器可用于调整变频器设定点（如：转速）。电位器可以与 M25 电缆套密封的 M20-M25 扩展部件结合使用。可用螺丝刀调整选择的设定点。因封闭螺旋盖可以拆卸，该组件符合 ATEX 标准的要求。螺旋盖封闭时才能进行永久作业。



1 使用螺丝刀调整设置

SK ATX-POT 线缆颜色	名称	端子 SK CU4-24V...	端子 SK CU4-IOE	端子 SK 2x0E
红色	+10V 参考电压	[11]	[11]	[11]
黑色	AGND / 0V	[12]	[12]	[12] / [40]
绿色	模拟输入端	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

警告

着火危险



诊断接口可能无法在潜在爆炸性粉尘环境中打开，甚至无法连接控制和参数设置单元或个人计算机。

不遵守规定将增加爆炸性气体着火的危险。

说明

内部制动电阻“SK BRI4- ...”

在任何情况下，如果使用型号为 SK BRI4-x-xxx-xxx 的内部制动电阻，必须启用功率限制（请参见第 2.3.1 节“内部制动电阻器 SK BRI4-...”）。仅可使用与变频器型号对应的指定电阻。

2.5.3 最大输出电压及转矩降低

最大输出电压取决于待设定的脉冲频率，因此在某些情况下，当脉冲频率超过额定的 6 kHz 时，须按照指导手册 [B1091-1](#) 的要求降低转矩。

当 $F_{\text{脉冲}} > 6 \text{ kHz}$ 时：
$$T_{\text{降低}}[\%] = 1 \% * (F_{\text{脉冲}} - 6 \text{ kHz})$$

因此脉冲频率比 6kHz 每多出 1kHz，必须相应地将最大转矩降低 1%。须考虑转矩限制，以防脉冲频率达到断开频率。此原则同样适用于调制度(P218)。调制度出厂设置为 100%，但在磁场衰减过程中，须考虑转矩可能会降低 5%：

当 $P218 > 100 \%$ 时：
$$T_{\text{降低}}[\%] = 1 \% * (105 - P218)$$

调制度>105%时，不需要降低转矩。然而，在此情况下，转矩与指导手册中的规定值相比将不再增加。在某些情况下，调制度>100%可能会引起振荡和电机振动，这是由于谐波增加的缘故。

说明

功率降额

对于脉冲频率大于 6 kHz（400V 设备）或 8 kHz（230V）的设备，设计驱动单元时须考虑功率的降低。

如果参数(P218)设置为<105%，那么在磁场衰减过程中，须考虑降额使用。

2.5.4 调试信息

Zone 22 规定，电缆封套至少应达到防护等级 IP55。未经使用的电缆封套须用符合 ATEX Zone 22 3D 要求的空白螺旋盖封住（通常为 IP55 防护等级）。

通过变频器可以防止电机过热。这可以通过在变频器侧对电机 PTC (TF) 进行评估予以实现。为确保此功能，须将 PTC 热敏电阻连接至适当的输入端（端子 38/39）。

此外，须注意电机列表(P200)中的诺德电机是否已经安装完毕。如果未使用标准的 4 极诺德电机或其他厂商生产的电机，那么须按照电机铭牌对电机参数((P201)……(P208))数据进行调整。电机定子电阻（见 P208）必须经由变频器在规定的环境温度下测量。为此，参数 P220 必须设置为“1”。此外，须对变频器进行参数设置，使得电机能以 3000 转/分钟的最快转速运转。4 极电机的“最大频率”必须设置为 $\leq 100\text{Hz}$ (P105) ≤ 100 。此处该频率不得超过减速机允许的最大输出转速。而且，电机监控功能“ I^2t -Motor”（参数(P535) / (P533)）必须启用，并且须将允许的脉冲频率范围设定为 4 kHz 至 6kHz。

必要参数设置概览：

参数	设定值	出厂设置	说明
P105 最大频率	$\leq 100\text{ Hz}$	[50]	针对 4 极电机。原则上只有在此设定值范围内，才能确保电机的转速不超过 3000 rpm。
P200 电机列表	选择合适的电机功率	[0]	如果使用 4 极诺德电机，可以调用事先设置的电机数据。
P201 – P208 电机数据	铭牌数据	[xxx]	如果未使用 4 极诺德电机，则须在此输入标牌上的电机数据。
P218 调制度	$\geq 100\%$	[100]	决定可能的最大输出电压。
P220 参数识别	1	[0]	测量电机的定子电阻。测量完成后，参数将自动重置为“0”。设定值将写入 P208。
P504 脉冲频率	4 kHz ... 6 kHz	[6]	当脉冲频率超过 6kHz 时，有必要降低最大转矩。
P533 I^2t -电机因子	$< 100\%$	[100]	若 I^2t 监测值小于 100，可考虑降低转矩。
P535 I^2t 电机	视电机和通风类型而定	[0]	必须开启电机 I^2t 监测功能。根据通风类型和电机设置其数值。见 B1091-1 指导手册。

2.5.5 EC 一致性声明- ATEX

																					
<h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>																					
<p style="font-size: x-small; margin: 0;">Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com</p>																					
<h3 style="margin: 0;">EC/EU Declaration of Conformity</h3> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">In the meaning of the directive 94/9/EC Annex VIII, 2004/108/EC Annex II, 2011/65/EU Annex VI resp. from 20. April 2016 in the meaning of the directive 2014/34/EU Annex VIII und 2014/30/EU Annex II</p>																					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer hereby declares, that the variable speed drives from the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-.. , SK 200E-xxx-323-.-.- , SK 200E-xxx-340-.-.- (xxx= 0.25 ... 7.5 kW) also in these functional variants: SK 205E-..., SK 210E-..., SK 215E-..., SK 220E-..., SK 225E-..., SK 230E-..., SK 235E-... <p>and the further options: SK BRI4-..., SK ATX-POT, SK TIE4-M12-M16, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-WMK-2, SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE</p> <p>with ATEX labeling  II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X (in IP55) or  II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X (in IP66)</p> <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; font-size: x-small; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">ATEX Directive for products</td> <td style="width: 30%;">94/9/EC (until 19. April 2016)</td> <td style="width: 40%;">OJ. L 100 of 19.4.1994, P. 1–29</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/34/EU (from 20. April 2016)</td> <td>OJ. L 096 of 29.3.2014, P. 309–356</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2004/108/EC (until 19. April 2016)</td> <td>OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/30/EU (from 20. April 2016)</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11</td> </tr> </table> <p>Applied standards:</p> <table style="width: 100%; font-size: x-small; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>EN 60079-0:2009</td> <td>EN 60079-31:2009</td> <td>EN 60529:2000</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014</td> <td>EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014</td> <td>EN 50581:2012</td> </tr> </table> <p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2010.</p> <p>Bargteheide, 10.03.2016</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: x-small; margin: 0;">U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: x-small; margin: 0;">pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div> </div> <div style="text-align: right; padding-right: 20px;"> <p>Page 1 of 1</p> </div> </div>	ATEX Directive for products	94/9/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 100 of 19.4.1994, P. 1–29		2014/34/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 096 of 29.3.2014, P. 309–356	EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37		2014/30/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11	EN 60079-0:2009	EN 60079-31:2009	EN 60529:2000	EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014	EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014	EN 50581:2012
ATEX Directive for products	94/9/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 100 of 19.4.1994, P. 1–29																			
	2014/34/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 096 of 29.3.2014, P. 309–356																			
EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37																			
	2014/30/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106																			
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11																			
EN 60079-0:2009	EN 60079-31:2009	EN 60529:2000																			
EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014	EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014	EN 50581:2012																			

2.6 户外安装

具备以下条件时，可在户外安装 SK TU-...系列变频器和技术单元：

- IP66 版本（见特别措施，第 1.9 节“防护等级为 IP55、IP66 的版本”）
- 防紫外线的空白螺旋盖及检视窗。
- 覆盖设备，以确保设备免受天气的直接影响（雨/太阳）
- 使用防护等级至少为 IP66 的附件（比如，连接器）

防紫外线的盲塞及检视窗是变频器 ATEX 套件的重要组成部分。这即是说，只要使用 ATEX 选件，并且防护等级达到 IP66（见第 2.5 节“潜在爆炸性环境操作- ATEX zone 22 3D 区域”，即具备了变频器户外安装的所有基本条件。

说明

隔膜阀

隔膜阀（包里装有 IP66 版本的变频器连接单元）能平衡变频器内部与所处环境的压强差，也能防止水分进入。当安装变频器连接单元 M12 螺旋接头时，须注意不能让水分进入隔膜阀。

说明

旧版本

如果旧版本的设备（制造年份为 2010 年或稍晚时候）需要在户外进行改装，可能还需要用防紫外线的外壳型号更换原有外壳。

3 显示、操作和选件

供货时，当无其它选件时，LED 诊断指示灯可用于外部诊断。这些信号指示设备的实际状态。我们提供了 2 个电位器（仅限 SK 2x5E）和 8 个 DIP 开关（S1），以对最重要的参数进行设置。在此最小化配置中，外部（可插拔式）EEPROM 没有存储其它适配参数。唯一例外的是关于运行时间、故障和故障情况方面的数据。这些数据只能存储在固件版本为 V1.2 的外部 EEPROM（存储模块）中。自固件版本 1.3 起，该数据保存在变频器的内部 EEPROM 中。

存储模块（外部 EEPROM）可使用可编程的适配器 SK EPG-3H 独立于变频器进行预先的参数设置。



图 15: SK 2xxE（尺寸 1），俯视图



图 16: SK 2xxE（尺寸 1），内部视图

编号	名称	SK 2x0E, 尺寸 1 ... 3	SK 2x5E 和 SK 2x0E 尺寸 4
1	诊断开口 1	RJ12 连接	RJ12 连接
2	诊断开口 2	DIP 开关的模拟输入端 (电流设定电阻为 250 Ω)	LED 诊断指示灯
3	诊断开口 3	LED 诊断指示灯	电位器(P1 / P2)
4	8 个 DIP 开关		
5	可插拔式 EEPROM		

3.1 控制和参数设置选件

各种控制选件可以直接安装到变频器上，或者在变频器附近直接相连。

参数设置单元还可以用于访问设备的参数设置并进行适配。

名称	零件编号	文档
开关和电位器 (附件)		
SK CU4-POT	开关/电位器 275271207	第 3.2.4 节 “电位器适配器 SK CU4-POT”
SK TIE4-POT	电位器 0-10V 275274700	TI 275274700
SK TIE4-SWT	开关 “左-关闭-右” 275274701	TI 275274701
控制和参数设置 (手持式)		
SK CSX-3H	简易盒 275281013	BU0040
SK PAR-3H	参数盒 275281014	BU0040

3.1.1 控制盒和参数盒/软件

通过控制盒或参数盒选件，可以方便地查看或编辑所有参数。修改过的参数保存在非易失性 EEPROM 中。

参数盒中可至多存储和调用 5 个完整的变频器数据集。

使用 RJ12 - RJ12 电缆连接变频器与简易盒(SimpleBox)或参数盒(ParameterBox)。



图 17: 手持式简易盒 SK CSX-3H



图 18: 手持式参数盒 SK PAR-3H

模块	说明	数据
SK CSX-3H (手持式简易盒)	可对变频器进行调试、参数设置、配置及控制。 ¹⁾	4 位、7 段 LED 显示，薄膜键盘 IP20 RJ12-RJ12 电缆 (连接变频器 ¹⁾)
SK PAR-3H (手持式参数盒)	可对变频器及其选件 (SK xU4-...) 进行调试、参数设置、配置及控制。可以完整保存整个参数数据集。	2 线背光 LCD 显示，薄膜键盘 至多可存储 5 个完整的参数数据集 IP20 RJ12-RJ12 电缆 (连接到变频器) USB 电缆 (连接 PC)
1)	不适用于可选模块，如总线接口	

连接到变频器

1. 拆下 RJ12 插座的诊断玻璃（透明电缆密封套）。
2. 使用 RJ12 - RJ12 电缆连接控制单元和变频器。
当诊断玻璃或盲塞打开时，注意不要让灰尘或湿气进入变频器。
3. 调试后进行正常运行时，**必须将诊断玻璃或盲塞重新安装到原处并小心密封**



3.1.2 将多台变频器连接到同一参数设置工具

原则上，可以通过**参数盒**或 **NORD CON 软件**访问多台变频器。在以下示例中，利用参数设置工具，通过公共系统总线(CAN)隧道传输各个通信协议（最多 4 台变频器），可以实现变频器间的相互通信。必须注意以下几点：

1. 物理总线结构

在变频器之间建立 CAN 连接（系统总线）（端子号：77/78）

2. 参数设置

参数		变频器设置							
编号	名称	变频器 1	变频器 2	变频器 3	变频器 4				
P503	主功能输出	2（系统总线有效）							
P512	USS 地址	0	0	0	0				
P513	报文超时（单位：s）	0.6	0.6	0.6	0.6				
P514	CAN 总线波特率	5 (250 kBaud)							
P515	CAN 总线地址	32	34	36	38				

3. 一般通过 RS485 接口（端子号：X11（类型：RJ12）），将参数设置工具连接到**第一台**变频器。

条件/限制:

基本上，诺德公司目前所有的变频器(SK 1x0E, SK 2xxE, SK 5xxE)都可以通过公共系统总线进行通信。当变频器系列的型号为 SK 5xxE 时，必须注意相关变频器系列手册中所描述的前提条件。

3.2 可选模块

通过使用功能扩展模块和模块进行显示、控制和参数设置，变频器可以轻松满足多种应用要求。

字母数字显示和控制模块（见第 3.1 节“控制和参数设置选件”）可用于通过调整参数进行的简单调试。对于更加复杂的任务，可以借助 NORD CON 参数化软件连接到 PC 系统。

3.2.1 内部用户接口 SK CU4- ...（安装模块）

内部用户单元允许对变频器的功能范围进行扩展，而不改变其物理尺寸。变频器提供了合适的选件安装位置。如果需要其它选件模块，则必须使用外部技术单元（见第 3.2.2 节“外部技术单元 SK TU4- ...（模块附件）”）。

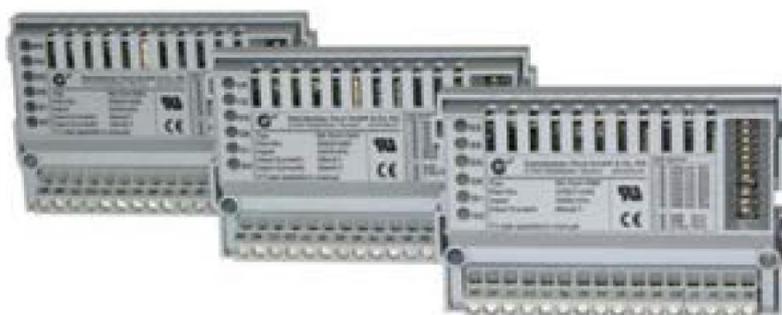


图 19: 内部客户单元 SK CU4 ...示例

总线接口外接 24V 电源，因此即使变频器未接电，总线模块仍可待机运行。

名称 *)		零件编号	文档
总线接口			
SK CU4-CAO(-C)	CANopen	275271001 / (275271501)	BU0260
SK CU4-DEV(-C)	DeviceNet	275271002 / (275271502)	BU0280
SK CU4-ECT(-C)	EtherCAT	275271017 / (275271517)	TI 275271017 / (TI 275271517)
SK CU4-EIP(-C)	Ethernet IP	275271019 / (275271519)	TI 275271019 / (TI 275274519)
SK CU4-PBR(-C)	PROFIBUS DP	275271000 / (275271500)	BU0220
SK CU4-PNT(-C)	PROFINTE IO	275271015 / (275271515)	TI 275271015 / (TI 275271515)
SK CU4-POL(-C)	POWERLINK	275271018 / (275271518)	TI 275271018 / (TI 275271518)
IO 扩展模块			
SK CU4-IOE(-C)		275271006 / (275271506)	TI 275271006 / TI 275271506
SK CU4-IOE2(-C)		275271007 / (275271507)	TI 275271007 / TI 275271507
SK CU4-REL(-C)		275271011 / (275271511)	TI 275271011 / TI 275271511
电源			
SK CU4-24V-123-B(-C)		275271108 / (275271608)	TI 275271108 / TI 275271608
SK CU4-24V-140-B(-C)		275271109 / (275271609)	TI 275271109 / TI 275271609
其它			
SK CU4-FUSE(-C)	保险丝模块	275271122 / (275271622)	TI 275271122 / TI 275271622
SK CU4-MBR(-C)	电磁制动整流器	275271010 / (275271510)	TI 275271010 / TI 275271510

* 所有带-C 标识符的模块都具有带涂漆层的 PCB，以便在 IP6x 变频器中使用。

3.2.2 外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)

外部技术单元允许通过模块化的方式对设备的功能范围进行扩展。

根据模块类型，我们可以提供不同的版本（具体取决于 IP 防护等级，比如带/不带连接器等）。它们可以通过相关的连接单元直接安装到变频器上，或使用可选的墙式安装套件安装在变频器附近。

每个 SK TU4- ... 技术单元都需要一个相关的 SK T14-TU- ... 连接单元。



图 20: 外部技术单元 SK TU4- ... (示例)

通过总线模块或 I/O 扩展模块，可以经由 RJ12 插座（位于透明螺纹接头（诊断玻璃）后面）访问系统总线，因此可以使用参数盒 SK PAR-3H 或 PC（NORD CON 软件）访问与其连接的所有有源设备（变频器，以及其它 SK xU4 模块）。

总线模块需要外接 24 V 电源。如果电源已经打开，即使变频器未接电，总线模块仍可待机运行。

类型	IP55	IP66	M12	名称	零件编号	文档
CANopen	X			SK TU4-CAO	275 281 101	BU0260
		X		SK TU4-CAO-C	275 281 151	BU0260
	X		X	SK TU4-CAO-M12	275 281 201	BU0260
		X	X	SK TU4-CAO-M12-C	275 281 251	BU0260
DeviceNet	X			SK TU4-DEV	275 281 102	BU0280
		X		SK TU4-DEV-C	275 281 152	BU0280
	X		X	SK TU4-DEV-M12	275 281 202	BU0280
		X	X	SK TU4-DEV-M12-C	275 281 252	BU0280
EtherCAT	X			SK TU4-ECT	275 281 117	TI 275281117
		X		SK TU4-ECT-C	275 281 167	TI 275281167
EtherNet/IP	X			SK TU4-EIP	275 281 119	TI 275281119
		X		SK TU4-EIP-C	275 281 169	TI 275281169
POWERLINK	X			SK TU4-POL	275 281 118	TI 275281118
		X		SK TU4-POL-C	275 281 168	TI 275281168
PROFIBUS DP	X			SK TU4-PBR	275 281 100	BU0220
		X		SK TU4-PBR-C	275 281 150	BU0220
	X		X	SK TU4-PBR-M12	275 281 200	BU0220
		X	X	SK TU4-PBR-M12-C	275 281 250	BU0220
PROFINET IO	X			SK TU4-PNT	275 281 115	TI 275281115
		X		SK TU4-PNT-C	275 281 165	TI 275281165

类型	IP55	IP66	M12	名称	零件编号	文档
I/O 扩展模块	X		X	SK TU4-PNT-M12	275 281 122	TI 275281122
		X	X	SK TU4-PNT-M12-C	275 281 172	TI 275281172
	X			SK TU4-IOE	275 281 106	TI 275281106
		X		SK TU4-IOE-C	275 281 156	TI 275281156
	X		X	SK TU4-IOE-M12	275 281 206	TI 275281206
	X	X	SK TU4-IOE-M12-C	275 281 256	TI 275281256	
所需配件（每个模块必须具有与之匹配的连接单元）						
连接单元	X			SK TI4-TU-BUS	275 280 000	TI 275280000
		X		SK TI4-TU-BUS-C	275 280 500	TI 275280500
可选配件						
墙式安装套件	X	X		SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

表 7: 外部总线模块和 IO 扩展模块 SK TU4- ...

类型	IP55	IP66	名称	零件编号	文档
电源 24V / 1~ 230V	X		SK TU4-24V-123-B	275 281 108	TI 275281108
		X	SK TU4-24V-123-B-C	275 281 158	TI 275281158
电源 24V / 1~ 400V	X		SK TU4-24V-140-B	275 281 109	TI 275281109
		X	SK TU4-24V-140-B-C	275 281 159	TI 275281159
电位器盒 1~ 230V	X		SK TU4-POT-123-B	275 281 110	TI 275281110
		X	SK TU4-POT-123-B-C	275 281 160	TI 275281160
电位器盒 1~ 400V	X		SK TU4-POT-140-B	275 281 111	TI 275281111
		X	SK TU4-POT-140-B-C	275 281 161	TI 275281161
所需配件（每个模块必须具有相关的连接单元）					
连接单元	X		SK TI4-TU-NET	275 280 100	TI 275280100
		X	SK TI4-TU-NET-C	275 280 600	TI 275280600
可选配件					
墙式安装套件	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

表 8: 自带电源的外部模块 SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT- ...

类型	IP55	IP66	名称	零件编号	文档
维护开关	X		SK TU4-MSW	275 281 123	TI 275281123
		X	SK TU4-MSW-C	275 281 173	TI 275281173
	X		SK TU4-MSW-RG	275 281 125	TI 275281125
		X	SK TU4-MSW-RG-C	275 281 175	TI 275281175
所需配件（每个模块必须具有与之匹配的连接单元）					
连接单元	X		SK TI4-TU-MSW	275 280 200	TI 275280200
		X	SK TI4-TU-MSW-C	275 280 700	TI 275280700
可选配件					
墙式安装套件	X	X	SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

表 9: 外部模块 - 维护开关 SK TU4-MSW- ...

3.2.3 插头连接器

使用可选的插头连接器连接电源和控制线路，不仅可以保证当保养和更换驱动单元时变频器依然能够正常运行而不浪费任何时间，同时也可以将变频器安装故障所造成的危险降至最小程度。以下总结了最常用的插头连接器版本。第 2.2.1 节“设备的选件位置”列举了插头连接器在变频器上可能的安装位置。

3.2.3.1 用于电源连接的插头连接器

可使用插头连接器连接电机或电源。



图 21：带电源连接器的变频器示例

具有以下 3 种不同的连接方式，也可以将其组合使用（例如“-LE-MA”）：

安装版本	含义
... - LE	电源输入
... - LA	电源输出
... - MA	电机输出

连接器（可选）

类型	数据	名称	材料编号	文档
电源输入	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LE-MX	275 135 030	TI 275135030
电源输入	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M1B-LE	275 135 070	TI 275135070
电源输入	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LE	275 135 000	TI 275135000
电源输入	690 V, 20 A	SK TIE4-QPD_3PE-K-LE	275 274 125	TI 275274125
电源输入	630 V, 16 A	SK TIE4-NQ16-K-LE	275 274 133	TI 275274133
电源输入+电源插座	400 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-K-LE-LA	275 274 110	TI 275274110
电源输入+电机插座	600 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-M-LE-MA-001	275 274 123	TI 275274123
电源输出	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LA	275 135 010	TI 275135010
电源输出	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LA-MX	275 135 040	TI 275135040
电机输出	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-MA	275 135 020	TI 275135020
电机输出	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-MA-MX	275 135 050	TI 275135050

注意

连接电源电压

当连接电源电压时，必须观察接线端子、插头和电源线的电流负载是否超过允许值。否则将导致载流模块及其附近的装置过热损坏。

3.2.3.2 用于控制连接的插头连接器

M12 圆形插头连接器的种类繁多多样，包括凸缘插头和凸缘插座。插头连接器设计安装在变频器的 M16 电缆密封套或外部技术单元上。只有在螺丝拧紧的情况下，才能够达到插头连接器的防护等级(IP67)。插头连接器的罩盖以及塑料身与其颜色是相对应的。与编码针/凹槽的使用方式类似，连接器（内部为塑料单元，并且带有盖帽）的颜色编码是基于功能需求并且旨在避免错误操作而设计的。

合适的扩展模块和降压适配器可以用于 M12 和 M20 电缆密封套的安装。



注意

控制单元 SK 2x0E 过载

如果设备的 24 V 直流电源端子外接至其它电压源，则设备的控制单元有可能过载甚至损坏。

因此，特别是当安装控制连接器时，必须确保 24 V 直流电源的所有内部组件都与变频器断开，并保持绝缘（系统总线连接器示例 SK TIE4-M12-SYSS）。

连接器（可选）

类型	版本	名称	零件编号	文档
电源	连接器	SK TIE4-M12-POW	275 274 507	TI 275274507
传感器/执行器	插座	SK TIE4-M12-INI	275 274 503	TI 275274503
启动器和 24 V 电源	连接器	SK TIE4-M12-CAO	275 274 516	TI 275274516
AS 总线接口	连接器	SK TIE4-M12-ASI	275 274 502	TI 275274502
AS 辅助接口	连接器	SK TIE4-M12-ASI-AUX	275 274 513	TI 275274513
PROFIBUS (输入+输出)	插拔式连接器 +插座	SK TIE4-M12-PBR	275 274 500	TI 275274500
模拟信号	插座	SK TIE4-M12-ANA	275 274 508	TI 275274508
CANopen 或 DeviceNet 输入	连接器	SK TIE4-M12-CAO	275 274 501	TI 275274501
CANopen 或 DeviceNet 输出	插座	SK TIE4-M12-CAO-OUT	275 274 515	TI 275274515
以太网	插座	SK TIE4-M12-ETH	275 274 514	TI 275274514
系统总线输入	连接器	SK TIE4-M12-SYSS	275 274 506	TI 275274506
系统总线输出	插座	SK TIE4-M12-SYSM	275 274 505	TI 275274505
HTL 变送器	插座	SK TIE4-M12-HTL	275 274 512	TI 275274512
安全停机	插座	SK TIE4-M12-SH	275 274 509	TI 275274509

3.2.4 电位器适配器 SK CU4-POT

数字信号“左”和“右”可以直接施加到变频器的相应数字输入端 1 和 2。

电位器(0-10 V)可以通过变频器的模拟输入端（如果存在）或通过 I/O 扩展模块进行评估。此外使用可选的 24V 模块(SK xU4-24V-...)能够将模拟设定值转化为对应比例的脉冲（频率）。这些脉冲可以按照设定值(P400 [-06]/[-07])的形式，通过变频器的数字输入端 2 或 3(P420 [02]/[03] = 26/27)进行评估。



模块		SK CU4-POT	连接: 端子号			功能
			SK 2x0E	SK 2x5E		
引脚	颜色		变频器	变频器	电源单元	
1	棕色	24V- 电源电压	43		44	旋转开关 L (左) - OFF (关闭) - R (右)
2	黑色	右侧启动 (如: DIN 1)	21	21		
3	白色	左侧启动 (如: DIN 2)	22	22		
4	白色	连接至 AIN +	14		14	电位器 10 kΩ
5	棕色	10V 参考电压	11		11	
6	蓝色	模拟接地点 AGND	12		12	

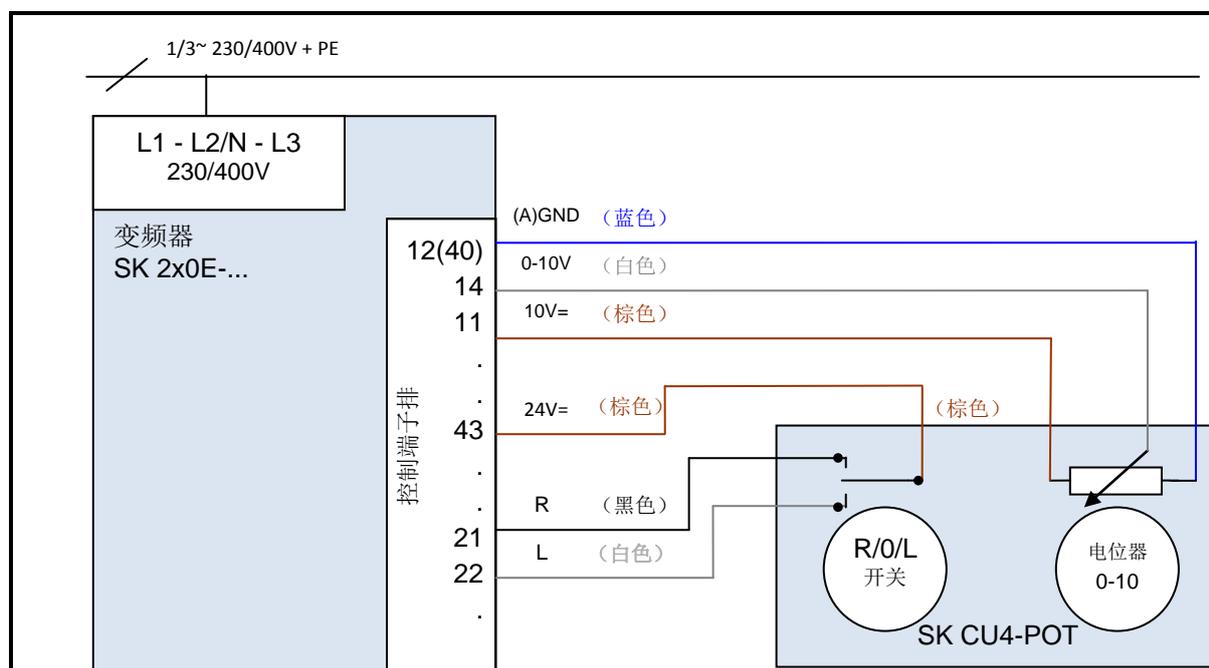


图 22: SK CU4-POT 连接图, 以 SK 2x0E 为例

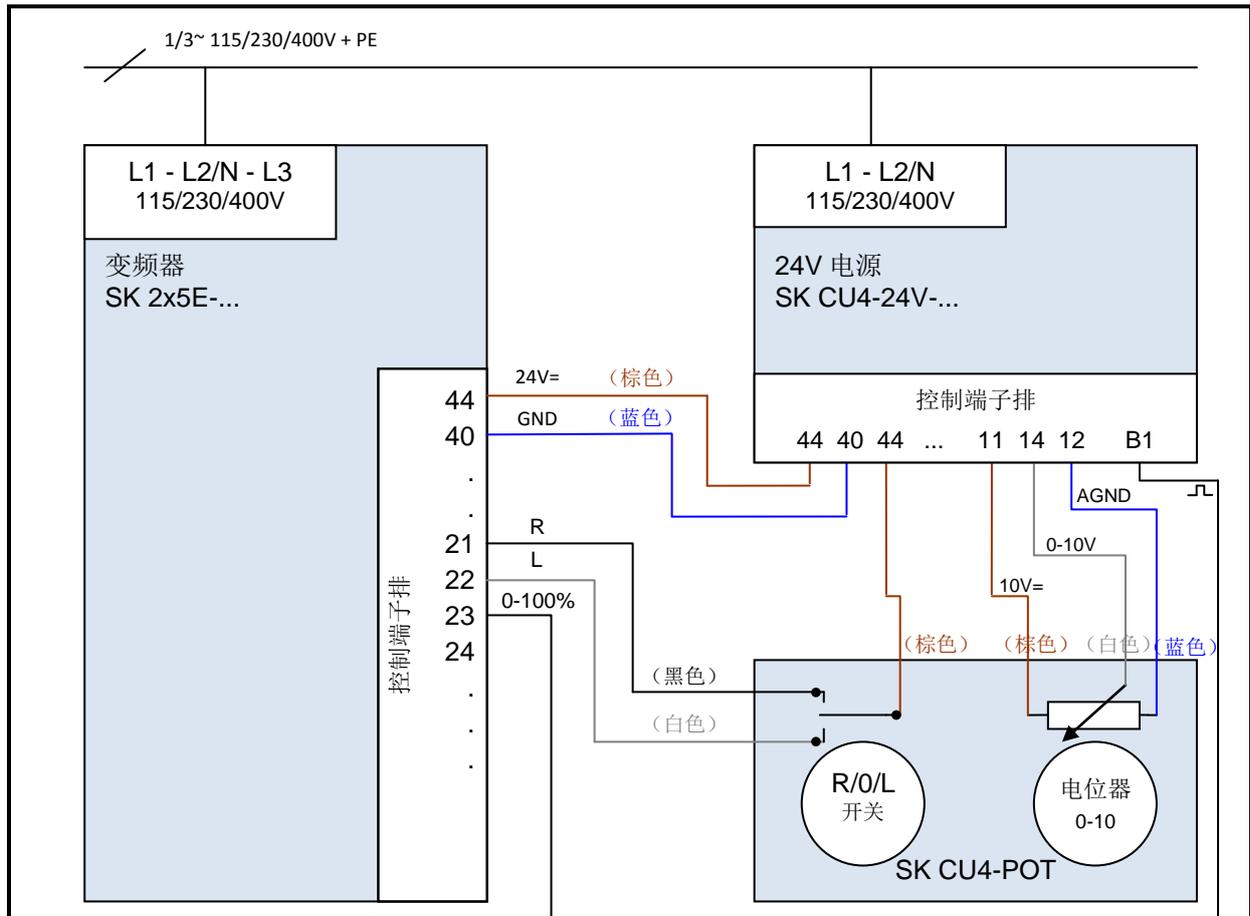


图 23: SK CU4-POT 的连接图和参数设置, 以 SK 2x5E 为例

DIP 开关设置(S1): DIP3 =关闭, DIP4 =打开, DIP5 =关闭 (请参见第 4.3.2.2 节 “DIP 开关(S1)”, 第 89 页)

或

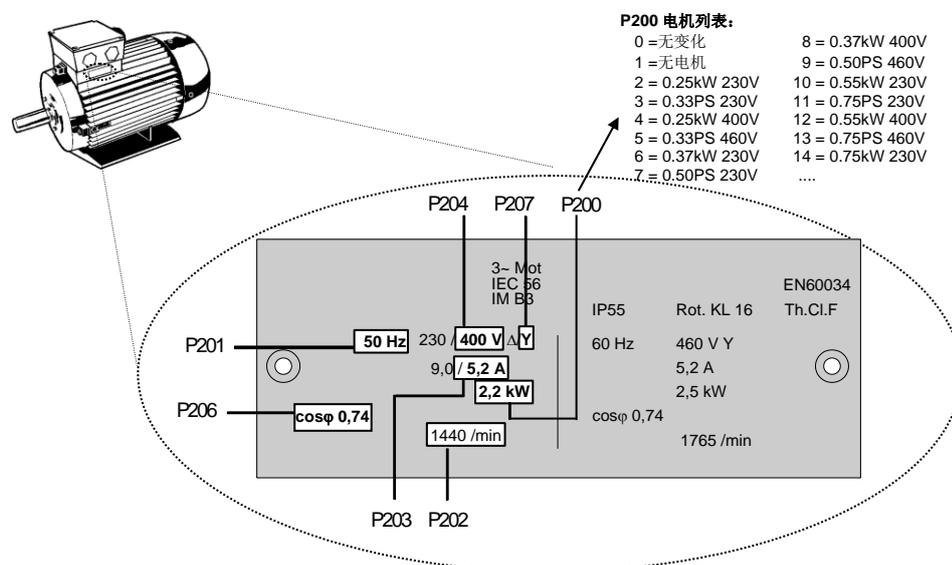
推荐参数设置, P400 [07] = 1 P420 [02] = 2
S1: DIP1-8 =关闭 P420 [01] = 1 P420 [03]= 26

4 调试

4.1 出厂设置

诺德集团提供的所有变频器都采用了带 4 极标准电机的标准应用默认设置（具有相同的电压和功率）。如果使用其他功率或极数的电机，必须将电机铭牌上的数据输入到菜单项>电机数据<下的参数 P201...P207 中。

所有电机数据可以使用参数 P200 进行预设。使用该功能后，此参数将被重置为 0 =无变化！数据会自动载入到参数 P201...P209，并且可以和电机铭牌上数据再次进行比较。



为了保证变频器的正确操作，应尽可能按照铭牌准确输入电机数据。我们专门推荐使用参数 P220 进行定子电阻的自动测量。

i 说明

DIN2 和 DIN3 的双重配置

数字输入 DIN2 和 DIN3 被配置为“左侧启动”或“固定频率 1”功能，经过出厂设置这些输入端也可以用于评估 HTL 增量式编码器。无法关闭旋转编码器评估功能。这意味着，当使用增量编码器时，必须将参数(P420[-02])和 (P420[-03])设置为“无功能”。

这也可以通过变频器 DIP 开关(S1)（参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”予以实现。第 89 页).

i 说明

DIP 开关优先级

必须指出的是，变频器 DIP 开关设置(A1)的优先级高于参数设置。

此外，集成电位器 P1 和 P2 的设置也必须予以考虑。

4.2 选择电机控制的操作模式

变频器能够控制所有效率等级（IE1 至 IE4）的电机。我们生产的异步电机的效率等级为 IE1 到 IE3，而同步电机的效率等级为 IE4。

在控制技术方面，IE4 电机的操作具有许多特殊的地方。为了获得较佳效果，变频器针对诺德 IE4 电机控制进行了专门设计，其结构符合 IPMSM 类型（内置式永磁同步电机）的要求。在这些电机中，永磁体被嵌入至转子中。如有必要，其它品牌的操作电机必须由诺德公司进行检查。详情另请参见 [TI 80-0010](#) 技术说明“带诺德变频器的诺德 IE4 电机的规划和调试指南”。

4.2.1 操作模式说明(P300)

变频器提供了不同的电机控制操作模式。所有的操作模式都可以应用于 ASM（异步电机）或 PMSM（永磁同步电机），但是必须遵守各种约束条件。原则上，所有这些方法都可以称之为“磁通定向控制方法”。

1. VFC 开环模式（P300，设置“0”）

这种操作模式采用基于电压控制的通量定向控制方法（电压通量控制模式(VFC)）。这普遍适用于异步电机和永磁同步电机。由于该方法与异步电机操作相关，所以通常被称为“ISD 控制”。

当无需使用编码器并且仅基于固定参数和实际电气值的测量结果时，可以采用此种控制模式。使用该模式，无需对控制参数进行专门的设置。但是，精确的电机数据参数设置是有有效操作的充分必要条件。

由于异步电机操作的特殊性，用户还可以根据简单的 V/f 特性曲线进行控制。如果没有机械耦合的多个电动机需要利用同一台变频器进行操作，或者如果只能通过近似方式确定电机数据，那么这种操作模式就显得尤为重要。

根据 V/f 特性曲线，这种操作模式仅适用于对转速控制和动态响应质量要求相对较低（斜坡时间 ≥ 1 s）的驱动场合。如果受结构所限，机器机械振动相对剧烈，那么也可以根据 V/f 特性曲线进行控制。V/f 特性曲线通常用于风扇、部分泵驱动或搅拌机类型的控制。通过参数(P211)和(P212)（二者均设为“0”），可以启用 V/f 特性曲线进行操作。

2. CFC 闭环模式（P300，设置“1”）

与设置为“0”的“VFC 开环模式”相反，这是一种通过电流对通量方向进行控制（电流通量控制）的控制方式。此种操作模式应用于异步电机，其功能与之前使用过的“伺服控制”相同，必须要使用编码器。电机的精确速度特性可以检测并输入控制电机的计算过程中。使用编码器也可以确定转子的位置，由此还必须确定永磁同步电机操作的转子位置初始值。这使得变频器的控制变得更加精确和快速。

这种操作模式使得异步电机和永磁同步电机的控制特性达到较佳状态，特别适合具有高动态特性（斜坡时间 ≥ 0.05 秒）要求的起重设备及其应用场合。这种操作模式的优点在于其结合了IE4电机的美好特性（能效、动态、精度）。

3. CFC 开环模式（P300，设置“2”）

CFC 模式同样适用于开环方法，即没有编码器的操作中。这里转速和位置检测可以通过“观察”测量结果和设定值的方式进行确定。电流和转速控制器的精确设置对该操作模式而言也是必不可少的。与VFC 控制模式相比，该模式特别适合动态要求更高（斜坡时间 ≥ 0.25 秒）的场合，例如，它还可以应用于具有高启动转矩的泵机中。

4.2.2 控制参数设置概述

以下对所有的重要参数进行了概述，参数数值取决于所选操作模式。其中，用户需要区分“有关”和“重要”，因为二者指示了特定参数设置所需的精度。但是一般而言，设置越精确，控制也就愈发精确，变频器的动态响应和数值精度也就越高。关于这些参数的详细说明，请参见第 5 节“参数”。

组		参数	操作模式					
			VFC 开环		CFC 开环		CFC 闭环	
			异步电机	永磁同步电机	异步电机	永磁同步电机	异步电机	永磁同步电机
电机数据	P201 ... P209	√	√	√	√	√	√	
	P208	!	!	!	!	!	!	
	P210	√ ¹⁾	√	√	√	∅	∅	
	P211, P212	- ²⁾	-	-	-	-	-	
	P215, P216	- ¹⁾	-	-	-	-	-	
	P217	√	√	√	√	∅	∅	
	P220	√	√	√	√	√	√	
	P240	-	√	-	√	-	√	
	P241	-	√	-	√	-	√	
	P243	-	√	-	√	-	√	
	P244	-	√	-	√	-	√	
	P246	-	√	-	√	-	√	
P245, 247	-	√	∅	∅	∅	∅		
控制器数据	P300	√	√	√	√	√	√	
	P301	∅	∅	∅	∅	!	!	
	P310 ... P320	∅	∅	√	√	√	√	
	P312, P313, P315, P316	∅	∅	-	√	-	√	
	P330 ... P333	-	√	-	√	-	√	
	P334	∅	∅	∅	∅	-	√	

¹⁾ = 对于 V/f 特性曲线：参数是否精确匹配至关重要。
²⁾ = 对于 V/f 特性曲线：典型设置为“0”

4.2.3 电机控制调试阶段

以下对重要的调试步骤及其顺序进行了描述。假定变频器/电机和电源电压均正确无误。更多详情，尤其是异步电机的电流、转速和位置控制优化，请参见“控制优化”(AG 0100)指南。关于 CFC 闭环运行模式下永磁同步电机的具体调试和优化信息，请参见“变频器优化”指南(AG 0101)。请联系我们的技术支持部门。

1. 与往常一样，进行电机连接（注意 Δ/Y 接线方式！）。如有必要，连接编码器。
2. 连接电源。
3. 进行出厂设置(P523)
4. 从电机列表(P200)（异步电机型号位于列表开头位置，永磁同步电机型号位于列表末尾位置，具体名称取决于其型号（例如... **80T** ...））中选择基本的电机类型。
5. 检查电机数据(P201 ... P209)，并与铭牌/电机数据表进行比较。
6. 测量定子电阻(P220) → P208, P241[-01]，计算 P241[-02]的数值。（注意：如果使用永磁同步电机时，P241[-02]必须通过 P241[-01]的数值进行替换）
7. 旋转编码器：检查设置(P301, P735)
8. 选择操作模式（P300）
9. 仅限永磁同步电机：
 - a. 感应电压(P240)→ 电机铭牌/电机数据表
 - b. 确定/调整磁阻角(P243)（诺德电机则无此要求）
 - c. 峰值电流(P244) → 电机数据表
 - d. 仅适用于 VFC 模式下的永磁同步电机：
确定(P245), (P247)
 - e. 确定(P246)
10. 确定/调整电流控制(P312 - P316)
11. 确定/调整转速控制(P310, P311)
12. 仅限永磁同步电机：
 - a. 选择控制方法(P330)
 - b. 设置起动特性(P331 ... P333)
 - c. 设置编码器的零脉冲(P334 ... P335)

4.3 启动设备

变频器可以通过各种方式进行调试:

- a) 对于简单的应用（如运输机应用），可通过集成在变频器（内部）的 DIP 开关(S1)和外部接入的电位器（仅限 SK 2x5E）实现。

在此配置中，不需要可插拔式 EEPROM。

- b) 使用控制和参数设置盒（SK CSX-3H 或 SK PAR-3H）或 NORD CON 计算机软件修改参数。

已修改的参数数据保存在可插拔式 EEPROM（“存储模块”）中。自固件 V1.3 版本起，当没有 EEPROM 插入时，数据将自动保存在内部 EEPROM 中。

自固件 V1.4 R2 版本起，数据一般会存储在内部 EEPROM 中。这些数据同时也会并行存储在外部 EEPROM 中。

对于较旧的固件版本，在操作期间必须始终插入外部 EEPROM，以永久保存更改的参数值。

警告

电击

变频器没有配置电源开关，因此通电后变频器始终处于工作状态。这样电压可能会在待机状态下接至变频器所连电机上。

变频器的电压源可以直接或间接地使其工作，接触导电部件可能导致电击，甚至产生致命后果。

说明

物理 I/O 和 I/O 位的预定义

对于调试标准应用，一部分的变频器输入端和输出端（物理和 I/O 位）设有预定义功能。这些设置可能需要更改（参数(P420)、(P434)、(P480)、(P481)）。

4.3.1 连接

为保证基本的操作功能，将变频器连接到电机或墙式安装套件后，电源线和电机电缆必须连接至相关端子（见第 2.4.2 节“电源单元的电气连接”）。

SK 2x5E: 必须向变频器提供 24V 控制电压。

说明

SK 2x5E 控制电压:

24V 控制电压可以通过内部电源模块(SK CU4-24V-...)或外部电源模块(SK TU4-24V-...)选件或等效的 24V 直流电源提供。（见第 2.4.3 节“控制单元的电气连接”）

4.3.2 配置

在运行前应逐一对参数进行设置。

但是，可以通过集成的 8 针 DIP 开关(S1)缩小设置范围。



说明

通过 DIP 开关进行配置

应避免同时使用 DIP 开关配置和（软件）参数设置。

4.3.2.1 参数设置

参数设置需要用到参数盒(SK CSX-3H / SK PAR)或 NORD CON 软件。

参数集	参数编号	功能	注释
基本参数	P102 ... P105	斜坡时间和频率限制	
电机数据	P201 ... P207, (P208)	电机铭牌数据	
	P220, 功能 1	测量定子电阻	值写入 P208
	可选 P200	电机数据列表	从列表中选择标准的 4 极诺德电机
	可选 P220, 功能 2	电机识别	对连接电机进行完整测量的前提条件：电机比变频器的功率至少要低 3 个等级
控制端子	P400, P420	模拟和数字输入端	



说明

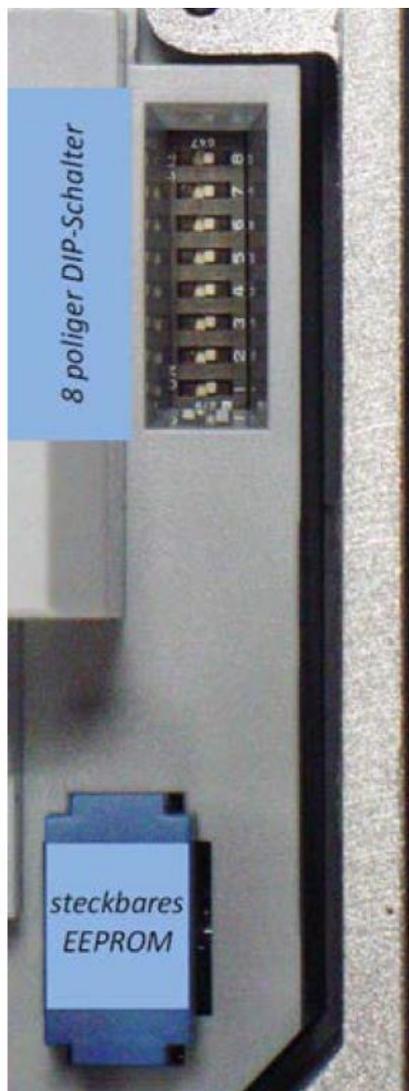
出厂设置

在调试前，应确保变频器处于默认设置(P523)。

如果是通过参数层进行配置，则 DIP 开关(S1)必须设置为“0”（OFF）位置。

4.3.2.2 DIP 开关(S1)

DIP 开关无需额外控制单元即可执行调试。其它设置可使用位于变频器顶部的电位器（P1/P2，仅限于 SK 2x5E）进行。



编号		DIP 开关(S1)	
位			
8 2 ⁷	Int RBrake 内部制动电阻	0	特性与 P555、P556、P557 相对应
		1	关于这些制动电阻器的特征，（  请参见 2.3.3 节。
7 2 ⁶	60Hz ¹⁾ 50/60Hz 运行	0	电机数据对应于变频器的额定功率(kW)，电机的额定功率为 50Hz，因而 fmax = 50Hz。
		1	电机数据对应于变频器的额定功率(hp)，电机的额定功率为 60Hz，因而 fmax = 60Hz
6 2 ⁵	复制 ²⁾ EEPROM 复制功能	0	无功能
		1	启用 EEPROM 复制功能，一次
5/4 2 ^{4/3}	I/O 电位器功能， 数字输入端和 AS 总线接口	DIP-No 5 4	
		0 0	对应 P420 [1-4]和 P400 [1-2]或 P480 [1-4]和 P481 [1-4]
		0 1	更多详细信息可见下表。（取决于 DIP3 总线）
		1 0	
3 2 ²	BUS 总线源控制字 与设定点值	0	对应于 P509 和 P510 [1, 2]
		1	系统总线 (⇒ P509=3 和 P510=3)
2/1 2 ^{1/0}	ADR System bus address/ baud rate	DIP-No 2 1	
		0 0	对应于 P515 和 P514 [32,250kBaud]
		0 1	地址 34, 250 kBaud
		1 0	地址 36, 250 kBaud
		1 1	地址 38, 250 kBaud
		1) 设置更改将在下次通电后生效。 参数 P201-P209 和 P105 的现有值将被覆盖！	
		2) 固件版本 1.4 R1 及以下时，DIP 开关的名称均为 UIF 。 控制过程切换	

说明

交付时为出厂设置！

交付时，所有 DIP 开关均置于“0（关闭）”位置。通过采用数字控制信号(P420 [01]-[04])以及集成在变频器（P1/P2，仅限 SK 2x5E）内的电位器 P1 和 P2 控制(P400 [01]-[02])信号。

说明

IO 位出厂设置：

为了通过输入/输出位（例如 AS-i，数字输入端 1-4）控制变频器，在相关参数(P480)和(P481)中预设了典型值。（详情请见 第 5 章“参数”）。

这些设置可应用于通过 AS-i 位和 BUS I/O 位进行的控制。

DIP 开关 S1 的详细信息：5/4 和 3

应用于 SK 20xE、SK 21xE 设备（无机载 AS 接口）

DIP			数字功能(P420)列表所列功能				模拟功能(P400)列表所列功能	
5	4	3	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4**	位置 1***	位置 2***
关闭	关闭	关闭	<u>P420 [01]*</u> {01} “右侧启动”	<u>P420 [02]*</u> {02} “左侧启动”	<u>P420 [03]*</u> {04} “固定频率 1” =5Hz (P465[01])	<u>P420 [04]*</u> {05} “固定频率 2” =10Hz (P465[02])	<u>P400 [01]*</u> {01} “频率设定点”	<u>P400 [02]*</u> {15} “斜坡”
关闭	开启	关闭	{01} “右侧启动”	{02} “左侧启动”	{26} “频率设定点” ****	{12} “退出”	{05} “最大频率”	{04} “最小频率”
开启	关闭	关闭	{45} “开启 3”	{49} “关闭 3”	{47} “频率增加”	{48} “频率减小”	{05} “最大频率”	{15} “斜坡”
开启	开启	关闭	{50} “频率数组 0 位” =5Hz (P465[01])	{51} “频率数组 1 位” =10Hz (P465[02])	{52} “频率数组 2 位” =20Hz (P465[03])	{53} “频率数组 3 位” =35Hz (P465[04])	{05} “最大频率”	{15} “斜坡”
关闭	关闭	开启	数字输入端的功能未激活（通过系统总线控制），但是对参数(P420[01...04])进行设置可激活参数化输入，在功能列表中，这些功能以“..2”来命名（例如：{11}2=“快速停机”）。				<u>P400 [01]</u> {01} “频率设定点”	<u>P400 [02]</u> {15} “斜坡”
关闭	开启	开启	<u>P420 [01]</u> 无功能	<u>P420 [02]</u> 无功能	<u>P420 [03]</u> {04} “固定频率 1” =5Hz (P465[01])	<u>P420 [04]</u> {05} “固定频率 2” =10Hz (P465[02])		
关闭	开启	开启	{14} “远程控制”	“编码器信道 A”	“编码器信道 B”	{01} “右侧启动”	{01} “频率设定点”	{05} “最大频率”
开启	关闭	开启	{14} “远程控制”	{01} “右侧启动”	{10} “阻断”	{66} “释放制动”	{01} “频率设定点”	{05} “最大频率”
开启	开启	开启	{14} “远程控制”	{51} “频率数组 1 位” =10Hz (P465[02])	{52} “频率数组 2 位” =20Hz (P465[03])	{53} “频率数组 3 位” =35Hz (P465[04])	{05} “最大频率”	{15} “斜坡”

说明：（括号内带下划线的数值）=（相关参数/功能源），例如：参数(P420[01])
 {大括号} {功能} 例如：{01} “右侧启动”
 *默认设置
 **仅当其可用时（变频器无“安全停机”功能）
 ***仅限 SK 2x5E

适用于 SK 2x0E 变频器（无机载 AS 总线接口）

DIP			数字功能(P420)列表所列功能				数字输出列表所列功能 (P434)			
5	4	3	ASi 输入端 1	ASi 输入端 2	ASi 输入端 3	ASi 输入端 4	ASi 输出端 1	ASi 输出端 2	ASi 输出端 3	ASi 输出端 4
关闭	关闭	关闭	<u>P480 [01]*</u> {01} “右侧启动”	<u>P480 [02]*</u> {02} “左侧启动”	<u>P480 [03]*</u> {04} {04} “固定频率 1” =5Hz (P465[01])	<u>P480 [04]*</u> {12} “退出”	<u>P481 [01]*</u> {07} “故障”	<u>P481 [02]*</u> {18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
关闭	开启	关闭	{04} “固定频率 1” =5Hz (P465[01])	{05} “固定频率 2” =10Hz (P465[02])	{06} “固定频率 3” =20Hz (P465[03])	{07} “固定频率 4” =35Hz (P465[04])	{07} “故障”	{18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
开启	关闭	关闭	{01} “右侧启动”	{02} “左侧启动”	{47} “频率增加”	{48} “频率减小”	{07} “故障”	{18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
开启	开启	关闭	{51} “频率数组 1 位” =10Hz (P465[02])	{52} “频率数组 2 位” =20Hz (P465[03])	{53} “频率数组 3 位” =35Hz (P465[04])	{14} “远程控制”	{07} “故障”	{18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
关闭	关闭	开启	数字输入端的功能未激活（通过系统总线控制），但是对参数(P480 [01 ... 04])进行设置可激活相应的参数位，在功能列表中，这些功能以“..2”来命名（例如：{11}2=“快速停机”）。				<u>P481 [01]</u> {07} “故障”	<u>P481 [02]</u> {18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
关闭	开启	开启	<u>P480 [01]</u> 无功能	<u>P480 [02]</u> 无功能	<u>P480 [03]</u> {04} “固定频率 1” =5Hz (P465[01])	<u>P480 [04]</u> {12} “退出”				
开启	关闭	开启	{14} “远程控制”	{04} “固定频率 1” =5Hz (P465[01])	{05} “固定频率 2” =10Hz (P465[02])	{06} “固定频率 3” =20Hz (P465[03])	{07} “故障”	{18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
开启	开启	开启	{14} “远程控制”	{01} “右侧启动”	{47} “频率增加”	{48} “频率减小”	{07} “故障”	{18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”
开启	开启	开启	{14} “远程控制”	{50} “频率数组 0 位” =5Hz (P465[01])	{51} “频率数组 1 位” =10Hz (P465[02])	{52} “频率数组 2 位” =20Hz (P465[03])	{07} “故障”	{18} “待机”	“数字输入端 1”	“数字输入端 2”

说明：参见上表

注意：

电位器**P1 和 P2 的功能对应于那些无 ASi 总线接口的变频器（参见上表）。

DIP 开关 5 和 4 处于关闭位置（默认设置）时，数字输入端也被激活。此时这些功能就对应于那些无 AS 总线接口的变频器（见上表）。而对于所有其他 DIP 开关的状态组合，数字输入功能均会失效。

ASi 输出端 1 和 ASi 输出端 2 使得数字输入端 1 和 2 的信号电平（高/低）形成环路。

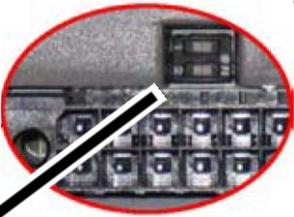
4.3.2.3 DIP 开关, 模拟输入端 (仅限 SK 2x0E)

SK 2x0E 的模拟输入端适用于电流与电压设定点。为正确处理电流设定点(0-20 mA / 4-20 mA), 必须为电流信号 (“开启”) 设置相应的 DIP 开关

电缆断裂情况下 (2-10V/4-20mA) 显示的故障安全信号可通过参数(P402)和(P403)进行调整。

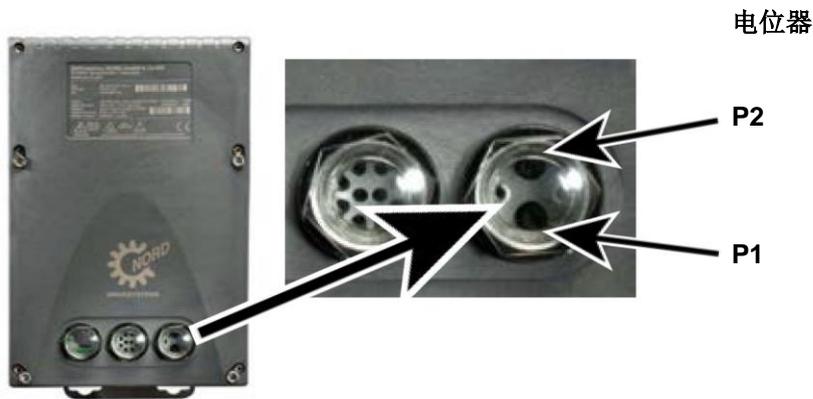


访问 DIP 开关

SK 2x0E	访问	细节
尺寸 1 ... 3	... 从外部的中间诊断 开口访问	
尺寸 4	... 从内部	
		

4.3.2.4 电位器 P1 和 P2 (限于 SK 2x0E 尺寸 4 和 SK 2x5E)

使用集成电位器 P1 可将设定点值调整为固定值。通过电位器 P2, 可实现对启动和制动斜坡的调整。



电位器

P1 (持续)		P2 (步进)			
0 %	P102/103	P105	-	-	-
10 %	0.2 s	10 Hz	1	P102/103	P104
20 %	0.3 s	20 Hz	2	0.2 s	2 Hz
30 %	0.5 s	30 Hz	3	0.3 s	5 Hz
40 %	0.7 s	40 Hz	4	0.5 s	10 Hz
50 %	1.0 s	50 Hz	5	0.7 s	15 Hz
60 %	2.0 s	60 Hz	6	1.0 s	20 Hz
70 %	3.0 s	70 Hz	7	2.0 s	25 Hz
80 %	5.0 s	80 Hz	8	3.0 s	30 Hz
90 %	7.0 s	90 Hz	9	5.0 s	35 Hz
100 %	10.0 s	100 Hz	10	7.0 s	40 Hz

P1 和 P2 的功能取决于 DIP 4/5。其含义随设定的变化而变化。

采用标准设定时, P1 设定值为 0-100%, 而 P2 设定斜坡为 0.2-7 秒。

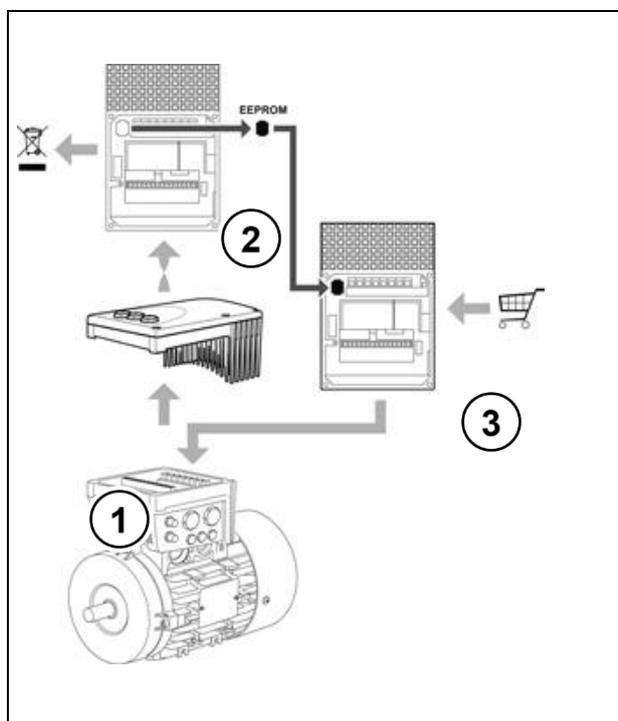
4.3.3 可插拔式 EEPROM (“存储模块”)

变频器配置了内部 EEPROM 以及与之并行操作的可插拔式 EEPROM (“存储模块”)，用于存储和管理参数数据。变频器数据可以通过两个设备并行管理，以便能够在变频器中进行安全和快速的参数设置交换，方便调试或在维修时使用。

4.3.3.1 更换可插拔式 EEPROM (“存储模块”)

当对 SK 2xxE 进行维修时，通过可插拔式 EEPROM 将数据从故障变频器轻松转移到更换后的变频器具有决定性的优势。但是，通过可插拔式 EEPROM 交换数据时必须注意以下几点：

- 必须人为启用数据传输功能 (见第 4.3.3.2 节 “复制功能”) 。
- 必须注意由于变频器的更新换代而产生的任何限制条件。



可插拔式 EEPROM 位于变频器的下方。

从连接单元(1)上拆除存在故障的变频器(2)，以访问 EEPROM。轻轻地将 EEPROM 的短边按在一起对其解锁，然后就可以将它拉出来。

EEPROM 必须插入到新的变频器中。当听见锁接合的声音时，EEPROM 方才正确插入。禁止插入时将 EEPROM 横向反转。

(1)	连接单元
(2)	变频器数据
(3)	变频器，更换设备

图 24: 更换可插拔式 EEPROM

硬件版本为 “EAA” 及以上的变频器的处理器比第一代变频器 (硬件版本号为 “AAA”) 更加强大。这些变频器的功能更加广泛，例如集成的 PLC 功能 (SPS 功能) 和永磁同步电机操作。

为了管理更大规模的数据，可插拔式 EEPROM (“存储模块”) 的容量已经进一步扩展。EEPROM 是否具有较大存储容量，可以通过外壳附加的凸起标记 (“II”) 予以识别。或者，通过贴加的 “V2” 标签进行识别。



向下兼容性:

原则上，允许来自较新一代变频器的 EEPROM 安装在旧一代变频器上。

注意:

数据交换前，除两个变频器的固件状态（软件版本）以外，还需要比较变频器和 EEPROM 的硬件版本，这是因为：

- 硬件状态为“EAA”的变频器只能从第一代 EEPROM（无标签的 EEPROM）中读取数据。EEPROM 无法通过变频器执行写入操作，因此参数更改仅保存在变频器内部，而不再保存在 EEPROM 中。
- 硬件状态为“AAA”的变频器可以从第二代 EEPROM（带标签的 EEPROM）中读取和写入数据。但是，仅可使用保存在 EEPROM 上的数据，因为这些 EEPROM 由于其采用了旧有的结构状态（不兼容）而能够通过变频器进行处理。

说明

不兼容性

当数据记录在不同固件状态（软件版本）的变频器之间传输时，更换变频器的状态可能比缺陷变频器的状态更旧，由此可能会导致各种功能之间的不兼容性。因此，我们建议当对变频器进行更新换代时，将固件更新为当前可用的软件状态。

数据传输后，我们建议将交货范围所含的 EEPROM 重新插入到更换变频器，并且将变频器的数据复制到 EEPROM 中。

4.3.3.2 复制功能

复制功能位于参数 P550 中，并在手册中进行了详细的描述。此外，还可以通过设置 DIP 开关触发复制功能，而无需通过参数 P550。

4.3.3.3 DIP 开关 S1-6 “COPY” 复制功能

通过 DIP 开关元件的 S1-6（“COPY（复制）”）新功能，使数据从外部到内部 EEPROM 的传输过程变得更加容易。

当变频器重新启动时，如果在 DIP 开关元件的 S1-6 上检测到一个 0 → 1 变化，则将触发数据从可插拔式 EEPROM 到内部 EEPROM 的复制过程。

复制过程需要几秒钟。在复制过程中，LED 状态指示灯会在红灯和绿灯之间交替闪烁。

- 如果在数据复制期间检测到错误，则该过程会被终端，并显示故障消息（E008.2 “外部复制错误”）。
- 如果未检测到可插拔式 EEPROM（不可用或存在故障），则该过程会被中断，并产生故障消息（E008.2 “外部复制错误”）。
- 数据传输的中断，例如，由于电源电压过早关闭或变频器控制电压而导致复制过程中断。**此过程不会生成故障消息！** 只能通过检查变频器参数设置来识别中断过程。

如有需要，必须重复上述复制过程。

启动复制功能

如需启动复制功能，DIP 开关 S1-6 “COPY” 必须从位置{0}（默认设置）更改为位置{1}。这样当变频器下次启动（“通电” (24 V)）时，该处将检测到 0→1 翻转，并开始复制过程。

1. 将 DIP 开关 S1-6 “COPY” 设置为{1}，
2. 打开变频器（“通电” (24 V)）。
3. →开始复制过程。

如果事先未改变 DIP 开关，则复制过程将不会重启。

执行以下步骤以再次触发该过程：

1. 将 DIP 开关 S1-6 “COPY” 设置为{0}，
2. 打开变频器（“通电” (24 V)），
3. 关闭变频器（“断电” (24 V)），
4. 将 DIP 开关 S1-6 “COPY” 设置为{1}，
5. 打开变频器（“通电” (24 V)）。
6. →开始复制过程。

说明

参数 P550

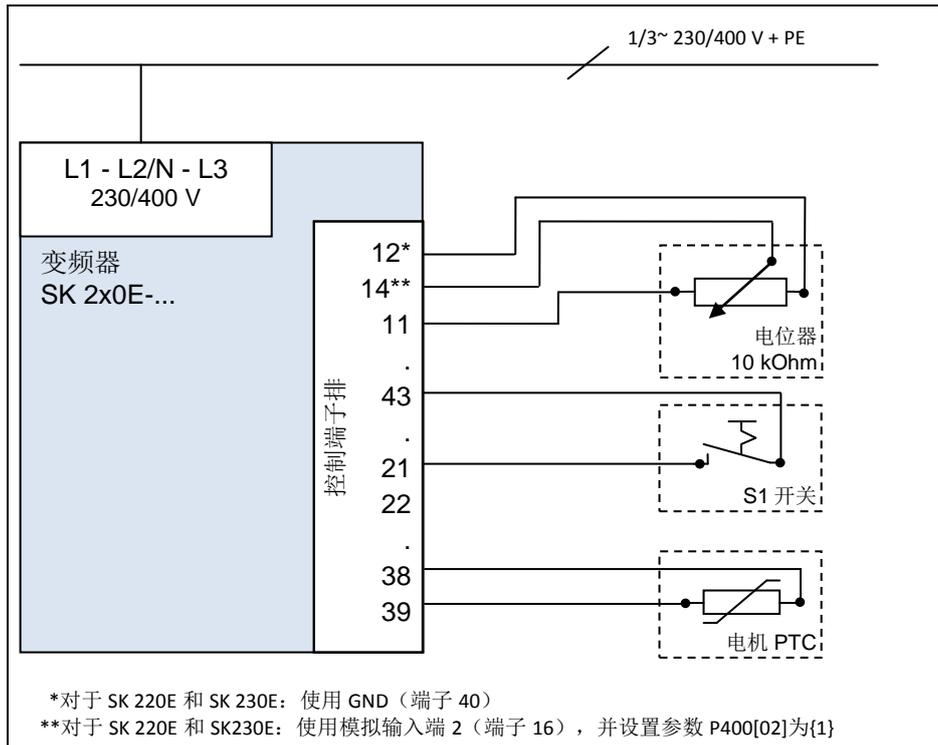
DIP 开关 S1-6 的“复制”功能相当于参数 P550 的功能（“EEPROM 复制顺序”设置为{1}，可以“扩展 →内部 EEPROM”）。此功能仍然是可用的。

4.3.4 调试示例

所有 SK 2xxE 型号在交付后都可以正常运行。对相同功率的 4 极标准异步电机进行标准电机数据的参数设置。如果没有带 PTC 的可用电机，必须旁路 PTC 输入。如果需要“接通电源”后变频器自动启动，必须更改参数(P428)。

4.3.4.1 SK 2x0E 最小化配置

变频器提供了所有必须的控制电压(24 V_{DC} / 10 V_{DC})。

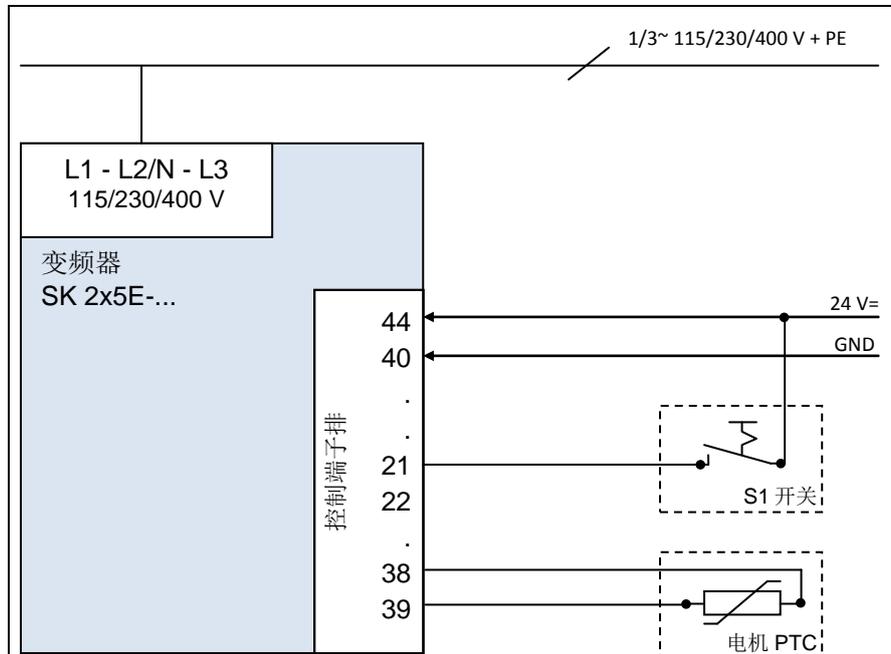


功能	设置
设定点	外部 10kΩ 电位器
启动控制器	外部 S1 开关

4.3.4.2 SK 2x5E 最小化配置

带选项的最小化配置

必须为变频器提供一个 24V 控制电压。



功能	设置
设定点	集成电位器 P1
频率斜坡调整	集成电位器 P2
启动控制器	外部 S1 开关

带选项的最小化配置

为实现完全自主化操作（即不使用控制电缆等），需要用到开关和电位器，比如电位器适配器 SK CU4-POT。如果结合集成电源(SK CU4-...-24V)，则仅需一个 SK 2x5E 就能实现上述目的，因为 SK 2x5E 只使用一根电源电缆，这样就可以实现旋转控制所需的速度和方向控制（见第 3.2.4 节“电位器适配器 SK CU4-POT”）。

说明

转换模拟信号

SK TU4- ... -24V 和 SK CU4- ... -24V 电源装有一个 8 位 A/D 转换器。这可使电位器或其他模拟设定点源与电源单元相连接。电源可以将模拟设定点转换为合适的脉冲信号。该信号可以连接至变频器的数字输入端，并作为设定点进行处理。

试验操作

SK 2x0E 尺寸 4 和 SK 2x5E 变频器可以直接进行调试，无需使用任何辅助试验设备。

为此当完成电气连接后（请参见 2.4 节“电气数据”），变频器 DIP 开关 S1 的 1 至 5 必须设置至“0”位置（“关闭”）（请参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”），并且将硬导线的数字输入端 DIN1（端子 21）连接至 24V 控制电压。

一旦设定点电位器（电位器 P1）偏离 0%位，变频器就会立即启动。

进一步调整电位器，可将设定点调至符合要求。

将设定点重置为 0%可使变频器进入“待机”状态。

配合使用电位器 P2，也可在设定界限内实现斜坡时间的逐步调整。

说明

试验操作

该设置方法不适用于执行所谓的“通过电源自动启动”。

为使用该功能，必须将参数(P428)“自动启动”设置为“开启”。配合使用参数盒(SK xxx-3H)或 NORD CON 软件（需 Windows PC 和适配器电缆），便可对参数进行调整。

4.4 KTY84-130 连接

通过使用 *KTY84-130* 温度传感器 ($R_{th(0^{\circ}C)}=500\Omega$, $R_{th(100^{\circ}C)}=1000\Omega$), 可对变频器的电流矢量控制进一步优化。通过对电机温度的连续测量, 可在任何时间实现对变频器调节的高精度, 并得到和电机相关的转速精度。即使变频器突然开启或关闭会导致电机温度明显升高, 但由于温度测量是在变频器 (电源) 打开之后立马进行的, 所以变频器依旧可以即刻实现控制。

i 说明

为了确定电机定子电阻, 必须保证温度在 15 ... 25°C 的范围内。

同时监控电机的温度是否过热, 在 155°C (热敏电阻的开关阈值) 时关闭驱动器并显示故障消息 E002。

i 说明

注意极性

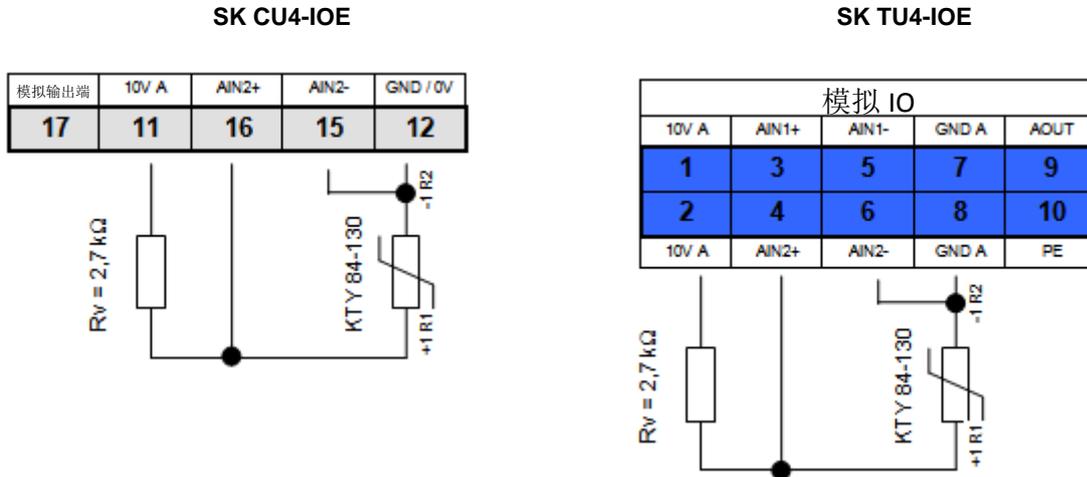
KTY 传感器是带引线的半导体, 必须按照电流流向操作。因此阳极必须连接到模拟输入端的“+”触点。阴极必须连接到模拟输入端的“-”接地或接地点。

否则将有可能导致测量错误。电机绕组保护将无法起到任何作用。

接线示例

SK CU4-IOE / SK TU4-IOE-...

可以将 KTY-84 连接到相关选件的两个模拟输入端中的任一个。在以下示例中, 使用了特定可选模块的模拟输入端 2。



(图示仅显示了部分接线端子)

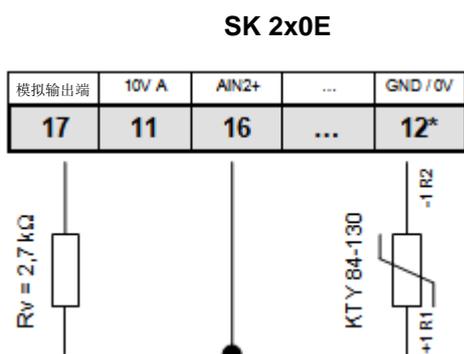
参数设置（模拟输入端 2）

为保证 KTY84-130 的功能，必须设置如下参数。

1. 必须根据铭牌设置电机数据 **P201-P207**。
2. 在 20°C 且 **P220=1** 时确定电机定子电阻 **P208**。
3. 模拟输入端 2 的功能， **P400 [-04] = 30**
模拟输入端 2 的功能，
4. 功能模拟输入端 2， **P401 [-02] = 1**
(同样可测量负温度)
(自固件版本 V1.2 起)
5. 调整模拟输入端 2: **P402 [-02] = 1.54 V** 和 **P403 [-02] = 2.64 V**
($R_V = 2.7 \text{ k}\Omega$)
6. 调整时间常数: **P161 [-02] = 400ms** (滤波时间常数最大)
参数(P161)是一个模块参数。该参数无法在变频器上进行设置，但必须在 I/O 模块上直接进行设置。比如，可通过参数盒直接连接到模块 RS232 接口或通过系统总线间接连接到变频器来进行通信。(参数(P1101)对象选择→...)
7. 电机温度控制 (显示): **P739 [-03]**

SK 2x0E

可以将 KTY-84 连接到 **SK 2x0E** 两个模拟输入端中任意一个。在以下示例中，使用的是变频器的模拟输入端 2。



*如有必要，还必须使用端子 40

参数设置（模拟输入端 2）

为保证 KTY84-130 的功能，必须设置如下参数。

1. 必须根据铭牌设置电机数据 **P201-P207**。
2. 在 20° C 且 **P220=1** 时确定电机定子电阻 **P208**。
3. 功能模拟输入端 2， **P400 [-02] = 30**
(电机温度)
4. 功能模拟输入端 2， **P401 [-06] = 1**
(同样可测量负温度)
5. 调整模拟输入端 2: **P402 [-06] = 1.54 V** 和 **P403 [-06] = 2.64 V**
($R_V = 2.7 \text{ k}\Omega$)
6. 调整时间常数: **P404 [-02] = 400 ms** (滤波时间常数最大)
7. 电机温度控制 (显示): **P739 [-03]**

SK 2x5E

禁止直接连接 KTY-84 和 **SK 2x5E**。

为使用此 **SK 2x5E** 功能，必须使用一个 I/O 扩展模块 (**SK xU4-IOE**)。

4.5 AS 总线接口

本节仅适用于 SK 22xE/SK23xE 型变频器。

4.5.1 总线系统

执行器-传感器接口 (AS 总线接口) 是一个较低现场总线级的总线系统。关于它的完整定义请参见 AS 总线接口的完整规范内容, 及相应标准 EN 50295 和 IEC62026。

转换原理是单主机系统的循环轮询机制。基于完整的 V2.1 规格, 在任何网络拓扑结构内, 长度高达 100m 的非屏蔽双绞线电缆最多可支持 **31 个标准从机** (使用设备配置文件 **S-7.0**) 或 **62 个 A/B 从机** (使用设备配置文件 **S-7.A**)。

通过设置地址 1-31、“A 从机”和“B 从机”的双重配置, 可以使从机数量加倍。A/B 从机可由 ID 编码 A 标记, 因此可由主机唯一确定。

自版本 2.1 (主机配置 **M4**) 起, 从机配置为 **S-7.0** 和 **S-7.A** 的设备可在 AS-I 网络中共同运行, 并且遵循地址分配 (见示例)。

允许	禁止
标准从机 1: (地址 6) A/B-从机 1: (地址 7A) A/B-从机 2: (地址 7B) 标准从机 2: (地址 8)	标准从机 1: (地址 6) 标准从机 2: (地址 7) A/B-从机 1: (地址 7B) 标准从机 3: (地址 8)

寻址操作可以通过提供更多管理功能的主机或者独立寻址器来执行。

4 位参考数据 (即各个方向上的数据) 传输可以通过最大循环时间为 5ms 的标准从机有效故障保护程序予以实现。由于相应的参与设备数量较多, 对于 A/B 从机 (最大循环时间为 10ms) 来说, 从机到主机传输数据的循环时间将会翻倍。数据传输至从站的扩展寻址程序也可能导致循环时间额外增加一倍, 达到最大值 21 ms。

黄色 AS 总线接口电缆供应数据和电能。

使用特殊的变频器, 如 **SK 2x5E- ... -AUX** 和 **... -AXB** 时, 需要通过另外一根双线导线 (黑色) 连接辅助电压 (24 V DC)。如果这样做, 尽管通过保护特低电压 (PELV-保护特低电压) 进行供电不是必须方案, 但是推荐采用该方法。

4.5.2 特性和技术数据

变频器可以直接集成在 AS 总线接口网络中，该网络在出厂时就已经对其参数进行了相关设置，方便用户即时启用常见的 AS-I 功能。只有当采用变频器或总线系统的特定应用功能（DIP 开关或参数）时，才需要对电源、总线、传感器和执行器电缆进行寻址，以及正确连接。

特点：

- 电气隔离的总线接口
- 状态显示（1 个 LED）（仅限 SK 225E 和 SK 235E）
- 可选配置方法：
 - 集成电位器和 DIP 开关
 - 或借助参数设置
- 使用集成 AS-I 模块或 AS-I 电缆的 24 V 直流电源
- 变频器的 24 V 直流电源
 - 通过黄色 AS-I 电缆（仅限 SK 225E 和 SK 235E，对特殊版本 SK 2x5E-...-AUX 和-AXB 不适用）
 - 通过黑色电缆或其它 24V 直流电源，比如 SK xU4-24V-... 电源（仅限特殊版本 SK 2x5E-...-AUX 和-AXB）
- 变频器连接
 - 通过端子排
 - 或通过 M12 法兰连接器

AS 总线接口的技术数据

名称	值		
	SK 220E / SK 230E SK 225E-...-AXB SK 235E-...-AXB	SK 225E / SK 235E	SK 225E-...-AUX SK 235E-...-AUX
AS-I 电源，电源连接（黄色电缆）	24 V DC，最大值 25 mA	26.5 – 3.6 V DC， 最大值 290 mA ¹⁾	24 V DC， 最大值 25 mA
从机配置	S-7.A	S-7.0	
I/O 编码	7	7	
ID 编码	A	0	
外部 ID 编码 1/2	7	F	
地址	1A-31A 和 1B-31B (交货状态 0A)	1 – 31 (交货状态 0A)	
循环时间	从机 → 主机 ≤ 10 ms 主机 → 从机 ≤ 21 ms	≤ 5 ms	
有效数据量	4I / 4O	4I / 4O	

1) 其中 60 mA 可用于外设（启动器，所连参数设置工具，执行器）

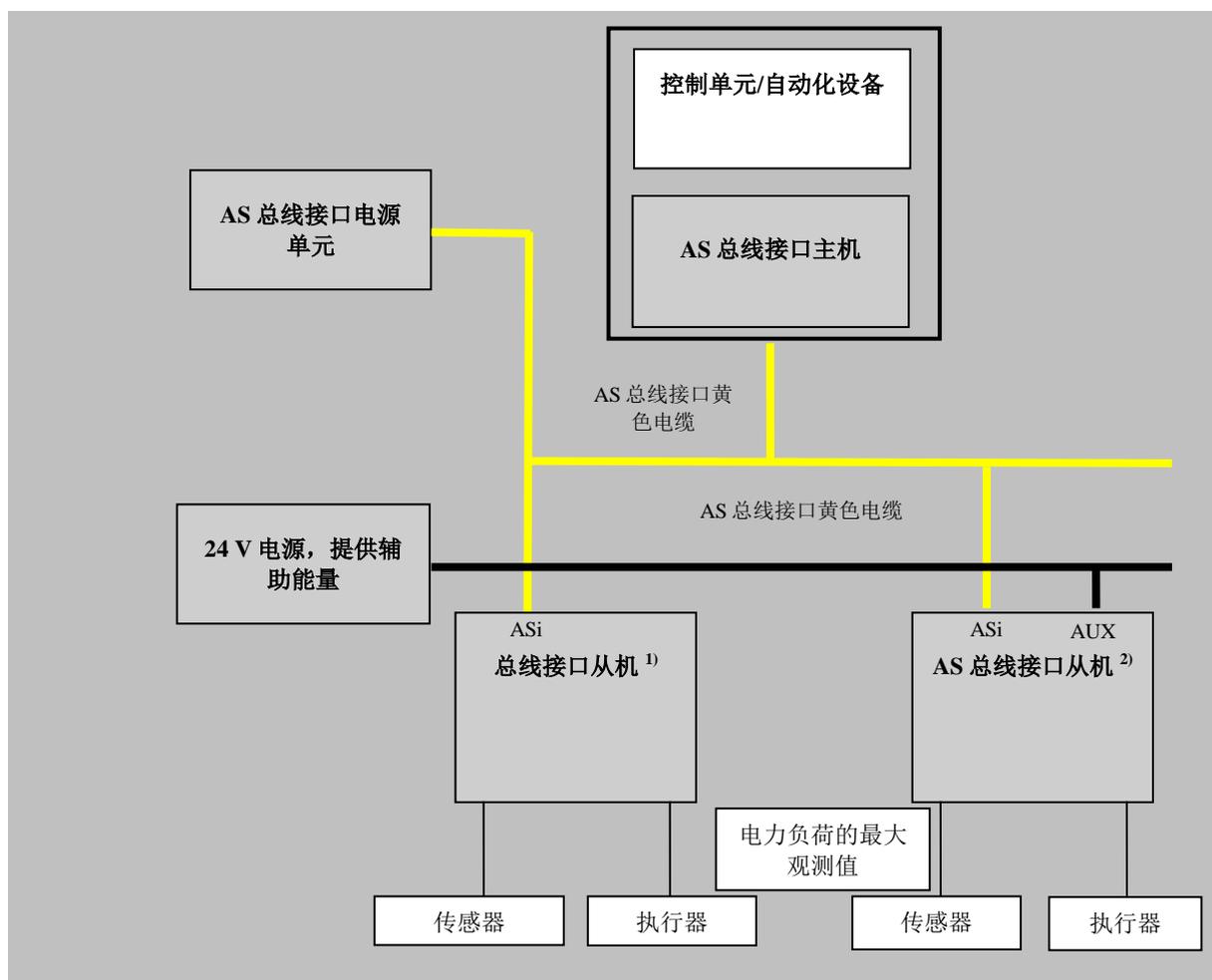
4.5.3 总线结构和拓扑

可以把 AS 总线接口网络设置成任意形式（线型、星型、环型和树型），并将 AS 总线接口主机作为 PLC 和从机之间的接口对其进行管理。可在任意时间通过增加从机来扩展现有网络，最多可以连接 31 个标准从机或 62 个 A/B 从机。从机通过主机或合适的寻址器进行寻址。

一台 AS-I 主机可独立地与所连 AS-I 从机进行通信和数据交换。常规电源单元可能无法应用于 AS 总线接口网络中。每个 AS 总线接口串的电源只可能使用一个特殊的 AS 总线接口电源单元。该 AS 总线接口电源直接与黄色标准电缆（ASI+和 ASI-电缆）相连，并应被安置在与 AS-i 主机尽可能近的位置，以便于使压降尽可能小。

如果有 AS 总线接口电源单元，则必须保证其 PE 连接件接地，以免出现任何问题。

黄色 AS 总线接口电缆引出的棕色 ASi+线和蓝色 ASi-线不得接地。



1)	SK 22xE / SK 23xE	
2)	SK 225E-... / SK 235E-...-AUX and -AXB	24 V 辅助电能，端子 44/40

4.5.4 调试

4.5.4.1 连接

可使用端子板的 85/85 端子连接 AS 总线接口电缆，也可以选择使用标记为 M12 的合适法兰插头（黄色）连接。

控制端子的详细信息（见第 2.4.3.1 节“控制终端的详细说明”）

连接器的详细信息（见第 3.2.3 节“插头连接器”）

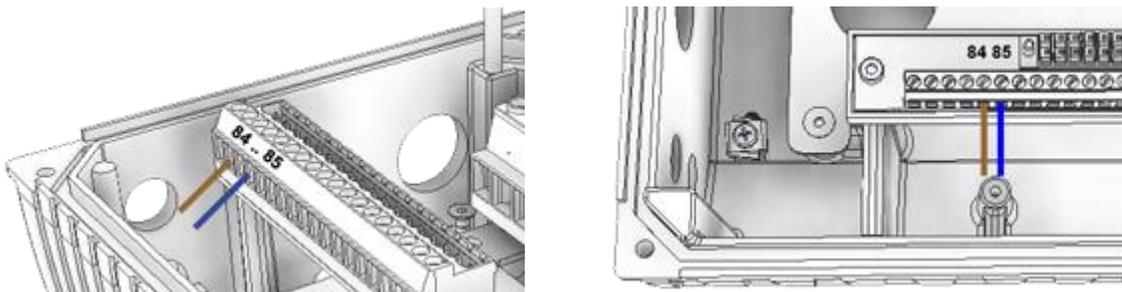


图 25: 连接端子 AS-I, 左侧尺寸 1-3, 右侧尺寸 4

型号	特殊版本	尺寸	AS 总线接口连接		控制电压连接 例如 PELV（保护特低电压）的辅助接线	
			AS-I(+)	AS-I(-)	24 V DC	GND
SK 220E, SK 230E		尺寸 1-3	84	85	- ¹⁾	- ¹⁾
		尺寸 4	84	85	44 ^{1), 2)}	40 ^{1), 2)}
SK 225E, SK 235E		尺寸 1-3	84	85	禁止接线!	
	- AUX / -AXB	尺寸 1-3	84	85	44	40

1) 变频器的控制单元不是通过 AS-I 线路供电的。因此所需的辅助电压必须由变频器本身产生。

2) 可以连接，但是无此必要。

表 10: AS 总线接口、信号和电源线的连接

如果不使用 AS 总线接口（“黄色电缆”），则应按照变频器的常规接线要求（见第 2.4.3.1 节“控制终端的详细说明”）接线。

i 说明

24 V 直流/AS 总线接口（限 SK 225E/ SK 235E，但不包括 -AUX, -AXB）

如欲使用黄色 AS 总线接口电缆：

- 端子 44/40 不得连接电压源，
- 通过黄色 AS-i 电缆为变频器提供电源，
- 数字输入或其它外围设备（例如：启动器）通过端子 44/40 提供电源电压(24 V)。允许的总电流须限制在 60mA 以下！

注意：端子“44”无法防止短路。例如，如果通过该端子供电的执行器产生短路，将导致变频器控制板损坏和 AS-i 总线故障。

为避免该故障，请注意禁止违反以下事项：

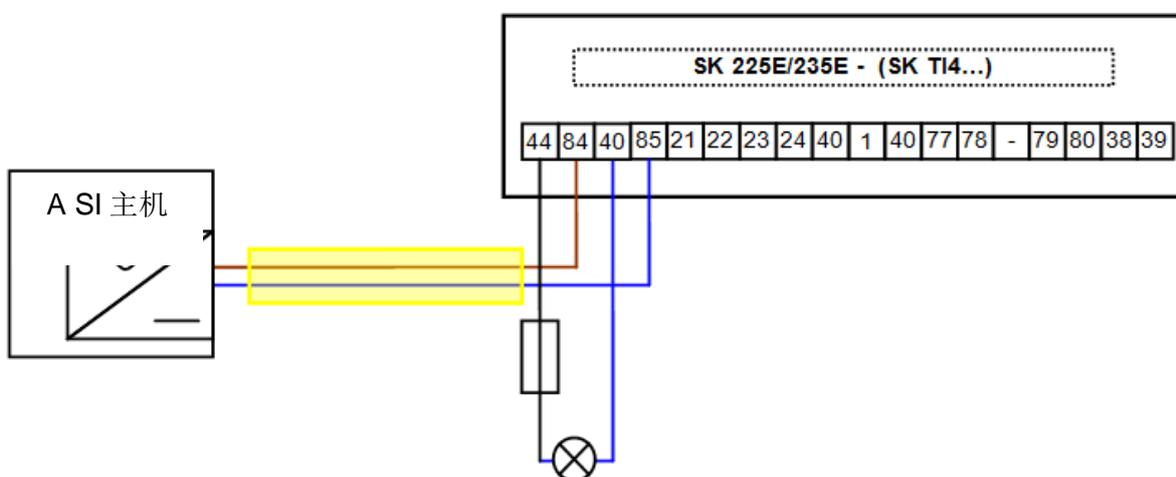
用于外围设备（例如，执行器）的 24V 电源取电方法

（适用于 SK 225E/SK 235E，-AUX，-AXB 除外）

方法 1 - 连接到 24 V（端子 44）

- 通过包含微型保险丝在内的端子 44 附加保护。
- 微型保险丝的电气数据：63 mA，快速动作。→ [SK TIE4-FUSE 63mA/24V - TI 275274410](#)
- 必须满足最大负载电流（总电流）为 60 mA 的限制条件。

连接示例：



方法 2 - 使用数字输出端 DO1（端子 1）作为“电源”。

保护变频器的数字输出端，防止其短路。因此，连接到该输出端的外围设备中的短路现象将不会导致变频器的损坏。因此，建议通过数字输出端为所有的执行器进行供电。

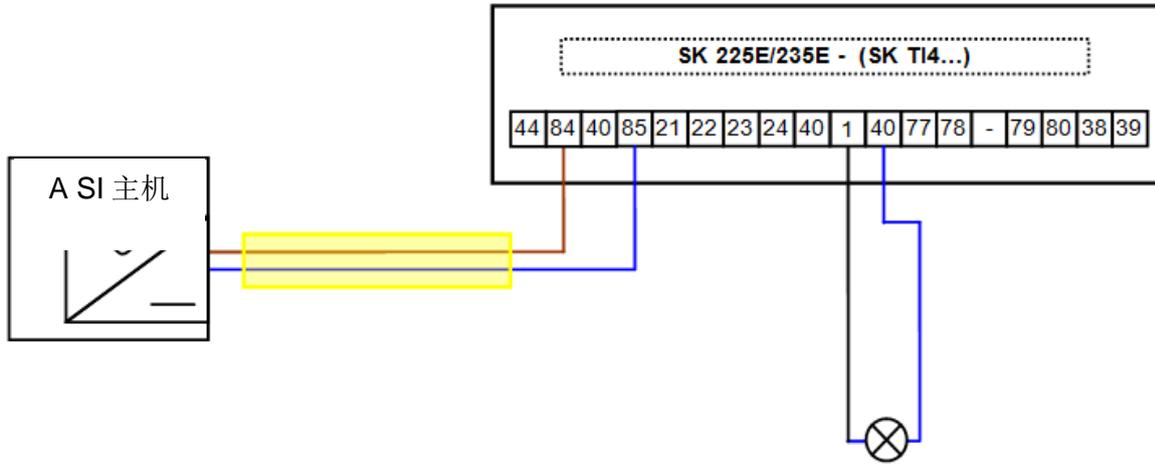
- 为此须更改以下参数：

参数编号[数组]	名称	出厂设置	新的设置	含义
P434 [-01]	数字输出端 DOUT 1 的功能	{ 7 } – "Fault"	{ 0 } – "No function"	数字输出端无任何功能
P435 [-01]	数字输出端 DOUT 1 的标准化	{ 100 } – „100 %“	{ -100 } – „-100 %“	反转数字输出端的功能

一旦变频器准备就绪，上述参数更改将会导致数字输出端的触点闭合。因此可以产生直流电压（24V）。

- 必须满足最大负载电流（总电流）为 60 mA 的限制条件。

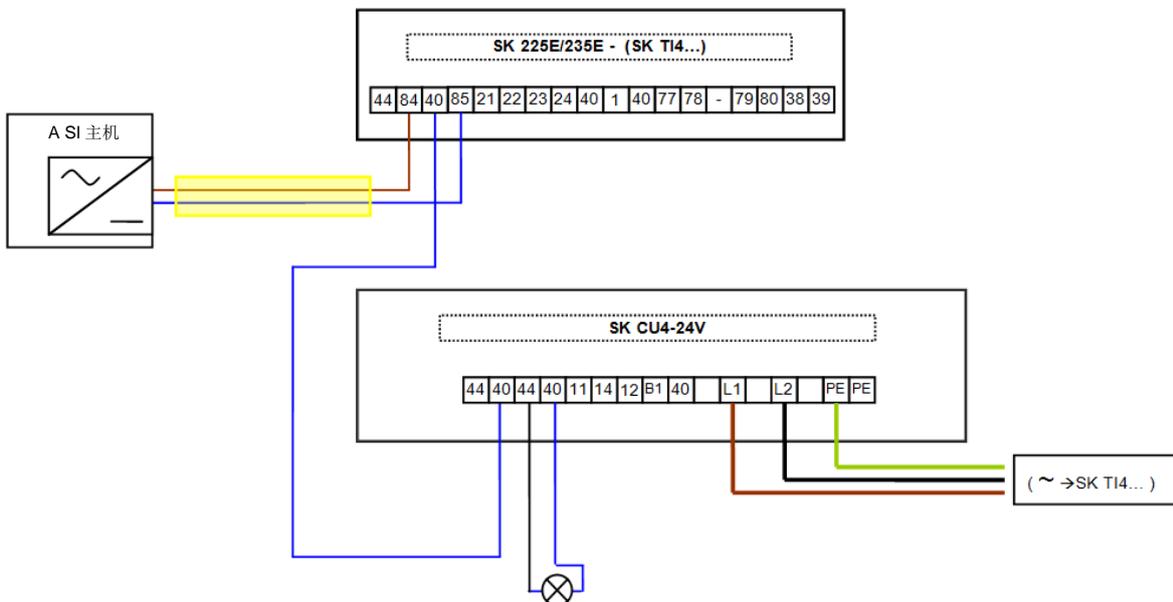
连接示例:



方法 3 - 使用备选电源 SK xU4-24V- ...

当使用 AS 总线接口时，由于端子 44 的允许负载电流被限制为 60mA，因此如果需要增加功率，则可以并入用于其它外围设备的电源装置（例如，SK CU4-24V- ...）。但是，无论何种情况，必须将电源的 **24 V 电压** 连接到变频器（参见以下连接示例）。

连接示例:



4.5.4.2 显示

AS 总线接口的状态通过多色 **ASi LED** 指示灯予以显示。



ASi LED	含义
关闭	<ul style="list-style-type: none"> 模块未施加 AS 总线接口电压 将端子 84 和 85 的接线互换。
绿灯亮	<ul style="list-style-type: none"> 正常运行 (AS 接口激活)
红灯亮	<ul style="list-style-type: none"> 无数据交换 <ul style="list-style-type: none"> 从机地址=0 (从站仍然处于出厂设置) 从机未在 LPS (计划从机列表) 中 从机 IO/ID 不正确 主机处于停机模式 启动复位
红灯和绿灯交替闪烁 (2 Hz) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> 外围设备故障 <ul style="list-style-type: none"> 变频器控制单元未启动 (AS-I 电压过低或控制单元故障)

1) 每秒钟的开关频率，例如：2 Hz = LED 指示灯每秒钟“开启”两次

ASi LED 指示灯仅适用于型号为 SK 2x0E 4 和 SK 2x5E 的变频器。

4.5.4.3 配置

最重要的功能（通过 AS 总线接口和“板载电位器” P1 和 P2（仅限 SK 2x0E 尺寸 4 和 SK 2x5E）显示传感器/执行器信号功能）可以通过 DIP 开关盒 S1 的 DIP4 和 DIP 5，在变频器上进行设置（见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”）。

另外，也可以通过参数(P480)和(P481)的数组[-01] ... [-04]（见第 5 章“参数”）分配这些功能。如果 DIP 开关 S1：（DIP4 和 DIP5）被置“0”（“关闭”）时，对参数设置的修改才会生效。

可以在参数（P400）中对集成电位器 P1 和 P2（仅限 SK 2x0E 尺寸 4 和 SK 2x5E）的功能进行调整。

说明

DIP 开关

DIP 开关为默认设置（S1: DIP4/5 = “0”（“关闭”））时，变频器的数字输入端就被激活。

但是，一旦两个 DIP 开关中的任意一个被置为“1”（“开启”），数字输入端功能就会被禁用。然而，位于 ASi-输出端位 2 和 3 的数字输入端 1 和 2 的网关功能却会被保留。

注意

24V 电源过载

当使用 AS 总线接口时，型号为 SK 2x5E 的变频器（非特殊版本 SK 225E- ... -AUX 和... -AXB）可能会受到影响。由于使用 AS 总线接口时保留了低电压低负载，因此建议使用 NORDCON 软件进行变频器的参数设置。特别是当长时间运行时，使用参数盒(SK PAR-3H I SK CSX-3H)可能会导致变频器的损坏。

总线 I/O 位 s

启动器可以直接连接变频器的数字输入端。执行器可以通过设备的可用数字输出端进行连接。以下连接分别通过四个参考数据位提供：

总线输入	功能(P480[-01...-04])	状态		状态
		1 位	0 位	
0 位	右侧启动	0	0	电机关闭
1 位	左侧启动	0	1	电机旋转磁场向右
2 位	固定频率 2 (→ P465[-02])	1	0	电机旋转磁场向左
3 位	确认故障 ¹⁾	1	1	电机关闭

1) 通过侧面的 0 → 1 进行确认。

通过总线控制，确认无法通过侧面的使能输入端自动执行。

总线输出	功能(P481 [-01 ... -04])	状态		状态
		1 位	0 位	
0 位	变频器就绪	0	0	故障出现
1 位	警告	0	1	待机（电机静止）
2 位 ¹⁾	数字输入端 1 的状态	1	0	警告（但是电机继续运行）
3 位 ¹⁾	数字输入端 2 的状态	1	1	运行（电机正常运行且不发出警告）

1) 2 位和 3 位直接耦合到数字输入端 1 和 2

I/O 位也可以通过 DIP 开关的 S1: 3、4 和 5（见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”）在有限的范围内进行配置。

并行控制可以通过总线和数字输入端进行。相关输入端基本上可以作为正常的数字输入端进行处理。如果需要在手动和自动模式之间进行切换，必须确保在自动模式下，无法通过常规的数字输入端实现启动功能。比如，这可以通过带三种位置状态的钥匙开关予以实现。位置 1：“手动左”；位置 2：“自动”；位置 3：“手动右”。

如果通过两个“常规”数字输入端其中一个实现启动功能，总线系统的控制位将可以忽略。唯一例外的是控制位“确认故障”。无论控制层次结构是怎样的，该功能始终可以并行执行。因此，如果没有数字输入端致动，则总线主控器可以接管控制功能。如果同时设置了“Enable left”（左侧启动）和“Enable right”（右侧启动），则启动功能失效，电机将不经过斜坡减速阶段（阻断电压）而直接停止。

警告

重启时小心受伤

如果出现故障（通信中断或总线电缆断开），变频器将自动关闭，因为此时变频器启动将彻底失效。为防止恢复通信时变频器自动重新启动，总线主机必须主动将控制位设置为“零”。

4.5.4.4 寻址

为了在 AS1 网络中使用变频器，必须使用唯一的地址进行地址分配。出厂设置中变频器地址设置为 0。这意味着 AS-I 主机会将其认定为“新设备”（这是主机进行自动地址分配的先决条件）。

动作原则

- 确保使用黄色 ASi 电缆为 ASi 接口提供电源
- 在寻址过程中断开 AS-i 主机连接
- 设置地址不为 0
- 不得重复分配地址

在大多数情况下，可以使用常规寻址设备对 AS 总线接口从机进行寻址（示例如下）。

- 制造商：Pepperl+Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1（外部电源的 M12 单独连接）
- 制造商：IFM, AC1154（电池供电的寻址设备）

说明

SK 2x5E 的特殊状况

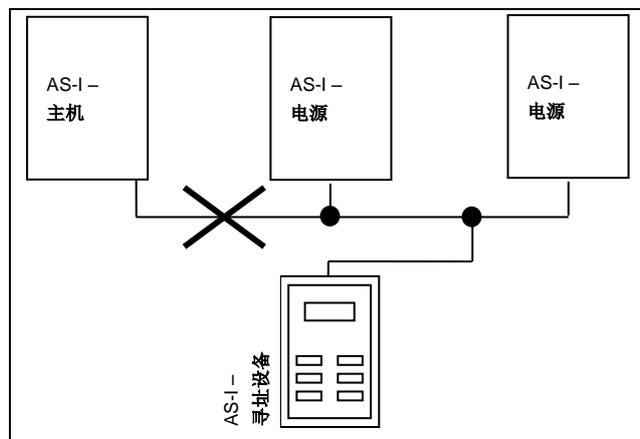
不适用于特殊版本：...-AUX and -AXB

- 还可以通过黄色 AS 总线接口电缆为变频器提供电源（注意变频器的控制级别功耗(290 mA)）
- 当使用寻址设备时
 - 禁止使用寻址设备的内部电压源
 - 通过电池供电的寻址设备无法提供所需电流，因此不适用
 - 对于外部电源，请使用具有单独 24 V 直流连接的寻址单元（例如：Pepperl + Fuchs 制造商的 VBP-HH1-V3.0-V1）

在实际情况中，使用如下方式通过寻址装置对 AS 总线接口从机进行寻址。

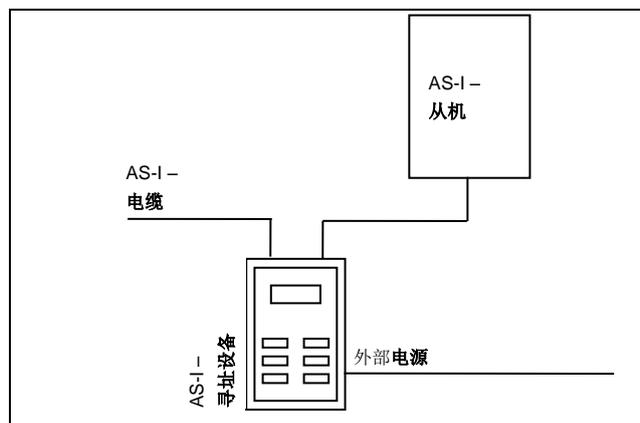
方法 1

使用配备用于连接 AS-I 总线的 M12 插头的寻址设备，您可以通过合适的访问点将寻址设备接入 AS 总线接口网络中。该方法的先决条件是 AS 总线接口主机可关闭。



方法 2

使用配备用于连接 AS-I 总线的 M12 插头和另外一个配备用于连接外部电源的 M12 插头的寻址设备，寻址设备可以直接并入 AS-I 电缆中。



4.5.5 证书

4.5.6 当前的可用证书可以在因特网链接 [“www.nord.com”](http://www.nord.com) 上找到。

5 参数

警告

小心运动零部件导致人员受伤

参数更改会即刻生效，并且应始终在变频器关闭时进行。即使当变频器处于停机状态时，某些条件也有可能产生危险状况。例如，**P428**“自动启动”或**P420**“数字输入端”或“释放制动”等功能设置可以使变频器投入运行，并且由于存在运动零部件而对人员造成危险。

因此：对参数进行设置时，必须采取预防措施，防止变频器意外启动（例如起重装置下降）。工作人员不得进入系统危险区域。

以下描述了变频器的相关参数。使用参数设置工具（例如 **NORDCON** 软件或控制和参数设置单元，参见（[第 3.1.1 节“控制盒和参数盒/软件”](#)）可以对参数进行设置，因此变频器能够以最佳的方式适应于多种驱动任务。不同的变频器配置可能会导致变频器运行受到相关参数的影响。

只有激活设备的控制单元时，才能对这些参数进行访问。

必须为型号为 **SK 2x5E** 的变频器提供 **24 V** 直流控制电压（[第 2.4.3 节“控制单元的电气连接”](#)）。

型号为 **SK 2x5E** 的变频器必须配备一个电源装置，该电源可以通过外加电源电压产生所需的 **24 V** 直流控制电压（[第 2.4.2.1 节“电源连接\(L1, L2\(N\), L3, PE\)”](#)）。

有关变频器的部分功能配置可以通过 **DIP** 开关实现。变频器的参数访问对于其它所有适配功能都是必不可少的。**应当注意，硬件配置（DIP 开关）优先级高于软件（参数设置）配置。**

每个变频器在出厂时都预先配置了具有相同功率输出的诺德电机。所有参数均可以“在线”进行调整。运行期间四个参数集可以相互切换。参数范围可以通过监控参数 **P003** 予以显示。

注意

不兼容性

在版本号为 **V1.2 R0** 的变频器软件更改中，出于技术因素，我们修改了个别参数的结构。

（例如，一直到版本 **V1.1R2** 为止，**(P417)**均为单个参数，但是自 **V1.2 R0** 版本起，该参数被细分为两个数组（**(P417)[-01]**和**(P417)[-02]**）。

当将 **EEPROM**（存储模块）从软件版本较早的变频器插入到软件版本为 **V1.2** 甚至更高的变频器时，存储数据将自动转换为新的格式。新的参数以默认设置方式进行存储。这样就可以提供正确的功能。

但不能将软件版本高于 **V 1.2 的 **EEPROM**（存储器模块）插入软件版本更低的变频器，否则可能导致数据完全丢失。**

产品交付时，变频器中插有一个外部 **EEPROM**（“存储模块”）。

以下适用于固件版本 **V1.4 R1 及以下：**

所有参数变更都可在该 **EEPROM** 中完成。自固件 **1.3** 版起，如果拔出该 **EEPROM**，那么内部 **EEPROM** 将自动激活来进行数据管理。因此，参数变更会影响到内部 **EEPROM**。

变频器会优先处理外部 **EEPROM**。这就意味着，一旦插入外部 **EEPROM**（“存储模块”），内部 **EEPROM** 中的数据集就会被隐藏起来。

数据集可在内部与外部 **EEPROM(P550)**之间进行复制。

以下适用于固件版本 **V1.4 R2 及以上：**

所有参数更改均在内部 EEPROM 中进行。如果连接了外部 EEPROM，所有更改也会自动存储在内部 EEPROM。因此，外部 EEPROM 可以作为额外的数据备份。参数 P550 可以将数据从外部 EEPROM 传输到内部 EEPROM（例如，当数据在同类型的不同器件之间进行传输时）。也可以使用 DIP 开关（见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”）触发复制过程。

以下描述了该变频器的相关参数。例如，对于涉及现场总线选件或 POSICON 特殊功能的参数说明，请参见相应的补充手册。

多个参数可以在功能组中相互组合。参数号的首位数字表示其被分配到的菜单组：

菜单组	No.	主功能
运行显示	(P0--)	显示参数和运行数值
基本参数	(P1--)	变频器的基本设置，例如开/关切换动作
电机数据	(P2--)	电机的电气设置（电机电流或启动电压（启动电压））
转速控制	(P3--)	设置电流和转速，以及旋转编码器（增量式编码器）和集成 PLC 设置。
控制端子	(P4--)	标定输入和输出功能
其它参数	(P5--)	主要监测功能和其它参数
定位	(P6--)	设置定位功能（详情请参见 BU0210 ）
说明	(P7--)	显示运行数值和状态消息

说明

出厂设置 P523

可以随时使用参数 P523 加载整个参数集的出厂设置。例如，如果不知道之前改变过哪些设备参数并且因此无法按照预定方式对变频器进行操作，那么这种方法在调试期间将非常有用。

恢复出厂设置(P523)通常会影响到所有参数。这意味着工作人员随后必须对所有电机数据进行检查或重新配置。但是在恢复出厂设置时，参数 P523 还提供了清除电机数据或与总线通信相关的参数的功能。

如需保存当前变频器设置，可以事先将它们转移到参数盒内存储。（参见 [BU0040](#)）。

5.1 参数概览

运行显示

P000 运行显示	P001 显示值选择	P002 显示因子
P003 显示因子		

基本参数

P100 参数集	P101 复制参数集	P102 加速时间
P103 减速时间	P104 最小频率	P105 最大频率
P106 斜坡修整	P107 制动响应时间	P108 断开模式
P109 直流制动电流	P110 直流制动时间	P111 P 因子转矩限额
P112 转矩电流限额	P113 启动频率	P114 制动延迟关闭
P120 选件监控		

电机数据

P200 电机列表	P201 额定电机频率	P202 额定转速
P203 额定电流	P204 额定电机电压	P205 额定电机功率
P206 功率因数	P207 电机接线形式	P208 定子电阻
P209 空载电流	P210 静态提升	P211 动态提升
P212 滑差补偿	P213 ISD 控制增益	P214 转矩预控制
P215 提升预控制	P216 提升预控制时间	P217 振荡衰减
P218 调制深度	P219 自动励磁调整	P220 参数识别
P240 永磁同步电机的感应电压	P241 感性永磁同步电机	P243 内置式永磁同步电机的磁阻角
P244 永磁同步电机的峰值电流	P245 电压磁场控制型永磁同步电机的电源系统稳定性	P247 电压磁场控制型永磁同步电机的频率切换

转速控制

P300 伺服模式	P301 增量式编码器分辨率	P310 转速控制器 P 环节
P311 转速控制器 I 环节	P312 转矩电流控制器 P 环节	P313 转矩电流控制 I 环节
P314 转矩电流控制器限额	P315 磁场电流控制器 P 环节	P316 磁场电流控制器 I 环节
P317 磁场电流控制器限额	P318 弱磁控制器 P 环节	P319 弱磁控制器 I 环节
P320 弱磁边界	P321 速度控制 I 环节制动延迟关闭	P325 功能编码器
P326 比例编码器	P327 转速滑差故障	P328 转速滑差延迟
P330 调节永磁同步电机	P331 永磁同步电机的频率切换	P333 永磁同步电机的磁通反馈系数
P334 永磁同步电机的编码器偏移	P350 PLC 功能	P351 PLC 设定值选择
P353 PLC 总线状态	P355 PLC 整数设定点	P356 PLC 长字符设定点
P360 PLC 显示值	P370 PLC 状态	

控制端子

P400 功能设定输入	P401 模拟输入模式	P402 调节: 0%
P403 调节: 100%	P404 模拟输入端滤波器	P410 最小频率辅助设定点
P411 最小频率辅助设定点	P412 额定值过程控制器	P413 PI 控制 P 环节
P414 PI 控制 I 环节	P415 过程控制限额	P416 PI 设定点斜坡时间
P417 偏移量模拟输出端	P418 功能模拟输出端	P419 标准模拟输出端
P420 数字输入端	P426 快速停机时间	P427 故障紧急停机
P428 自动启动	P434 数字输出端功能	P435 数字输出端比例
P436 数字输出端滞后	P460 看门狗时间	P464 固定频率模式
P465 固定频率数组	P466 过程控制最小频率	P475 开启/关闭延迟
P480 功能总线 I/O 输入位	P481 功能总线 I/O 输出位	P482 标准总线 I/O 输出位
P483 迟滞总线 I/O 输出位		

其它参数

P501 变频器名称	P502 主功能值	P503 主功能输出
P504 脉冲频率	P505 绝对最小频率	P506 自动故障确认
P509 控制字源	P510 设定源	P511 USS 波特率
P512 USS 地址	P513 报文超时	P514 CAN 总线波特率
P515 CAN 总线地址	P516 跳跃频率 1	P517 跳跃频率范围 1
P518 跳跃频率 2	P519 跳跃频率范围 2	P520 飞车启动
P521 飞车启动分辨率	P522 飞车启动偏移量	P523 出厂设置
P525 最大负载监控	P526 最小负载监控	P527 负载监控频率
P528 负载监控延时	P529 负载监控模式	P533 I _{2t} 因子
P534 转矩限幅	P535 I _{2t} 电机	P536 电流限额
P537 脉冲断开	P539 输出监控	P540 相序模式
P541 设置继电器	P542 设置模拟输出端	P543 实际总线值
P546 功能总线设定值	P549 电位器盒功能	P550 EEPROM 复制功能
P552 CAN 主周期	P553 PLC 设定点	P555 P 限值斩波器
P556 制动电阻器	P557 制动电阻类型	P558 励磁时间
P559 直流跟随时间	P560 参数, 保存模式	

定位

P600 位置控制	P601 实际位置	P602 位置值单位
P603 实际定位差	P604 编码器类型	P605 实际设定点位置
P607 比例	P608 缩小比	P609 偏移位置
P610 设定点模式	P611 位置控制器 P	P612 位置窗口
P613 位置	P615 最大位置	P616 最小位置
P625 输出滞后	P626 比较位置输出比较位置输出	P630 位置滑差故障
P631 滑差故障绝对值/增量	P640 位置值单位	

说明

P700 当前运行状态	P701 最近故障	P702 最近频率故障
P703 最近电流故障	P704 最近电压故障	P705 最近直流链路电压故障
P706 最近参数集故障	P707 软件版本	P708 数字输入端状态
P709 模拟输入端电压	P710 模拟输出端电压	P711 继电器状态
P714 运行时间	P715 工作时间	P716 当前频率
P717 当前转速	P718 当前设定点频率	P719 实际电压
P720 实际转矩电流	P721 实际励磁电流	P722 当前电压
P723 电压分量 U_d	P724 电压分量 U_q	P725 当前功率因数
P726 视在功率	P727 机械功率	P728 输入电压
P729 转矩	P730 磁场	P731 参数集
P732 U 相电流	P733 V 相电流	P734 W 相电流
P735 转速编码器	P736 直流链路电压	P737 制动电阻使用率
P738 电机使用率	P739 散热器温度	P740 总线输入过程数据
P741 总线输出过程数据	P742 数据库版本	P743 变频器编号
P744 配置	P749 DIP 开关状态	P747 变频器电压范围
P748 CANopen 状态	P752 电源故障统计	P750 过流统计
P751 过压统计	P755 系统故障统计	P753 过热统计
P754 参数丢失统计	P760 当前电源电流	P756 超时统计
P757 用户故障统计		P799 最近故障运行时间

5.2 参数说明

Pxxx 1	[-01] 2	xxxx (XXXXXXXXXX) 3	SK 4	5 S	6 P
0 ... 36 7	[-01] = y .xxx, XXXXXXXX				
{1} 9	[-02] = x .xxx, XXXXXXXX				

- 1 参数编号
- 2 数组值
- 3 参数文本；顶部：参数盒显示，底部：含义
- 4 特殊功能（例如，仅适用于 SK xxx 变频器型号）
- 5 (S)监控类型参数，→取决于 P003 的设置
- 6 (P)参数，可根据所选参数集（在 P100 中进行选择）向其分配不同的数值
- 7 参数值范围
- 8 参数说明
- 9 参数出厂设置（默认值）

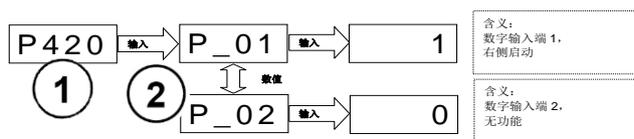
数组参数显示

可以对某些参数的显示方式进行设置，以便分级浏览（“数组”）。当参数选择完毕后，相应的数组等级也会显示，此时须进行选择。

I 如果使用简易盒 SK CSX-3H，数组等级将以 **_ 0 1** 的形式显示出来。使用参数盒 SK PAR-3H（右图）时，数组等级选项将会出现在显示屏幕右上角（示例：**[01]**）。

数组显示：

简易盒 SK CSX-3H



- 1 参数编号
- 2 数组

参数盒 SK PAR-3H



- 1 参数编号
- 2 数组

5.2.1 运行显示

所使用的缩写：

- **FI** = 变频器
- **SW** = 软件版本，存储在 P707 中。
- **S** = 监控参数，这些参数根据 P003 设置为可见或隐藏。

参数 {出厂设置}	设定值/说明/备注		监控模式	参数集
P000	运行显示 (运行参数显示)			
0.01 ... 9999	在带 7 段显示的参数盒（例如，简易盒）中，可以在线显示参数 P001 所选的运行值。需要时可以读取变频器运行状态的相关信息。			
P001	显示内容选择 (显示内容选择)			
0 ... 65 { 0 }	在带 7 段显示的参数设置盒中，选择运行显示内容（如简易盒）			
	0 = 实际频率[Hz]	当前的输出频率		
	1 = Speed [rpm]	计算得到的转速		
	2 = 目标频率 [Hz]	对应待定设定值的输出频率。此频率无需匹配当前的输出频率。		
	3 = 电流 [A]	当前测量的输出电流		
	4 = 实际转矩电流 [A]:	转矩形成的输出电流		
	5 = 电压[V AC]	变频器当前输出的交流电压		
	6 = 直流电压 [Vdc]	变频器内部的直流链路电压。与其他参数不同，此参数取决于电源电压等级。		
	7 = cos Phi	当前计算的功率因数数值		
	8 = 视在功率 [kVA]	计算得到的当前视在功率		
	9 = 有功功率 [kW]	计算得到的当前有效功率		
	10 = 转矩 [%]	计算得到的当前转矩		
	11 = 磁场 [%]	计算得到的当前电机磁场		
	12 = 运行时间[h]	变频器的通电时间		
	13 = 运行启动时间[h]	“运行启动时间”是变频器启动所需的时间。		
	14 = 模拟输入端 1 [%]	变频器模拟输入端 1 的当前值		
	15 = 模拟输入端 2 [%]	变频器模拟输入端 2 的当前值		
	16 = ... 18	保留项, POSICON		
	19 = 散热器温度[° C]	散热器的当前温度		
	20 = 电机实际使用率[%]	电机的平均使用率，该参数基于已知的电机数据(P201...P209)。		
	21 = 制动电阻器使用率[%]	“制动电阻器使用率”是制动电阻负载的平均值，该参数基于已知的电阻数据（P556...P557）		
	22 = 内部温度[° C]	变频器(SK 54xE / SK 2xxE)当前的内部温度。		
	23 = 电机温度	通过 KTY-84 测量		
	24 = ... 29	保留项		
	30 电机电位器设定点的当前设定[Hz]	“电机电位器储存的当前功能设定值”(P420...=71/72)。可以使用此功能或预设值读取额定值（变频器无需运行）。		
	31 = ... 39	保留项		
	40 = PLC 控制盒数值	PLC 通信的可视化模式		
	41 = ... 59	保留项, POSICON		
	60 = R 定子识别	通过测量结果确定定子电阻(P220)		

61 =	R 转子识别	通过测量结果确定转子电阻 ((P220)功能 2)
62 =	L 杂散定子识别	通过测量结果确定杂散电感 ((P220)功能 2)
63 =	L 定子识别	通过测量结果确定电感值 ((P220)功能 2)
65 =		保留项

P002	显示因子 (显示因子)		S	
0.01 ... 999.99 { 1.00 }	将参数 P001>选择显示内容<中所选的运行值乘以 P000 中的比例因子，然后显示在>运行参数显示<中。 这样就可以显示系统指定的运行参数，例如吞吐量等。			
P003	监控代码 (监控代码)			
0 ... 9999 { 1 }	<p>0 = 监控参数和组 P3xx/P6xx 是不可见的，其它参数均可见。</p> <p>1 = 所有参数都是可见的，除了组 P3xx 和 P6xx 以外。</p> <p>2 = 所有参数都是可见的，除了组 P6xx 以外。</p> <p>3 = 所有参数都是可见的。</p> <p>4 = ...9999，仅参数 P001 和 P003 是可见的。</p>			
i 说明		通过 NORD CON 软件显示		
如果使用 NORD CON 软件进行参数设置，则设置 4 ... 9999 的设定值与设置 0 情况相同。设置 1 和 2 与设置 3 类似。				

5.2.2 基本参数

参数 {出厂设置}	设定值/说明/备注		监控模式	参数集
P100	参数集 (参数集)		S	
0 ... 3 { 0 }	<p>选择需要进行参数设置的参数集。一共有 4 个参数集。不同参数还可分配至 4 个参数集中，这些参数被称为“参数集相关”，并且在以下内容中通过标头的 P 来进行标识。</p> <p>使用合适的参数化数字输入端或通过总线驱动选择运行参数集。</p> <p>如果通过键盘（简易盒、控制盒、电位器盒或参数盒）启动变频器，运行参数集将与 P100 中的设置自动匹配。</p>			
P101	复制参数集 (复制参数集)		S	
0 ... 4 { 0 }	<p>按下 OK/ENTER 键确认后，在 P10>参数集<0 中选中的参数集副本将根据此处所选数值写入到参数集中。</p> <p>0 = 不复制</p> <p>1 = 复制实际值至 P1: 将当前活动参数集复制到参数集 1</p> <p>2 = 复制实际值至 P2: 将当前活动参数集复制到参数集 2</p> <p>3 = 复制实际值至 P3: 将当前活动参数集复制到参数集 3</p> <p>4 = 复制实际值至 P4: 将当前活动参数集复制到参数集 4</p>			

P102	加速时间 (加速时间)			P
0 ... 320.00 sec { 2.00 }	<p>加速时间是指频率从 0Hz 线性增长至设置的最大频率(P105)的时间。如果当前设定值小于 100%，那么加速时间将根据设置好的设定值而线性减小。</p> <p>在特定情况下加速时间可以被延长，例如变频器过载、设定值滞后、修整或者达到电流限额。</p> <p>注意： 必须注意参数值要切合实际。对于变频器而言，禁止设定 P102=0！</p> <p>斜坡梯度的注意事项： 除此以外，斜坡梯度还取决于转子惯量。 斜坡梯度过大可能会导致电机“反转”。</p> <p>一般情况下，应避免特别陡的斜坡（如：在不到 0.1 秒时间内，频率从 0 上升至 50Hz），否则会造成变频器损坏。</p>			
P103	制动时间 (制动时间)			P
0 ... 320.00 sec { 2.00 }	<p>最大频率可以设置为 0Hz(P105)。如果实际设定值<100 %，制动时间（减速时间）也会相应缩短。</p> <p>在特定情况下，制动时间可以延长，例如选择>关闭模式<(P108)或者>斜坡修整<(P106)。</p> <p>注意： 必须注意参数值要切合实际。对于变频器而言，禁止设定 P103=0！</p> <p>斜坡梯度的注意事项： 参见参数(P102)</p>			
P104	最小频率 (最小频率)			P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	<p>最小频率是指变频器刚起动且没有设置任何其他设定值时变频器所提供的频率。</p> <p>结合其他设定值结合（例如固定频率的模拟设定值），一起对最小频率进行设置。</p> <p>在以下情形中，该频率值会减小：</p> <ol style="list-style-type: none"> 变频器从静止状态开始加速。 变频器堵转。频率在变频器堵转前会降至最小绝对值(P505)。 变频器反转。当频率达到最小绝对值(P505)时，旋转磁场会发生反转。 <p>如果在加速或制动期间执行了“维持频率”（功能数字输入端=9）功能，那么此频率还可持续降低。</p>			

P105	最大频率 (最大频率)		P
-------------	-----------------------	--	----------

0.1 ... 400.0 Hz

此频率是指当变频器启动后，且一旦设置最大设定点时（例如对应 P403 的模拟设定点、通过简易盒/参数盒决定的相应固定频率或最大频率），变频器所提供的频率。

除非通过滑差补偿(P212)、“维持频率”功能（功能数字输入端=9）或者切换至具有更低最大频率值的参数集，否则将不会超过该频率。

最大频率受某些条件的限制，例如

- 弱场运行限制，
- 符合机械转速限值，
- 永磁同步电机：将最大频率限制为略高于标称频率的数值。该值通过电机数据和输入电压计算得到。

{ 50.0 } DIP7 =关闭

{ 60.0 } DIP7 =开启

(□第 4.3.2.2 节)

P106	斜坡修整 (斜坡修整)		P
-------------	-----------------------	--	----------

0 ... 100 %

{ 0 }

该参数可对加速和制动斜坡进行修整。这在转速变化缓慢但又必须是动态变化的应用中非常重要。

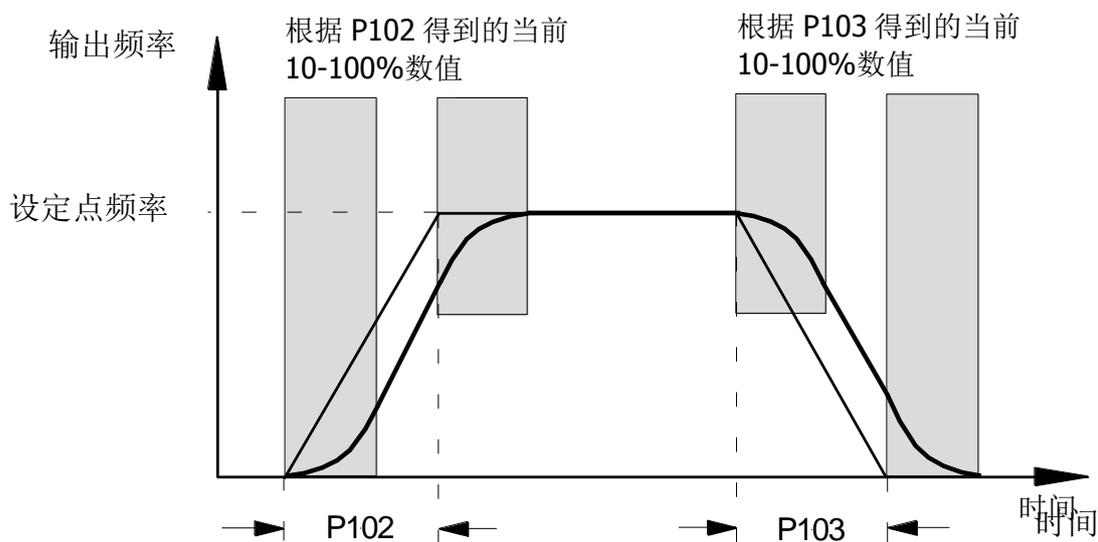
每次设定点变化时都需进行斜坡修整。

设定值取决于所设定的起动和制动时间，但是小于 10%的值无效。

以下内容适用于所有起动和制动时间（包括曲线）：

$$t_{\text{tot 加速时间}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$

$$t_{\text{tot 减速时间}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



P107	制动响应时间 (制动响应时间)		P
-------------	---------------------------	--	----------

0 ... 2.50 s
{ 0.00 }

由于在提取负载之前存在制动延迟，这在提升应用中会导致负载的溜车。该响应时间可以在参数 P107（制动控制）中加以考虑。

在可调的应用时间内，变频器输出设定的最小绝对频率(P505)，从而防止制动时运转和负载溜车。

如果变频器接通时，参数(P107)或(P114)的设置时间大于 0，变频器将检查励磁电流（磁场电流）等级。如果励磁电流消失，变频器将停留在励磁模式，并且不会释放电机制动器。

为了实现关机并且在此情形下生成故障信息(E016)，那么必须将 P539 设定为 2 或 3。

另请参见参数<释放时间>P114。

i 说明

制动控制

如有可能，必须使用变频器的相关连接，启动机电制动器（特别是对带提升机构的情况）（请参见第 2.4.2.5 节“机电制动”）。最小绝对频率(P505)不应小于 2.0 Hz。

推荐应用于以下场合：

带制动器的提升设备，无速度反馈。带制动器的提升设备

P114 = 0.02...0.4 s *

P107 = 0.02...0.4 s *

P201...P208 = 电机数据

P434 = 1（外部制动器）

P505 = 2...4 Hz

用于安全启动

P112 = 401（关闭）

P536 = 2.1（关闭）

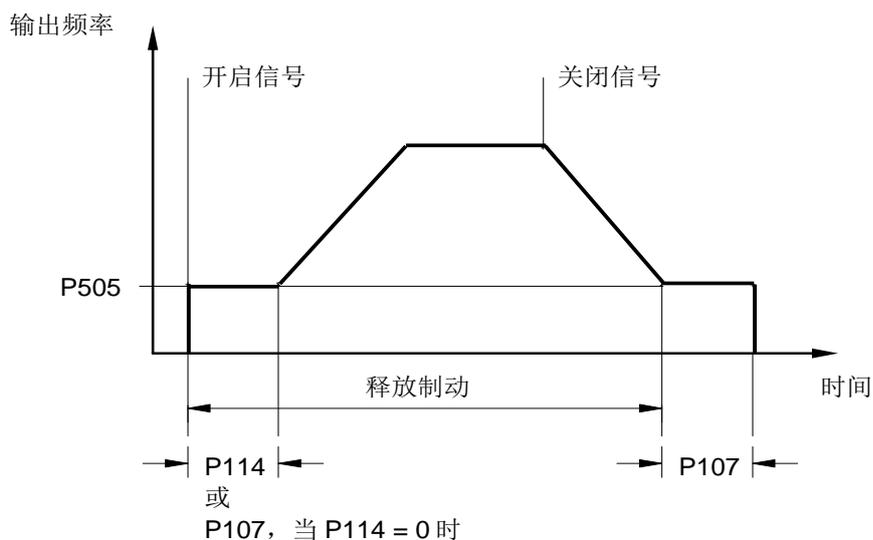
P537 = 150 %

P539 = 2/3（I_{SD} 监控）

用于防止负载溜车

P214 = 50...100 %（预控制）

*(P107/114) 设定值取决于制动器类型和电机尺寸。功率较低(<1.5 kW)时，数值较小；同理，额定功率较高(> 4.0 kW)时，数值较大。



P108	断开模式 (断开模式)	S	P
0 ... 13 {1}	<p>此参数决定了发生“阻断”后，输出频率以何种方式减小。（控制器使能 → 减弱）。</p> <p>0 = 阻断电压：立即关闭输出信号。变频器不再提供输出频率。这种情况下，电机只能通过机械摩擦制动。立即重启变频器会生成一条故障消息。</p> <p>1 = 斜坡：根据 P103/P105，当前输出频率会以与剩余的制动时间成比例的方式减小。斜坡后启动直流运行(→ P559)。</p> <p>2 = 延迟斜坡：与“斜坡”1一样，但发电运行时，制动斜坡将被延长，而在静态运行时，输出频率将会增加。在特定条件下，该功能可以防止过载关闭或者减小制动电阻的功率消耗。</p> <p>注意： 如果需要精确减速（例如在提升机构中），禁止对此功能进行编程。</p> <p>3 = 紧急直流制动：变频器迅速切换至预置直流电(P109)。该直流电按照>直流制动时间<(P110)规定的比例持续供电。根据实际输出频率和最大频率(P105)之间的关系，>直流制动时间<可能会有所减小。电机停机所需时间视具体应用而定。停机时间取决于负载惯量和直流电流设定值(P109)。使用此类制动时，能量不会反馈给变频器，热损耗主要产生在电机转子上。</p> <p>不适用于永磁同步电机！</p> <p>4 = 恒定制动距离， “恒定制动距离”：如果变频器不是在最大输出频率(P105)时驱动，当启动后制动斜坡会有延迟。这将导致不同频率下的制动距离大体一致。</p> <p>注意： 此功能不能用作定位功能。此功能不能与斜坡修整(P106)一起使用。</p> <p>5 = 组合制动， “组合制动”：取决于实际母线电压(UZW)，高频电压会被切换到基本频率（仅限线性特性曲线，P211=0，P212=0）。制动时间(P103)应尽可能保持不变。→ 否则将导致电机升温！</p> <p>不适用于永磁同步电机！</p> <p>6 = 二次斜坡：制动斜坡并不遵循线性轨迹，而是遵循一个递减的二次轨迹。</p> <p>7 = 带延迟的二次斜坡， “带延迟的二次斜坡”：功能 2 和 6 的组合。</p> <p>8 = 二次组合制动， “二次组合制动”：功能 5 和 6 的组合。</p> <p>不适用于永磁同步电机！</p> <p>9 = 恒定加速功率， “恒定加速功率”：仅可用于弱磁区！变频器使用恒定电功率进行加速或制动。斜坡的轨迹取决于负载。</p> <p>10 = 行程计算：计算实际频率/转速和设定的最小输出频率(P104)之间的恒定距离。</p> <p>11 = 带延迟的恒定加速功率， “带延迟的恒定加速功率”：功能 2 和 9 的组合。</p> <p>12 = 恒定加速功率模式 3， “恒定加速功率模式 3”：与 11 一样，不过无需添加其它制动斩波器。</p> <p>13 = 断开延迟， “带断开延迟的斜坡”：与“斜坡”1一样，但是，在制动器启用之前，变频器在参数(P110)规定的时间内始终处于参数(P505)设定的最小绝对频率。 应用示例：起重机控制的重新定位</p>		

P109	直流电制动 (直流电制动)		S	P
0 ... 250 % { 100 }	<p>直流电制动(P108=3)和组合制动(P108=5)的电流设置。</p> <p>正确的设定值取决于机械负载和所需制动时间。设定值越高，大负载进入静止状态就越快。</p> <p>100%设定值与存储在>额定电流<参数 P203 中的电流值有关。</p> <p>注意： 变频器可以提供的直流电(0 Hz)值是有限的。关于此设定值，请参见第 8.4.3 节“由于输出功率导致过流减小”表格的 0Hz 列。在基本设置中，该限定值大约为 110%。</p> <p>直流制动不适用于永磁同步电机！</p>			
P110	直流制动时间 (直流制动时间)		S	P
0.00 ... 60.00 sec { 2.00 }	<p>参数 P109 所选的电流时间可以应用于参数 P108 所确定的电机“直流制动”(P108=3)功能。</p> <p>根据实际输出频率和最大频率(P105)之间的关系，>直流制动时间<可能会被缩短。</p> <p>该时间从使能信号的移除开始计算，并可被重新使能中断。</p> <p>直流制动不适用于永磁同步电机！</p>			
P111	P 因子转矩限额 (P 因子转矩限额)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	<p>直接影响变频器在极限转矩下的性能。100%的基本设置对绝大多数驱动任务来说是足够的。</p> <p>如果该数值过高，变频器达到极限转矩时会产生振荡。如果该数值太低，编程设定的极限力矩可能被超过。</p>			
P112	转矩电流限额 (转矩电流限额)		S	P
25 ... 400 % / 401 { 401 }	<p>通过此参数，可以设置产生电流的转矩限额。这样可以防止变频器机械过载。它不能提供任何针对机械阻塞（动作停止）的保护。一个滑差离合器安全装置是必不可少的。</p> <p>也可以使用模拟输入端将转矩电流限制设置成无限大。最大设定点（参见 100%校准，P403[-01]...[-06]）与 P112 的设定值相对应。</p> <p>较小的模拟设定点(P400[-01] ... [-09] = 11 或 12)最大不得超过电流转矩限值的 20%。相反，自固件 V1.3 版起，在伺服模式((P300) = "1")下，较小的模拟设定点可以达到 0%的限值（较早固件版本中最小为 10%）！</p> <p>401 = 关闭，即力矩电流限额被关闭！这也是变频器的基本设置。</p>			
P113	启动频率 (启动频率)		S	P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	<p>当使用控制盒或者参数盒来控制变频器时，启动频率是成功启动后的初始值。</p> <p>或者，当通过控制端子进行控制时，启动频率可以被其中一个数字输入端触发。</p> <p>启动频率可以直接通过该参数进行设置，或者当通过键盘启动变频器时，按下 OK 键进行设置。在这种情况下，实际的输出频率在参数 P113 中进行设定，并且下一次启动时也可以启用该频率。</p> <p>注意： 通过控制端子指定的设定点，例如启动频率、固定频率或模拟设定点，一般可根据其符号代数相加。不得超出设定的最大频率(P105)，也不得低于设定的最小频率(P104)。</p>			

i 说明
IE2/IE3 电机

如果使用 IE2/IE3 电机，选择 IE1 电机(P200)后，P201 至 P209 的电机数据必须与电机铭牌上的数据相匹配。

注意： 注意：如果 DIP 开关 S1: 7 (50/60Hz 运行，第 4.3.2.2 节) 被切换至其它触点，相关的额定电机数据将根据列表 P200 中的变频器额定功率重新加载。

0 = 无变化

1 = 无电机： 在该设置中，变频器运行时无需电流控制、滑差补偿及预磁化时间，因此不建议将此数值应用于电机中。可以将其应用于感应电炉或其它带有线圈和变压器的场合。此处电机数据设置为：50.0Hz/1500rpm/15.0A/400V/0.00kW/cos ϕ =0.90/星形/RS 0.01 Ω /I_{sc}=6.5A

2 = 0.25kW 230V	32 = 4.0 kW 230V	62 = 90.0 kW 400V	92 = 1.00kW 115V
3 = 0.33PS 230V	33 = 5.0 PS 230V	63 = 120.0 PS 460V	93 = 4.0 PS 230V
4 = 0.25kW 400V	34 = 4.0 kW 400V	64 = 110.0 kW 400V	94 = 4.0 PS 460V
5 = 0.33PS 460V	35 = 5.0 PS 460V	65 = 150.0 PS 460V	95 = 0.75kW 230V 80T1/4
6 = 0.37kW 230V	36 = 5.5 kW 230V	66 = 132.0 kW 400V	96 = 1.10kW 230V 90T1/4
7 = 0.50PS 230V	37 = 7.5 PS 230V	67 = 180.0 PS 460V	97 = 1.10kW 230V 80T1/4
8 = 0.37kW 400V	38 = 5.5 kW 400V	68 = 160.0 kW 400V	98 = 1.10kW 400V 80T1/4
9 = 0.50PS 460V	39 = 7.5 PS 460V	69 = 220.0 PS 460V	99 = 1.50kW 230V 90T3/4
10 = 0.55kW 230V	40 = 7.5 kW 230V	70 = 200.0 kW 400V	100 = 1.50kW 230V 90T1/4
11 = 0.75PS 230V	41 = 10.0 PS 230V	71 = 270.0 PS 460V	101 = 1.50kW 400V 90T1/4
12 = 0.55kW 400V	42 = 7.5 kW 400V	72 = 250.0 kW 400V	102 = 1.50kW 400V 80T1/4
13 = 0.75PS 460V	43 = 10.0 PS 460V	73 = 340.0 PS 460V	103 = 2.20kW 230V 100T2/4
14 = 0.75kW 230V	44 = 11.0 kW 400V	74 = 11.0 kW 230V	104 = 2.20kW 230V 90T3/4
15 = 1.0 PS 230V	45 = 15.0 PS 460V	75 = 15.0 PS 230V	105 = 2.20kW 400V 90T3/4
16 = 0.75kW 400V	46 = 15.0 kW 400V	76 = 15.0 kW 230V	106 = 2.20kW 400V 90T1/4
17 = 1.0 PS 460V	47 = 20.0 PS 460V	77 = 20.0 PS 230V	107 = 3.00kW 230V 100T5/4
18 = 1.1 kW 230V	48 = 18.5 kW 400V	78 = 18.5 kW 230V	108 = 3.00kW 230V 100T2/4
19 = 1.5 PS 230V	49 = 25.0 PS 460V	79 = 25.0 PS 230V	109 = 3.00kW 400V 100T2/4
20 = 1.1 kW 400V	50 = 22.0 kW 400V	80 = 22.0 kW 230V	110 = 3.00kW 400V 90T3/4
21 = 1.5 PS 460V	51 = 30.0 PS 460V	81 = 30.0 PS 230V	111 = 4.00kW 230V 100T5/4
22 = 1.5 kW 230V	52 = 30.0 kW 400V	82 = 30.0 kW 230V	112 = 4.00kW 400V 100T5/4
23 = 2.0 PS 230V	53 = 40.0 PS 460V	83 = 40.0 PS 230V	113 = 4.00kW 400V 100T2/4
24 = 1.5 kW 400V	54 = 37.0 kW 400V	84 = 37.0 kW 230V	114 = 5.50kW 400V 100T5/4
25 = 2.0 PS 460V	55 = 50.0 PS 460V	85 = 50.0 PS 230V	115 =
26 = 2.2 kW 230V	56 = 45.0 kW 400V	86 = 0.12kW 115V	116 =
27 = 3.0 PS 230V	57 = 60.0 PS 460V	87 = 0.18kW 115V	117 =
28 = 2.2 kW 400V	58 = 55.0 kW 400V	88 = 0.25kW 115V	118 =
29 = 3.0 PS 460V	59 = 75.0 PS 460V	89 = 0.37kW 115V	119 =
30 = 3.0 kW 230V	60 = 75.0 kW 400V	90 = 0.55kW 115V	120 =
31 = 3.0 kW 400V	61 = 100.0 PS 460V	91 = 0.75kW 115V	121 =

P201
额定电机频率
(额定电机频率)
S
P

10.0 ... 399.9 Hz

{参见说明}

电机额定频率决定了变频器输出额定电压(P204)的 V/f (转速/频率) 的转折点。

i 说明
默认设置

默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。

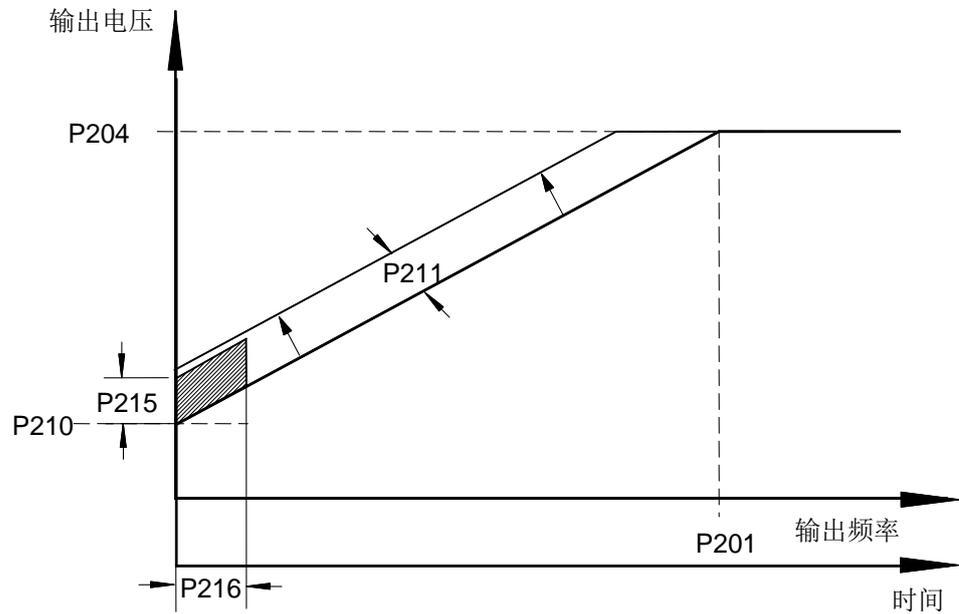
P202	额定电机转速 (额定电机转速)		S	P
150 ... 24000 rpm {参见说明}	额定电机转速对于电机滑差及转速显示(P001 = 1)的正确计算和控制来说非常重要。			
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P203	额定电机电流 (额定电机电流)		S	P
0.1 ... 1000.0 A {参见说明}	额定电机电流是电流矢量控制的决定性参数。			
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P204	额定电机电压 (额定电机电压)		S	P
100 ... 800 V {参见说明}	>额定电压<参数使电源电压与电机电压相匹配。结合额定频率，可以绘制电压/频率特性曲线。			
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P205	额定电机功率 (额定电机功率)			P
0.00 ... 250.00 kW {参见说明}	额定电机功率可以通过 P200 对电机设置进行控制。			
i Information		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P206	电机 cos ϕ (电机 cos ϕ)		S	P
0.50 ... 0.95 {参见说明}	电机 cos ϕ 是电流矢量控制的决定性参数。			
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P207	电机接线形式 (电机接线形式)		S	P
0 ... 1 {参见说明}	0 =星形 1 =三角形			
电机接线形式是定子电阻测量(P220)以及电流矢量控制的决定性因素。				
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				

P208	定子电阻 (定子电阻)		S	P
0.00 ... 300.00 W {参见说明}	电机定子电阻⇒直流电机单相绕组的电阻值。 直接影响变频器的电流控制。数值过高可能会导致过流，反之，数值过低会导致电机转矩过低。 可以使用参数 P220 进行简单测量。参数 P208 可以用于手动设置或解释自动测量结果。 注意： 为优化电流矢量控制，定子电阻应由变频器自动测量。			
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P209	空载电流 (空载电流)		S	P
0.0 ... 1000.0 A {参见说明}	如果参数 > $\cos \phi$ < P206 和参数 > 额定电流 < P203 的值发生改变，此值将根据电机数据进行自动计算。 注意： 如果希望直接输入该值，则必须将其设定为最新的电机数据。这是唯一能保证该值不会被重写的方法。			
i 说明		默认设置		
默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。				
P210	静态提升 (静态提升)		S	P
0 ... 400 % { 100 }	静态提升会影响产生磁场的电流。这相当于对应电机的空载电流，因此是 <u>独立于负载</u> 的。空载电流通过电机数据计算得到。出厂设定值为 100%，这对常规应用来说已经足够。			
P211	动态提升 (动态提升)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	动态提升会影响产生转矩的电流，因此该参数与负载有关。出厂设定值为 100%，这对典型应用来说已经足够。 此值过大将导致变频器过流。有载时，输出电压会急剧上升。此值过低会导致转矩不足。			
i 说明		默认设置		
对于某些应用，特别是具有高离心质量（例如风扇驱动）的应用，可能需要借助 U/f 特性来控制电动机。为此，参数 P210 和 P211 必须分别设置为 0%。				

P212	滑差补偿 (滑差补偿)		S	P
0 ... 150% { 100 }	滑差补偿可以根据其负载大小，提高输出频率，从而保持异步电机的转速基本恒定。 当使用直流异步电机且电机数据设置正确时，出厂设置为 100%是最合适不过的。 如果使用一台变频器来驱动数台电机（不同的负载或输出），滑差补偿 P212 必须设置为 0%。这样就可以避免所有不利影响。通过永磁同步电机，参数必须保持为出厂设置状态。			
i 说明		转速/频率特性曲线		
对于某些应用，特别是具有高离心质量（例如风扇驱动）的应用，可能需要借助 U/f 特性来控制电动机。为此，参数 P210 和 P211 必须分别设置为 0%。				
P213	ISD 控制环增益 (ISD 控制增益)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	该参数会影响变频器电流矢量控制（ISD 控制）的动态控制特性。设置数值越高，控制器动作就越迅速；反之则越慢。 该参数可根据应用类型更改，如避免不稳定运行。			
P214	转矩预控制 (转矩预控制)		S	P
-200 ... 200 % { 0 }	该功能可将期望转矩值设定到控制器中。该功能可以用来改善提升应用在启动期间的负载转移。 注意： 对于顺时针旋转的磁场，输入电机转矩时应带正号，输入发电机转矩时应带负号。对于逆时针旋转的磁场，符号则与此相反。			
P215	提升预控制 (提升预控制)		S	P
0 ... 200 % { 0 }	仅适用于线性特性曲线（P211=0%和 P212 = 0%）。 对于起动转矩较大的变频器，该参数在启动阶段提供了切换至其它电流的选项。参数的作用时间是有限的，可以在参数>提升预控制时间<P216 中进行选择。 在提升引导期间，所有在 P112、P536 和 P537 中设定的电流和转矩电流限额都会失效。 注意： ISD 控制（P211 和/或 P212≠0%）处于激活状态时，参数设置 P215≠0 将导致控制故障。			
P216	提升预控制时间 (提升预控制时间)		S	P
0.0 ... 10.0 秒 { 0.0 }	该参数具有三种功能： 提升引导的时间限制： 更大起动电流的有效应用时间。仅限于线性特性曲线（P211=0%和 P212=0%） 抑制脉冲关闭（P537）的时间限制： 重负荷情况下的启动。 抑制参数(P401)中故障关机的时间限制， 设置{ 05 } “0-10V 关机故障 2”			

P217	振荡衰减 (振荡衰减)	S	P
0 ... 400 % { 10 }	<p>采用振荡衰减法可以对空载电流谐波进行衰减。参数 217 可用于测量衰减功率的大小。</p> <p>在振荡衰减过程中，转矩电流的振荡分量通过高通滤波器予以滤除。滤波后的电流通过 P217 进行放大，然后反向并转到输出频率。</p> <p>被转换的限值也是与 P217 成比例的。高通滤波器的时间常数取决于 P213。P213 的值越大，则时间常数越小。</p> <p>当 P217 设定值为 10% 时，可切换的最大频率为 $\pm 0.045\text{Hz}$。而当 P217 设定为 400% 时，此频率相应为 $\pm 1.8\text{Hz}$。</p> <p>在“伺服模式，P300”中此功能将会失效。</p>		
P218	调制深度 (调制深度)	S	
50 ... 110 % { 100 }e	<p>该设置影响变频器的最大输出电压，而此电压与电源电压有关。如有必要，当该值小于 100% 时，输出电压将降至电源电压以下。如果此值大于 100%，电机的输出电压将会增大，进而电流谐波增加，这可能会导致某些电机发生震动。</p> <p>一般情况下，应该设定为 100%。</p>		
P219	自动励磁优化 (自动励磁优化)	S	
25 ... 100 % / 101 { 100 }	<p>使用此参数，电机磁通可以自动与电机负载匹配，这样可以将能耗降低至实际所需数值。P219 是电机磁场可以衰减的最小限值。</p> <p>此值的标准设置为 100%，此时磁场不会衰减。最小可将其设定为 25%。</p> <p>负载增加时，磁场会在约 300ms（恒定值）的时间内重新建立。磁场衰减后，磁化电流和转矩电流基本相同，因此电机可以“较佳效率”运行。禁止将磁场增加到比设定点更高的数值。</p> <p>此功能主要应用于转矩变化非常缓慢的场合（例如水泵和风机应用）。由于其效果相当于二次曲线，因为它可以使电压与负载相适应。</p> <p>此参数对异步电机的运行（IE4 电机）来说是无效的。</p> <p>注意： 在提升应用或者转矩需要快速建立的应用中一定不要使用该参数，否则当负载突变时，可能会导致变频器过流关闭或者电机反转，因为削弱的磁场必须通过非成比例的转矩电流进行补偿。</p> <p>101 = 自动， 当设置 P219=101 时，自动磁化电流控制器会起动。然后 ISD 控制器会与一个下级磁化控制器同时运行，从而改善滑差计算，尤其是在承受较大的负载时。与常规的 ISD 控制 (P219=100) 相比，这种控制方式要更为迅速。</p>		

P2xx 控制/特性曲线参数



注意：
“典型”

用于以下设置：.

电流矢量控制（出厂设置）

P201 至 P209 = 电机数据

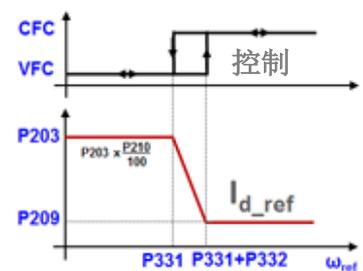
- P210 = 100%
- P211 = 100%
- P212 = 100%
- P213 = 100%
- P214 = 0%
- P215 = 无意义
- P216 = 无意义

线性转速/频率特性曲线

P201 至 P209 = 电机数据

- P210 = 100% (static boost)
- P211 = 0%
- P212 = 0%
- P213 = 无意义
- P214 = 无意义
- P215 = 0% (提升预控制)
- P216 = 0s (动态提升时间)

P243	内置式永磁同步电机的磁阻角 (内置式永磁同步电机的磁阻角)		S	P
0 ... 30 ° { 0 }	<p>除同步转矩以外，带内置磁体的同步电机也具有磁阻转矩。其原因是 d 轴和 q 轴电感率的各向异性。由于这两种转矩分量的叠加，导致内置式永磁同步电机的最佳效率并不像表面式永磁同步电机那样，出现在负载角为 90° 的时候，而是出现在更大的负载角处。在磁阻分量参数计算中，需要考虑这种附加角度（对诺德电机而言，可以假定其为 10°）。该角度越小，磁阻分量也就越小。</p> <p>电动机的特定磁阻角可以按照如下原则进行确定：</p> <ul style="list-style-type: none"> 允许带恒定负载(>0.5M_N)的变频器在 CFC 模式下运行(P300 ≥ 1) 逐渐增加磁阻角(P243)，直到电流(P719)达到最小值 			
P244	永磁同步电机的峰值电流 (永磁同步电机的峰值电流)		S	P
0.1 ... 1000.0 A { 5.0 }	该参数包含同步电机的峰值电流。该值必须通过查找电机数据表得到。			
P245	电压磁场控制型永磁同步电机的振荡衰减 (电压磁场控制型永磁同步电机的振荡衰减)		S	P
5 ... 100 % { 25 }	在 VFC 开环模式下，永磁同步电机由于固有阻尼不足而易于振荡。借助于“振荡衰减”，这种振荡趋势可以通过电气阻尼予以抵消。			
P246	永磁同步电机的质量惯性 (永磁同步电机的质量惯性)		S	P
0.0 ... 1000.0 kg*cm ² { 5.0 }	驱动系统的质量惯性可在此参数中输入。对大多数应用而言，默认设置已经足够。但是对高动态系统而言，理想情况下应当输入实际的数值。电机数值可以通过查找技术数据得到。外部离心质量（齿轮单元，机器）部分必须通过实验进行计算或确定。			
P247	电压磁场控制型永磁同步电机的频率切换 (电压磁场控制型永磁同步电机的频率切换)		S	P
1 ... 100 % { 25 }	<p>为了在负载自发变化情况下立即提供最小的转矩，在 VFC 模式下，I_d（磁化电流）的设定值可以根据频率（磁场增加模式）进行控制。这种附加磁场电流值取决于参数(P210)。该值将线性地衰减至“零”，此时频率会受(P247)的控制。在这种情况下，100%对应于(P201)中的额定电机频率。</p>			



P311	转速控制器 I 环节 (转速控制器 I 环节)			P
0 ... 800 % / ms { 20 }	编码器控制的 I 环节 (积分环节) 控制器的积分环节可以彻底消除控制偏差。该值显示了设定值在每毫秒内的变化情况。如果该值过小则可能导致控制减速 (复位时间过长)。			
P312	转矩电流控制器 P 环节 (转矩电流控制器 P 环节)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	适用于转矩电流的电流控制器。电流控制参数设置值越高, 电流设定点就保持得越精确。P312 值过高通常会导致低速下的高频振荡; 另外, P313 值过高则通常会在整个转速范围内引起低频振荡。 如果 P312 和 P313 的输入值为“Zero (零)”, 则转矩电流控制将被关闭。在这种情况下, 仅使用了电机型号的预控制功能。			
P313	转矩电流控制 I 环节 (转矩电流控制 I 环节)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	转矩电流控制器的 I 比例环节。(另见 P312>转矩电流控制器 P 环节<)。			
P314	转矩电流控制器限额 (转矩电流控制器限额)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	通过转矩电流控制器可确定电压增加的最大数值。该值越大, 转矩电流控制器的增益效果就愈加明显。当过渡到弱磁区时, P314 值过大将导致变频器运行状态的不稳定 (见 P320)。P314 和 P317 的值应设置得大致相同, 这样磁场和转矩电流控制器就可以达到平衡状态。			
P315	励磁电流控制器 P 环节 (励磁电流控制器 P 环节)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	适用于励磁电流的电流控制器。电流控制参数设置值越高, 电流设定点就保持得越精确。P315 设定值过高通常会导致低速下的高频振荡。另外, P316 设定值过高通常会在整个转速范围内引起低频振荡。如果 P31 和 P316 的输入值为“Zero (零)”, 则励磁电流控制器会被关闭。在这种情况下, 仅使用了电机型号的预控制功能。			
P316	励磁电流控制器限额 I (励磁电流控制器限额 I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	适用于励磁电流控制器的 I 比例环节。参见 P315>励磁电流控制器 P 环节<			
P317	励磁电流控制器限额 (励磁电流控制器限额)		S	P
0 ... 400 V { 400 }	确定励磁电流控制器电压增加的最大数值。该值越大, 励磁电流控制器的增益效果愈加明显。当过渡到弱磁区时, P317 值过大将导致变频器的运行状态不稳定 (见 P320)。P314 和 P317 的值应设置得大致相同, 这样磁场和转矩电流控制器就可以达到平衡状态。			

P318	弱磁控制器 P 环节 (弱磁控制器 P 环节)		S	P
0 ... 800 % { 150 }	当超过同步转速时，弱磁控制器会降低励磁设定值。弱磁控制器通常不会起到任何作用；因此，只有当转速超过额定电机转速时，才需要设置弱磁控制器。P318/P319 设定值过大，会导致控制器振荡。如果设定值过低，或在动态加速期间及/或延迟时间内，磁场将减弱得不够充分。下级电流控制器将无法读取当前设定值。			
P319	弱磁控制器 I 环节 (弱磁控制器 I 环节)		S	P
0 ... 800 % / ms { 20 }	仅在弱磁范围内有影响，见 P318>弱磁控制器 P 环节<			
P320	弱磁限额 (弱磁限额)		S	P
0 ... 110 % { 100 }	弱磁限额决定了控制器开始削弱磁场时的转速/电流值。当设定值为 100%时，控制器将以近似同步的转速削弱磁场。 如果 P314 及/或 P317 的设定值比标准值大很多时，弱磁限制应当相应减小，这样控制器在整个控制范围内都将是有效的。			
P321	速度控制 I 制动关闭 (速度控制 I 环节制动释放时间)		S	P
0 ... 4 { 0 }	如果制动释放时间(P107/P114)期间，转速控制的 I 环节部分会增加。这将导致更好的负载提升，特别是在垂直移动时。 0 = P311 转速控制 I x 1 1 = P311 转速控制 I x 2 2 = P311 转速控制 I x 4 3 = P311 转速控制 I x 8 4 = P311 转速控制 I x 16			
P325	旋转编码器功能 (旋转编码器功能)		S	
0 ... 4 { 0 }	由增量式编码器提供给变频器的实际转速值可被变频器用于各种不同功能。 0 = 转速测量伺服模式 ，“伺服模式转速测量”：电机的实际转速值可以用于变频器的伺服模式。在本功能中，禁止关闭 ISD 控制。 1 = PID 实际频率值 ：用于转速控制的系统实际转速。本功能同样也可以控制具有线性特性曲线的电机。还可以使用非直接安装在电机上的增量式编码器进行转速控制。P413 - P416 决定了该控制方式。 2 = 频率增加 ：推断出的转速值与当前设定值相加。 3 = 频率减小 ：实际设定值减去推断出的转速值。 4 = 最大频率 ：可能的最大输出频率/转速受编码器转速限制。			
P326	编码器变比 (编码器变比)		S	
0.01 ... 100.0 { 1.00 }	如果增量式编码器没有直接安装在电机轴上，则必须设定正确的电机转速和编码器转速变比。 $P326 = \frac{\text{电机转速}}{\text{编码器转速}}$ 仅当 P325 = 1/2/3/4 时，非伺服模式（电机转速控制）			

P327	速度滑差故障 (速度滑差故障, 速度控制)		S	P
0 ... 3000 rpm { 0 }	设定一个允许的最大滑差故障限额。如果达到此值, 则变频器关闭并显示故障 E013.1。无论伺服模式(P300)是否激活, 滑差故障监控功能均有效。 0 = 关闭 仅当 P325=0 时, 伺服模式 (电机转速控制)			
P328	转速滑差延迟 (转速滑差延迟)		S	P
0.0 ... 10.0 sec { 0.0 }	如果超过了(P327)定义的允许转速滑差故障, 则在此处设置的时间限额内, 变频器会发出故障消息 E013.1。 0.0 = 关闭			
P330	调节永磁同步电机 (调节永磁同步电机)		S	
0 ... 3 { 0 }	当转速 $n < n$ 切换 (见 P331) 时, 确定对 PMSM (永磁同步电机) 进行调节。 0 = 电压控制: 机器首次启动时, 会记录一个电压指示器, 以确保机器的转子设置为“零”。当频率为“零”时, 只有当机器无反向转矩 (例如飞轮驱动器) 时, 方可对转子使用这种起始位置类型。如果满足上述条件, 通过这种方法确定的转子位置将是非常精确的 (电气误差 $< 1^\circ$)。原则上, 这种方法并不适用于起重设备, 因为起重设备总是存在反向转矩。 <i>对于不带编码器的操作, 应采用以下方法:</i> 当频率未达到切换频率 P331 时, 通过电压控制电机 (无额定电流记忆功能) 驱动。一旦到达切换频率, 变频器就自动切换至 EMF 方法, 以确定转子位置。如果考虑迟滞(P332)因素, 当频率低于(P331)中的值时, 变频器将自动从 EMF 方法切换回电压控制操作模式。 1 = 信号测试方法: 转子的起始位置通过测试信号予以确定。在待机状态下, 即使制动仍然存在, 该方法也同样有效, 但是它需要永磁同步电机在 d 轴和 q 轴之间具有充分各向异性的电感率。各向异性越高, 该方法的精度越高。通过参数(P212)可以对测试电压的电压等级进行调节, 通过参数(P213)可以对电机控制位置进行调整。对于适合采用测试信号方法的电机, 转子的位置精度可以达到 $5^\circ \dots 10^\circ$ (取决于电机和各向异性)。 2 = 保留项 3 = CANopen 编码器值, “CANopen 编码器值”: 对于设置“2”, CANopen 绝对值编码器用于确定转子的起始位置。			
P331	永磁同步电机的切换频率 (永磁同步电机的切换频率)		S	P
5.0 ... 100.0 % { 15.0 }	根据(P330), 当电机可以在无编码器的情况下运行时, PMSM (永磁同步电机) 控制方法的启动频率。在这种情况下, 100%对应于(P201)的额定电机频率。			
P332	永磁同步电机的迟滞切换 (永磁同步电机的迟滞切换频率)		S	P
0.1 ... 25.0 % { 5.0 }	区别开启点和关闭点, 防止当无编码器时, 切换到(P330)指定的控制方法时, 变频器发生振荡 (反之亦然)。			

P333	永磁同步电机的磁通反馈系数 (永磁同步电机的磁通反馈系数)		S	P
5 ... 400 % { 25 }	<p>在 CFC 开环模式下，该参数对位置监视器来说是必需的。所选值越高，转子位置监视器的滑差误差也就越小。但是较高的数值也限制了位置监视器的下限频率。所选的反馈增益越大，极限频率也就越高，在(P331)和(P332)中设置的值相应也会越高。因此两个优化目标不可避免地会发生冲突，并且无法同时解决。</p> <p>选择默认值，这样一般就无需对诺德 IE4 电机进行调整。</p>			
P334	永磁同步电机的编码器偏移 (永磁同步电机的编码器偏移)		S	
-0,500 ... 0,500 rev { 0,000 }	<p>零信道评估对 PMSM (永磁同步电动机) 运行而言是必不可少的。随后零脉冲可以用于转子位置的同步过程。参数(P330)必须设置为“0”或“1”。</p> <p>待设参数(P334) (零脉冲和实际转子“零”位置之间的偏移量) 值必须通过实验或者内置电机数值予以确定。</p> <p>标签通常贴在诺德电机的指定设置。</p> <p>如果电机参数细节以° 为单位，则必须将这些数值转换为相应的转数 (例如 90° = 0.250 转)。</p> <p>注意</p> <ul style="list-style-type: none"> - 零信道通过数字输入端 1 进行连接。 - 必须将参数 P420 [-01]设置为功能 43 “零信道磁道 HTL 编码器数字输入端 DI1”，以便评估零信道的脉冲。 			
P350	PLC 功能 (PLC 功能)		S	
0 ... 1 { 0 }	<p>启动集成 PLC</p> <p>0 = 关闭: PLC 未启动，变频器根据参数(P509)和(P510)启动。</p> <p>1 = 打开: PLC 启动，根据参数(P351)，变频器通过 PLC 启动。根据参数(P553)，必须执行主设定点的命令。辅助设定点(P510[-02])仍然可以通过(P546)进行定义。</p>			
P351	选择 PLC 设定点 (选择 PLC 设定点)		S	
0 ... 3 { 0 }	<p>通过已激活的 PLC 功能(P350 = 1)，选择控制字(STW)和主设定点(HSW)的源。通过设置“0”和“1”，主设定点可以经由(P553)定义，但是辅助设定点的定义经由(P546)仍然会保持不变。只有当变频器处于“启动就绪”状态时，才会接收该参数。</p> <p>0 = 控制字&主设定点 = PLC: PLC 提供控制字(STW)和主设定点(HSW)，参数(P509)和(P510 [-01])不起作用。</p> <p>1 = STW = P509: PLC 提供主设定点(HSW)，控制字(STW)对应参数(P509)中的设置</p> <p>2 = HSW = P510[1]: PLC 提供控制字(STW)，主设定点(HSW)源对应参数(P510 [-01])</p> <p>3 = 控制字&主设定点 = P509/510: 控制字(STW)和主设定点(HSW)的数据源对应参数(P509)/(P510 [-01])中的设置</p>			

P353	PLC 总线状态 (PLC 总线状态)		S	
0 ... 3 { 0 }	该参数可以用于确定主站功能控制字(STW)和变频器状态字(ZSW)由 PLC 进一步处理后会发生哪些变化。 0 = 关闭: 主站功能(P503≠0)的控制字(STW)和状态字(ZSW)由 PLC 进一步处理, 但是不改变其数值。 1 = 广播控制字(STW): 主功能(P503≠0)的控制字(STW)由 PLC 进行设置。因此当在 PLC 中使用过程值“34_PLC_Busmaster_Control_word (34_PLC_总线主机_控制_字)”时, 必须重新定义控制字。 2 = 总线状态字: 变频器的状态字(ZSW)由 PLC 进行设置。因此当在 PLC 中使用过程值“28_PLC_status_word (28_PLC_状态_字)”时, 必须重新定义状态字。 3 = 控制字广播&状态字总线: 参见设置 1 和 2			
P355 [-01] ... [-10]	PLC 整数设定点 (PLC 整数设定点)		S	
0x0000 ... 0xFFFF 全部= { 0 }	数据可以通过该 INT 数组与 PLC 进行交换。该数据可以被 PLC 的相应过程变量所使用。			
P356 [-01] ... [-05]	PLC 长字符设定点 (PLC 长字符设定点)		S	
0x0000 0000 ... 0xFFFF FFFF 全部= { 0 }	数据可以通过该 INT 数组与 PLC 进行交换。该数据可以被 PLC 的相应过程变量所使用。			
P360 [-01] ... [-05]	PLC 显示值 (PLC 显示值)		S	
-2 000 000,000 ... 2 000 000,000 全部= { 0.000 }	该参数仅用于显示 PLC 的日期。通过相应的过程变量, 该参数可以通过 PLC 写入。该数值不保存!			
P370	PLC 状态 (PLC 状态)		S	
0 ... 63 <small>十进制</small> 参数盒: 0x00 ... 0x3F 简易盒/控制盒: 0x00 ... 0x3F 全部= { 0 }	显示 PLC 的实际状态。 0 位 = P350=1: 参数 P350 在“启动内部 PLC”功能中进行了相关设置 1 位 = PLC 起动: 内部 PLC 起动。 2 位 = 失效: PLC 程序处于“停止”状态。 3 位 = 启动调试: 运行 PLC 错误检查程序。 4 位 = PLC 故障: PLC 出现故障, 但是此处并不显示 PLC 用户故障 23.xx。 5 位 = PLC 暂停: 暂停 PLC 程序 (单步或断点)。			

5.2.5 控制端子

参数 {出厂设置}	设定值/说明/备注		监控模式	参数集
P400 [-01] ... [-09]	功能设定点输入 (功能设定点输入)	SK 2x0E		P
0 ... 36	SK 2x0E, 尺寸 1 ... 3^{a)}	SK2x0E, 尺寸 4^{b)}		
{[-01] = 1}	[-01] 模拟输入端 1, 模拟输入端 1 的功能集成在变频器中			
{[-02] = 0}	[-02] 模拟输入端 2, 模拟输入端 2 的功能集成在变频器中			
{[-03] = 0}	[-03] 外部模拟输入端 1, <u>第一 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN1。			
{[-04] = 0}	[-04] 外部模拟输入端 2, <u>第二 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN2。			
{[-05] = 1}	[-05] 设定点模块			
{[-06] = 0} ^{a)}	[-06] 数字输入端 2, 可通过 P420 [-02] = 26 或 27 设置为脉冲信号评估。然后根据此处设置的功能, 在变频器中将脉冲作为模拟信号进行评估。	[-06] 电位器 1, 集成到变频器中的电位器 P1 的功能。DIP 开关 4/5 必须为“Off”, 这样该功能就会受此参数设置所限(第 4.3.2.2 节)		
{[-06] = 1} ^{b)}				
{[-07] = 1} ^{a)}	[-07] 数字输入端 3, 可通过 P420 [-02] = 26 或 27 设置为脉冲信号评估。然后根据此处设置的功能, 在变频器中将脉冲作为模拟信号进行评估。	[-07] 电位器 2, 与电位器 1 类似。		
{[-07] = 15} ^{b)}				
{[-08] = 0}	[-08] 外部模拟输入端 1, <u>第二 IOE</u> , “外部模拟输入端 1, 第二 IOE”, <u>第二 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN1 (=模拟输入端 3)。			
{[-09] = 0}	[-09] 外部模拟输入端 2, <u>第二 IOE</u> , “外部模拟输入端 2, 第二 IOE”, <u>第二 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN2 (=模拟输入端 4)。			

... 设置如下。

参数 {出厂设置}	设定值/说明/备注		监控模式	参数集
P400 [-01] ... [-09]	功能设定点输入 (功能设定点输入)	SK 2x5E		P
0 ... 36	[-01] 电位器 1, 集成到变频器中的电位器 P1 功能。DIP 开关 4/5 必须为“Off”, 这样该功能就会受此参数设置所限(第 4.3.2.2 节)			
{[-01] = 1}				
{[-02] = 15}	[-02] 电位器 2, 与电位器 1 类似			
{[-03] = 0}	[-03] 外部模拟输入端 1, <u>第一 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN1。			
{[-04] = 0}	[-04] 外部模拟输入端 2, <u>第一 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN2。			
{[-05] = 1}	[-05] 设定点模块			
{[-06] = 0}	[-06] 数字输入端 2, 可通过 P420 [-02] = 26 或 27 设置为脉冲信号评估。然后根据此处设置的功能, 在变频器中将脉冲作为模拟信号进行评估。			
{[-07] = 1}				
{[-08] = 0}	[-07] 数字输入端 3, 可通过 P420 [-03] = 26 或 27 设置为脉冲信号评估。然后根据此处设置的功能, 在变频器中将脉冲作为模拟信号进行评估。			
{[-09] = 0}				
	[-08] 外部模拟输入端 1, <u>第二 IOE</u> , “外部模拟输入端 1, 第二 IOE”, <u>第二 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN1 (=模拟输入端 3)。			
	[-09] 外部模拟输入端 2, <u>第二 IOE</u> , “外部模拟输入端 2, 第二 IOE”, <u>第二 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的模拟输入端 AIN2 (=模拟输入端 4)。			

SK 2x5E 变频器的基础版没有模拟输入端。模拟功能只能通过使用选件(数组[-01] ... [-05]和[-08] ... [-09])或使用数字输入端 2 或 3(数组[-06] ... [-07])予以实现。

... 设置如下。

关于实际值的标准化, (见第 8.9 节 “设定点/目标值的标准化”)

- 0 = 关闭**, 模拟输入端不起任何作用。变频器通过控制端子启动后, 将会提供设定的最小频率 (P104)。
- 1 = 设定点频率**, 指定的模拟量范围(P402/P403)在设定的最大和最小输出频率(P104/P105)之间变化。
- 2 = 频率增加****, 设定值加上所提供的频率值。
- 3 = 频率减小****, 设定值减去所提供的频率值。
- 4 = 最低频率**, 是 SK 2x5E 上电位器 (P1 或 P2) 或 SK 2x0E 上 *模拟输入端* (AIN1 或 AIN2) 的典型功能设置。
SK 2x0E: 下限值: 1 Hz
标准设置: $T_{\text{最小频率}} = 50\text{Hz} \cdot U[\text{V}] / 10\text{V}$ (U=电压电位器 (P1 或 P2)) 或 U=模拟输入端 (AIN1 或 AIN2)
- 5 = 最大频率**, 是 SK 2x5E 上电位器 (P1 或 P2) 或 SK 2x0E 上 *模拟输入端* (AIN1 或 AIN2) 的典型功能设置。
SK 2x0E: 下限值: 2 Hz
标准化: $T_{\text{最大频率}} = 100\text{Hz} \cdot U[\text{V}] / (U = \text{电压电位器 (P1 或 P2)})$ 或 U=模拟输入端 (AIN1 或 AIN2)
- 6 = 实际值过程控制器***, 启动过程控制器, 模拟输入端连接至实际值编码器 (补偿器、压力罐、流量计等)。该模式通过 I/O 扩展模块的 DIP 开关或者在(P401)中进行设置。
- 7 = 设定值过程控制器***, 同功能 6, 然而设定值已被指定 (比如通过电位器)。实际值必须使用另一输入端予以指定。
- 8 = 变频器的实际频率***, 是形成控制环所必需的。模拟输入端 (实际值) 类似于设定点 (比如固定频率)。尽可能调整输出频率, 直至实际值等于设定值 (见控制变量 P413...P415)。
- 9 = 实际 PID 频率限额***, “*实际 PID 频率限额*”, 同功能 8 中 “变频器的实际频率”, 但是输出频率不得低于在 P104 参数中通过编程设定的最小频率。
- 10 = 实际 PID 频率监测***, “*实际 PID 频率监测*”, 同功能 8 中 “变频器的实际频率”, 但是当达到 P104 最小频率时, 变频器会关闭输出频率。
- 11 = 转矩电流限制**, “*转矩电流限制*” 取决于参数(P112)。该数值对应于设定点值的 100%。受转矩电流所限, 达到设定限值会导致输出频率降低。
- 12 = 转矩电流限额关闭**, “*转矩电流限额关闭*” 取决于参数(P112)。该数值对应于设定点数值的 100%。达到该设定限值会导致系统显示故障代码 E12.3 后关闭。
- 13 = 电流限额**, “*电流限额*” 取决于参数(P536)。该值对应设定值的 100%。达到该设定限值会导致输出电压降低, 从而限制输出电流。
- 14 = 电流限额关闭**, “*电流限额关闭*” 取决于参数(P536), 该数值对应于设定点数值的 100%。达到该设定限值会导致系统显示故障代码 E12.4 后关闭。
- 15 = 斜坡时间** (仅限 SK 2x0E 尺寸 4 和 SK 2x5E), 是电位器 P1 或 P2 (P400 [01]或[02]) 功能的典型设置值, 它们集成在变频器盖板上 (见 4.3.2 节 “配置”)。
SK 2x0E 最低限额: 50ms
标准设置: $T_{\text{斜坡时间}} = 10\text{s} \cdot U[\text{V}] / 10\text{V}$ (U=电位器(P1 或 P2)电压)
- 16 = 转矩预控制**, 该功能为控制器 (干扰因素转换) 输入一个期望转矩值。该功能可以用于改善提升设备 (带有独立负载检测功能) 的性能。
- 17 = 乘法**, 设定值乘以指定的模拟值。模拟值调整至 100%后对应乘数 1。

- 18 = 曲线行程计算器**，通过外部模拟输入端（P400[-03]或 P400[-04]）或通过总线(P546 [-01 .. -03])，主机从从机处接收实际转速。根据其自身转速、从机转速和传导转速，主机计算出实际的设定点转速，所以在曲线中，两个驱动器的转速都低于传导转速。
- 19 = 伺服模式转矩**，在伺服模式((P300)= "1")下，可使用此功能设置/限制电机转矩。自固件版本 V1.3 起，该功能也无速度反馈，但是它可以应用于质量较轻的情况下。
- 25 = 传动转换因子**，“传动转换因子”是用于补偿设定点数值的不同转换比的乘数。例如：通过电位器设置主机和从机之间的转换比。
- 26 = ...保留项**，适用于 Posicon，参见 [BU0210](#)
- 30 = 电机温度**：可使用 KTY-84 温度传感器测量的电机温度（第 4.4 节“KTY84-130 连接”）
- 33 = 设定点转矩过程控制器**，“设定点转矩过程控制器”：用于均匀分布耦合驱动单元（如：同步辊驱动）的转矩。该功能也可用于 ISD 控制。
- 34 = 直径校正频率过程 -** （PI 频率/过程控制器的直径校正频率）。
- 35 = 直径校正转矩 -** （转矩的直径校正）。
- 36 = 直径校正频率+转矩 -** （PI 频率/过程控制器和转矩的直径校正频率）。

*) 关于 PI 控制器和过程控制器的更多细节，请参见第 8.2 节“过程控制器”。

**) 这些参数的限额通过参数>最小频率辅助设定点值<(P410)和参数>最大频率辅助设定点值<P411 进行设置，因此不得低于或超过(P104)和(P105)规定的限额。

3 = -10V – 10V: 如果存在一个小于程控调节 0%(P402)的设定点值,这就可能导致旋转方向的变化。因此,使用一个简单的电压源和电位器就可反转旋转方向。

例如,改变旋转方向的内部设定点: P402 = 5V, P104 = 0Hz, 电位器 0-10 V。→ 在电位器中间设置的 5V 处,改变其旋转方向。

如果最小频率(P104)小于最小绝对频率(P505),则在反转瞬间(迟滞=±P505),变频器处于停滞状态。变频器控制的制动器将无法应用于迟滞范围内。

如果最小频率(P104)大于最小绝对频率(P505),则当达到最小频率时变频器会发生反转。此时,在迟滞范围±P104内,变频器提供最小频率(P104),变频器控制的制动器则不起作用。

注意: 功能-10 V - 10 V 是关于功能方法的描述,并不是 bipolar 信号的参考(参见上文示例)。

4 = 0 – 10V 故障情形 1, 0-10V “0-10V 在故障情形 1 时关闭”

如果低于 0%调节值(P402),故障消息 12.8 “低于模拟输入端最小值”将被激活。

如果高于 100%调节值(P402)时,故障消息 12.9 “高于模拟输入端最大值”将被激活。

即使模拟值处于(P402)和(P403)的限定值范围内,设定点值也限定在 0-100%之间。

只有当启动信号存在并且模拟值首次进入有效范围(≥(P402)或≤(P403))内时(例如,泵开启后引起的压力上升),监测功能才被激活。

一旦功能被激活,它仍然可以继续运行,比如当通过现场总线进行致动,并且模拟输入端根本不会被制动。

5 = 0 – 10V 故障情形 2, 0-10V “0-10V 在故障情形 2 时关闭”。

请参见上述设置 4 (“0-10V 在故障情形 1 时关闭”)。

然而,在此设定下,监测功能只有在启动信号出现且故障监测的抑制时间过期之后才被激活。该抑制时间通过参数(P216)设定。

P402 [-01] ... [-06]	调节: 0% <i>(模拟输入端调节: 0%)</i>		S	
-50.00 ... 50.00 V {全部为 0.00}	<p>[-01] 外部模拟输入端 1, <u>第一 I/O 扩展</u>的模拟输入端 AIN1 (SK xU4-IOE)。</p> <p>[-02] 外部模拟输入端 2, <u>第一 I/O 扩展</u>的模拟输入端 AIN2 (SK xU4-IOE)</p> <p>[-03] 外部模拟输入端 1, <u>第二 IOE</u>, “外部模拟输入端 1, 第二 IOE”: <u>第二 I/O 扩展</u>的模拟输入端 AIN1(SK xU4-IOE) (=模拟输入端 3)。</p> <p>[-04] 外部模拟输入端 2, <u>第二 IOE</u>, “外部模拟输入端 2, 第二 IOE”: <u>第二 I/O 扩展</u>的模拟输入端 AIN2(SK xU4-IOE) (=模拟输入端 4)。</p> <p>[-05] 模拟输入端 1, 模拟输入端 1 (仅限 SK 200E、SK 210E)</p> <p>[-06] 模拟输入端 2, 模拟输入端 2 (仅限 SK 2x0E)</p>			

该参数设置电压应当与模拟输入端 1 或 2 所选功能的最小值相对应。在出厂设置 (设定点) 中, 该值等于通过 P104<最小频率>设置的设定点值。

注意

SK 2x0E 在将 SK2x0E 集成模拟输入端调节至与模拟信号类型相匹配的过程中, 需要设定以下数值:

- 0 - 10V → 0.00 V
- 2 - 10V → 2.00 V
- 0 - 20mA → 0.00 V (通过 DIP 开关设置内部电阻!)
- 4 - 20mA → 1.00 V (通过 DIP 开关设置内部电阻!)

DIP 开关 (请参见第 4.3.2.3 节 “DIP 开关, 模拟输入端 (仅限 SK 2x0E) ”)

SK xU4-IOE

典型信号的标准化, 例如 0(2)-10V 或 0(4)-20mA 可以通过 I/O 扩展模块上的 DIP 开关进行标准化。在这种情况下, 不得对参数(P402)和(P403)进行其它调整。

P403 [-01] ... [-06]	调节: 100% (模拟输入端调整: 100%)		S	
-50.00 ... 50.00 V {全部为 0.00}	<p>[-01] 外部模拟输入端 1, 第一 I/O 扩展的模拟输入端 AIN1 (SK xU4-IOE)。</p> <p>[-02] 外部模拟输入端 2, 第一 I/O 扩展的模拟输入端 AIN2 (SK xU4-IOE)</p> <p>[-03] 外部模拟输入端 1, 第二 IOE, “外部模拟输入端 1, 第二 IOE”: 第二 I/O 扩展的模拟输入端 AIN1(SK xU4-IOE) (=模拟输入端 3)。</p> <p>[-04] 外部模拟输入端 2, 第二 IOE, “外部模拟输入端 2, 第二 IOE”: 第二 I/O 扩展的模拟输入端 AIN2(SK xU4-IOE) (=模拟输入端 4)。</p> <p>[-05] 模拟输入端 1, 模拟输入端 1 (仅限 SK 200E、SK 210E)</p> <p>[-06] 模拟输入端 2, 模拟输入端 2 (仅限 SK 200E)</p>			
<p>该参数设置电压应当与模拟输入端 1 或 2 所选功能的最大值相对应。在出厂设置 (设定点) 中, 该值等于通过 P105<最大频率>设置的设定点值。</p>				
<p>注意:</p>				
<p>SK 2x0E</p>				
<p>在将 SK2x0E 集成模拟输入端调节至与模拟信号类型相匹配的过程中, 需要设定以下数值:</p>				
<p>0 - 10V → 10.00 V</p>				
<p>2 - 10V → 10.00 V</p>				
<p>0 - 20mA → 5.00 V (通过 DIP 开关设置内部电阻!)</p>				
<p>4 - 20mA → 5.00 V (通过 DIP 开关设置内部电阻!)</p>				
<p>DIP 开关 (请参见第 4.3.2.3 节 “DIP 开关, 模拟输入端 (仅限 SK 2x0E)”))</p>				
<p>SK xU4-IOE</p>				
<p>典型信号的标准化, 例如 0(2)-10V 或 0(4)-20mA 可以通过 I/O 扩展模块上的 DIP 开关进行标准化。在这种情况下, 不得对参数(P402)和(P403)进行其它调整。</p>				
P404	[-01] 模拟输入端滤波器 [-02] (模拟输入端滤波器)	SK 2x0E	S	
10 ... 400 ms {全部为 100}	<p>用于模拟信号的可调数字低通滤波器。干扰尖峰被隐藏, 响应时间延长。</p>			

[**-01**] = 模拟输入端 1: 模拟输入端 1 集成到变频器中

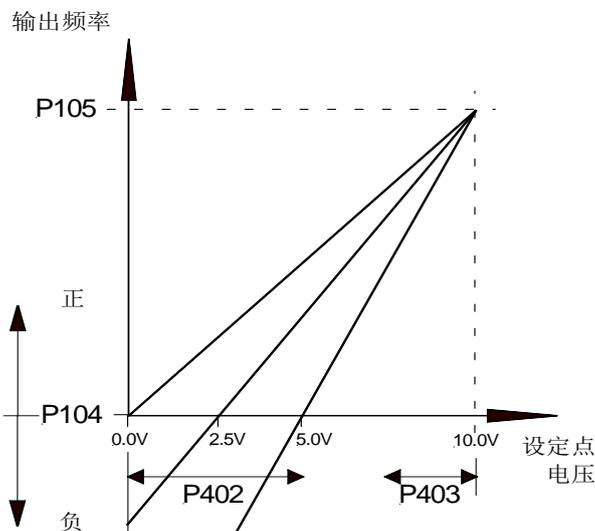
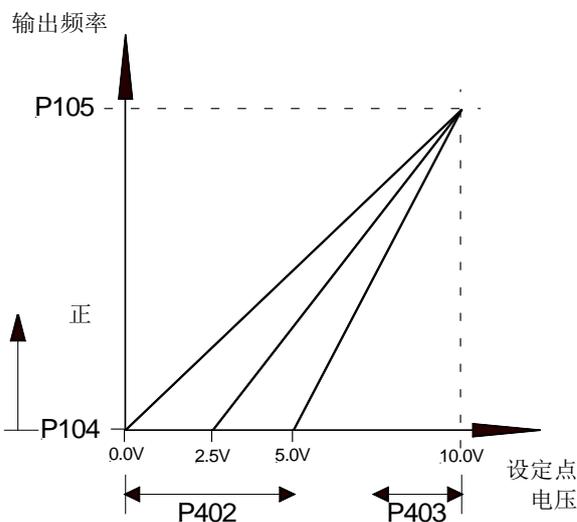
[**-02**] = 模拟输入端 2: 模拟输入端 2 集成到变频器中

可选外部 IO 扩展模块模拟输入端的滤波时间在相关模块的参数设置(P161)中进行设置。

P400 ... P403

P401 = 0 → 0 - 10V 受限制

P401 = 1 → 0 - 10V 不受限制



P410	模拟输入端 1/2 的最小频率 (模拟输入端 1/2 的最小频率 (辅助设定点值))			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	可通过辅助设定点对设定点作出响应的最大频率。 辅助设定点是为使变频器具有以下功能而额外设置的频率： 实际 PID 频率 频率增加 连接总线的辅助设定点 过程控制器 基于模拟设定点 (电位器) 的最小频率 频率减小			
P411	模拟输入端 1/2 的最大频率 (模拟输入端 1/2 的最大频率 (辅助设定点值))			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 50.0 }	可通过辅助设定点对设定点作出响应的最大频率。 辅助设定点是为使变频器具有以下功能而额外设置的频率： 实际 PID 频率 频率增加 频率减小 连接总线的辅助设定点 过程控制器			
P412	额定值过程控制器 (额定值过程控制器)		S	P
-10.0 ... 10.0 V { 5.0 }	用于指定过程控制的一个设定值，该数值只是偶尔才会改变。 仅限 P400=14 ... 16 (过程控制器)。详见第 8.2 节“过程控制器”。			
P413	PI 控制器的 P 环节 (PI 控制器的 P 环节)		S	P
0.0 ... 400.0 % { 10.0 }	该参数仅在选择 PI 控制器的实际频率功能时有效。 如果存在基于控制微分的控制偏差，PID 控制器的 P 环节决定了频率上升值。 例如：当设定 P413=10%，标准微分为 50% 时，实际设定值就会增加 5%。			

P414	PI 控制器的 I 环节 (PI 控制器的 I 环节)		S	P
0.0 ... 3,000.0 %/s { 10.0 }	该参数仅在选择 PI 控制器的实际频率功能时有效。 PID 控制器的 I 环节决定了频率的变化（取决于时间）。 注意： 与其他诺德系列相比，参数 P414 要小至 1/100（原因：I 环节小，设定能力更加出色）			
P415	过程控制器限额 (过程控制器限额)		S	P
0 ... 400.0 % { 10.0 }	该参数仅在选择 PI 过程控制器功能时有效。这决定了 PI 控制器后面的控制限值(%)。（请参见 8.2 节“过程控制器”）。			
P416	PI 设定点斜坡时间 (PI 设定点斜坡时间)		S	P
0.00 ... 99.99 sec { 2.00 }	该参数仅在选择 PI 过程控制器功能时有效。 PI 设定点斜坡时间			
P417	偏移量模拟输出端 (偏移量模拟输出端)		S	P
-10.0 ... 10.0 V {全部为 0.0} 仅限 SK CU4-IOE 或 SK TU4-IOE	[-01] = 第一 IOE, 第一 I/O 扩展的模拟输出端 AOUT (SK xU4-IOE) [-02] = 第二 IOE, 第二 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT 在模拟输出端功能中，可以输入偏移量以简化其他设备中的模拟信号处理。 如果模拟输出端已经采用数字功能编程，则开启点和关闭点之间的差值可以通过此参数进行设置（滞后）。			
P418	模拟输出端功能 (模拟输出端功能)		S	P
0 ... 60 {全部为 0} 仅限 SK CU4-IOE 或 SK TU4-IOE	[-01] = 第一 IOE, 第一 I/O 扩展的模拟输出端 AOUT (SK xU4-IOE) [-02] = 第二 IOE, 第二 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT 模拟功能 （最大负载：5mA 模拟电流）： 控制端子（最大电流为 5 mA）提供了模拟电压（0 ... +10 V）。这些电压可以应用于各种功能，其中： 0V 模拟电压总是与选定值的 0%相对应。 10V 电压总是与额定电机值（除非另有说明）和 P419 标准化因子的乘积相对应，例如： $\Rightarrow 10V_{ol} = \frac{\text{额定电机值} * P419}{100\%}$ 关于实际值的标准化，（见第 8.9 节“设定点/目标值的标准化”）。 0 = 无功能 ，端子处无输出信号。 1 = 实际频率* ，模拟电压与变频器输出频率成比例。(100%=(P201)) 2 = 实际转速* ，这是变频器基于现有设定点计算的同步转速。未考虑由负载引起的转速波动。若使用伺服模式，则转速测量值将通过此功能输出。(100%=(P202)) 3 = 电流* ，变频器提供的输出电流有效值。(100%=(P203)) 4 = 转矩电流* ，显示变频器计算的电机负载转矩。(100% = (P112))			

- 5 = 电压*, 变频器提供的输出电压。(100%=(P204))
- 6 = 链路电压, “链路电压”是变频器的直流链路电压。该电压值与额定电机数据无关。10V 标准设置为 100%, 等同于 450V DC (230V 电源) 或 850 V DC (480V 电源)!
- 7 = P542 值, 可通过参数 P452 设定模拟输出端, 与变频器实际运行状态无关。例如, 通过总线切换 (参数指令), 该功能可提供变频器的一个模拟值, 该模拟值由控制单元触发。
- 8 = 视在功率*, 变频器计算的视在功率。(100%=(P203)*(P204)或=(P203)*(P204)√3)
- 9 = 有效功率*, 变频器计算的实际有效功率。
(100%=(P203)*(P204)*(P206) 或 = (P203)*(P204)*(P206)*√3)
- 10 = 转矩[%]: 变频器计算的实际转矩 (100%=电机额定转矩)。
- 11 = 磁场[%]*, 变频器计算的电机的实际磁场。
- 12 = 实际频率±*, 模拟电压与变频器的输出频率成比例, 其中零点偏移至 5V。向右旋转时, 输出值在 5V 和 10V 之间, 而向左旋转时, 输出值在 5V 和 0V 之间。
- 13= 实际转速±*, 实际转速±*, 是变频器基于当前设定点计算得到的同步转速, 其中零点偏移至 5V。顺时针旋转时, 输出值在 5V 和 10V 之间, 而逆时针旋转时, 输出值在 5V 和 0V 之间。
如果使用伺服模式, 则测量所得转速通过此功能进行输出。
- 14 = 转矩[%]±*, 是变频器计算得到的实际转矩, 其中零点偏移至 5V。对于驱动转矩, 输出值在 5V 到 10V 之间, 对于发电机转矩, 输出值在 5V 和 0V 间。
- 29 = Posicon 保留项, 参见 [BU0210](#)
- 30 = 斜坡前的设定点频率, “斜坡前的设定点频率”, 显示任何上级控制器 (ISD、PID 等) 产生的频率。这就是通过启动或制动斜坡功能(P102, P103)调节后用于功率阶段的目标频率。
- 31 = 总线 PZD 输出, 模拟输出端通过总线系统控制。过程数据采用直接传输方式(P546 = "32")。
- 33 = 电机电位器设定点频率, “电机电位器设定点频率”
- 60 = PLC 值, 模拟输出端通过集成 PLC 控制, 与变频器当前操作状态无关。

*) 电机数据(P201...)的数值, 或在此基础上计算得出的数值。

P419 [-01] [-02]	标准模拟输出端 (模拟输出端的标准化)	S	P
-500 ... 500 % {全部为 100}	[-01] = 第一 IOE, 第一 I/O 扩展的模拟输出端 AOUT (SK xU4-IOE) [-02] = 第二 IOE, 第二 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT		
仅限 SK CU4-IOE 或 SK TU4-IOE	此参数可用于调节选定运行区域的模拟输出端。最大模拟输出端(10 V)与所选的标准值相对应。因此, 在固定工作点, 假如此参数从 100%升至 200%, 则模拟输出端电压减半。10V 输出信号与额定值的 2 倍相对应。 负值则逻辑相反。0%的当前值将产生 10V 输出, 而-100%则产生 0V 输出。		
P420 [-01] ... [-04]	数字输入端 (数字输入端)		
0 ... 80	最多可使用 4 个可自由编程的数字输入端, 具体情况取决于版本型号。功能如下表所示。		

{ [-01] = 1 }	[-01] 数字输入端 1 (DIN1), 默认右侧启动, 控制端子 21
{ [-02] = 2 }	[-02] 数字输入端 2 (DIN2), 默认左侧启动, 控制端子 22
{ [-03] = 4 }	[-03] 数字输入端 3 (DIN3), 默认为固定频率 1, 控制端子 23
{ [-04] = 5 }	[-04] 数字输入端 4 (DIN4), 默认为固定频率 2, 控制端子 24

(DIN4 不适用于 SK 21xE 和 SK 23xE: 如果使用“安全停机”, 则建议使用这些设备: 参数 DIN4 到功能“10”“禁用电压”→ 当触发“安全停机”时禁止出现故障信息 E18.0)

当使用编码器时, 必须使用在变频器中始终有效的参数设置功能和编码器评估 (参数 P420 [-02, -03]) 建立 OR 连接, 来禁用数字输入端 DIN 2 和 DIN 3。

第一个 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的其它数字输入端通过参数“总线 I/O 输入位(4...7)”-(P480 [-05]...[-08])进行管理, 第二个 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的其它数字输入端通过参数“总线 I/O 输入位(0...3)”-(P480 [-01] ... [-04])进行管理。

数字输入端 P420 [01]... [-04]的可能功能列表

值	功能	说明	信号
00	无功能	输入关闭	---
01	右侧启动	如果存在正设定值: 0→1 翻转(P428 = 0), 则变频器输出信号为右 高 起启动旋转磁场。	高
02	左侧启动	如果存在正设定值: 0→1 翻转(P428 = 0), 则变频器输出信号为左 高 起启动旋转磁场。	高
若使变频器在电源接通(P428 = 1)时自动启动, 则必须为启动提供永久高电平 (为控制端子 21 提供 24V 电压)。 如果功能“右侧启动”和“左侧启动”同时激活, 变频器将被阻断。 如果故障原因已经排除, 但变频器仍处于故障状态, 则需通过 1 → 0 翻转确认故障信息。			
03	改变旋转方向	结合右侧启动或左侧启动, 使旋转磁场改变方向。	高
04 ¹	固定频率 1	实际设定值加上从 P465[01]所得频率。	高
05 ¹	固定频率 2	实际设定值加上从 P465[02]所得频率。	高
06 ¹	固定频率 3	实际设定值加上从 P465[03]所得频率。	高
07 ¹	固定频率 4	实际设定值加上从 P465[04]所得频率。	高
如果若干个固定频率被同时激活, 将按照它们的符号将其代数相加。此外, 要加上模拟设定点 (P400), 如有需要, 还要加上最小频率 (P104)。			
08 ⁵	参数集切换, “参数集切换 1”	选择有效参数集 1...4 的首位。	高
09	保持频率	加速或减速阶段, 低电平将导致实际输出频率出现“暂停”。高电平输出将容许斜坡继续进行。	低
10 ²	电压关断 (滑行停车)	变频器输出电压关断, 电机自由减速。	低
11 ²	紧急停机	变频器按照程控快速停机时间 P426 降低频率。	低
12 ²	故障确认	根据外部信号进行故障确认。若未设定该功能, 也可通过低使能设置 (P506) 确认故障。	0→1 翻转
13 ²	PTC 电阻输入	须使用温度监测器 (双金属切换触点)。关闭延迟=2 秒, 1 秒后发出警报。	高

值	功能	说明	信号
14 ^{2,4}	远程控制	通过总线控制系统，低电平经由控制端子进行控制。	高
15	启动频率 ¹	(P113)固定频率值可直接通过控制器、简易盒或参数盒上的 HIGHER(升高)/LOWER (降低) 键进行控制，并通过 OK 键存储到(P113)中。 如果设备按照微动频率进行操作，则任何可被激活的总线致动都将停用。	高
16	电机电位器	与设置 09 类似，但是当频率介于最低频率 P104 与最高频率 P105 之间时，频率将无法维持。	低
17 ⁵	参数集切换 2 “参数集切换 2”	选择有效参数集 1...4 的第 2 位	高
18 ²	看门狗	输入必须为高电平循环翻转(P460)；否则故障消息 E012 将导致停机。该功能伴随着第一个高电平翻转启动。	0→1 翻转
19	设定点 1 打开/关闭	SK 2x0E: 变频器模拟输出端 1/2 的开/关(高=ON)。	高
20	设定点 2 打开/关闭	SK 2x5E: 第一个 I/O 扩展模块的模拟输出端 1/2 的开/关(高=ON)。低信号将模拟出入端设置为 0%，以避免当最小频率(P104)大于最小绝对频率(P505)时出现停机。	高
21	... 25Posicon 保留项	→ BU0210	
26	模拟功能数字 2+3 ("0-10V")	<p>在该设置中，可以通过 DIN 2 与 DIN 3 评估与模拟信号成比例的脉冲。该信号的功能由参数 P400 [-06]或[-07]决定。</p> <p>可以使用用户单元 SK CU/TU4-24V-...将 0-10V 转换为脉冲。除此以外，该模块包含一个模拟输入端与一个脉冲输出端(ADC)，输出频率为 16 kHz。在设置{28}中，当模拟数值<5V 时，旋转方向会发生逆转。</p> <p>应用实例见第 3.2.4 节。</p>	Impulse ≈ 1.6- 16 kHz
27	模拟功能 2-10V 数字 2+3		
28	模拟功能 5-10V 数字 2-3		
<p>这些功能仅用于数字输入端 2(P420 [-02])和 3(P420 [-03])，不 适用于 SK 2x0E 尺寸 4！</p>			
29	启用设定点盒	释放信号通过简单的 SetpointBox (设定点盒) SK SSX-3A 提供，因此该盒必须在 IO-S 模式下操作。 → BU0040	高
30	禁用 PID	打开或关闭 PID 控制器/过程控制器功能 (高=ON)	高
31 ²	禁止右转	通过数字输入端或者电机总线控制阻断>左/右侧启动<。与电机的实际旋转方向无关 (如：在设定值为负的情况下)。	低
32 ²	禁止左转		低
33	... 42 保留项		
43	零信道 HTL 编码器 DI1	激活旋转编码器零信道评估。	高
44	3 线方向 “3 线控制方向更改” (关闭按钮)		0→1 翻转
45	3 线控制 右侧起动 3 线控制 右侧起动 (右侧起动控制按钮)	本控制功能可替代需要施加恒定电平的右/左 (01/02) 启动。	0→1 翻转
46	3 线控制左侧起动 “3 线控制 左侧起动” (关闭按钮)	本功能仅需控制脉冲即可触发。因而仅使用按钮即可完全控制变频器。	0→1 翻转

值	功能	说明	信号
49	3线控制停机 “3线控制停机” (开启按钮)		1→0 翻转
47	电机电位器频率+ “电机电位器频率+”	结合左/右侧启动，输出频率可持续改变。为了将当前数值保存在 P113 中，两个输入端都必须保持高压 0.5s。此后该值将作为下次同向旋转的启动值（左/右侧启动），否则将以最小频率 f_{MIN} 启动。	高
48	电机电位器频率- “电机电位器频率-”		高
50	0 位固定频率组		高
51	1 位固定频率组	二进制编码数字输入端最多可生成 15 种固定频率。	高
52	2 位固定频率组	(P465: [-01] ... [-15])	高
53	3 位固定频率组		高
55	... 64Posicon 保留项 → BU0210		
65 ²	手动/自动释放制动 “手动/自动释放制动”	须事先对该数字输入端进行设置，变频器才能自动释放制动（自动制动控制）。	高
66 ²	手动释放制动 “手动释放制动”	须事先对该数字输入端进行设置，才可手动释放制动。	高
67	手动/自动设置数字输出端 “手动/自动设置数字输出端”	手动或通过(P434)功能设置数字输出端 1	高
68	手动设置数字输出端 “手动设置数字输出端”	手动设置数字输出端 1	高
69	使用起动机进行转速测量 “使用起动机进行转速测量”	使用起动机进行简单的转速测量（脉冲测量）	脉冲
70	撤退运行 “启动逃生模式”	该功能使得低链路电压运行（如使用电池）也成为可能。使用本功能时，充电继电器被激活，现有监控功能被禁用。 注意！ 没有过载监测！（例如起重装置）	高
71 ³	电机电位器频率+存储 “电机电位器频率功能+自动存储”	“电机电位器功能”可以通过数字输入端对设定点（数值）进行设置并同时储存。控制左/右侧启动，然后在相应方向上启动变频器。换向时，仍维持原频率不变。 同步激活+/-功能将导致频率设定值复位为零。 频率设定点还可以在运行值显示屏幕（P001=30，“实际设定点 MP-S”）上进行设置或显示，也可在 P718 中进行设置。	高
72 ³	电机电位器频率-存储 “电机电位器频率功能-自动存储”	所有最小频率设置(P104)仍有效。其它设定点值（比如模拟或固定频率）可累加或扣除。 使用 P102/103 的斜坡功能，可以调节频率设定点值。	高
73 ²	禁止顺时针旋转+快速停机 “禁止顺时针旋转+快速停机”	在设置 31 的基础上，增加了“快速停机”功能。	低
74 ²	禁止逆时针旋转+快速停机 “禁止逆时针旋转+快速停机”	在设置 32 的基础上，增加了“快速停机”功能。	低

值	功能	说明	信号															
75	手动/自动设置数字输出端 2 “手动/自动设置数字输出端 2”	与功能 67 相似，不同之处在于本设置针对的是数字输出端 2（仅限于 SK 2x0E）	高															
76	手动设置数字输出端 2 “手动设置数字输出端 2”	与功能 68 相似，不同之处在于本设置针对的是数字输出端 2（仅限于 SK 2x0E）	高															
77	...79 Posicon 保留项	→ BU0210																
80	PLC 停机	只要信号依然存在，集成 PLC 的程序执行就会停止。	高															
1	如果没有为“左侧启动”或“右侧启动”编程数字输入端，那么对于 SK 22xE 设备，所有与 AS-i 有关的总线输入位(P480)都会被禁用，并且 DIP 开关 S1 的“3-5”处于出厂设置状态，固定频率或启动频率将导致变频器的启动。旋转磁场的方向由设定点的正负决定。																	
2	对于总线控制（比如 RS232、RS485、CANbus、AS 总线接口）同样有效。																	
3	对于 SK 2x5 设备，变频器控制单元必须在电机电感器最后一次改动后，保持通电状态 5 分钟，以便使数据永久保存。																	
4	无法通过总线 IO 输入位对功能进行选择。																	
5	使用合适的参数化数字输入端或通过总线致动来选择运行参数集。可在运行期间进行切换（在线）。根据相邻的采样样本，以二进制的形式进行编码。 如果通过键盘（简易盒、控制盒、电感器盒或参数盒）启动，运行参数集将与 P100 中的设置自动匹配。																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>设置</th> <th>数字输入端功能[8]</th> <th>数字输入端功能[17]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 = 参数集 1</td> <td>低</td> <td>低</td> </tr> <tr> <td>1 = 参数集 2</td> <td>高</td> <td>低</td> </tr> <tr> <td>2 = 参数集 3</td> <td>低</td> <td>高</td> </tr> <tr> <td>3 = 参数集 4</td> <td>高</td> <td>高</td> </tr> </tbody> </table>	设置	数字输入端功能[8]	数字输入端功能[17]	0 = 参数集 1	低	低	1 = 参数集 2	高	低	2 = 参数集 3	低	高	3 = 参数集 4	高	高	
设置	数字输入端功能[8]	数字输入端功能[17]																
0 = 参数集 1	低	低																
1 = 参数集 2	高	低																
2 = 参数集 3	低	高																
3 = 参数集 4	高	高																

P426	快速停机时间 (快速停机时间)		S	P
0 ... 320.00 秒 { 0.10 }	<p>用于设置快速停机功能的停机时间，快速停机功能可通过数字输入端、总线控制、键盘触发，或者在故障发生后自动触发。</p> <p>快速停机时间是指频率从设定的最大频率(P105)线性减少到 0Hz 所需的时间。如果实际设定点值小于 100%，快速停机时间也会相应减少。</p>			

P427	故障紧急停机 (故障紧急停机)		S	
0 ... 2 { 0 }	<p>出现以下故障后，自动紧急停机功能将被激活：</p> <p>0 = 关闭： 出现故障后无法执行自动紧急停机功能</p> <p>1 = 保留项</p> <p>2 = 在故障情况下： 出现故障后自动紧急停机</p> <p>紧急停机可以通过故障 E2.x、E7.0、E10.x、E12.8、E12.9 和 E19.0 进行触发。</p>			

P428	自动启动 (自动启动)		S	P
0 ... 1 { 0 }	<p>在标准设置(P428 = 0 → Off) 中，变频器需要在相应数字输入端实现一个信号翻转（信号由低高）才能够启动。</p> <p>当设置 On → 1 时，变频器只响应高电平。仅当变频器经由数字输入端控制时，该功能方可生效。（见 P509=0/1）</p> <p>在特定情况下，变频器必须紧随电源接通后立即启动。因此需要设置 P428 = 1 → On。如果启动信号长时间打开或配有电缆跳线，变频器将立即启动。</p> <p>注意： 如果(P506) = 6，(P428)将不会打开，小心危险！（参见(P506)备注）</p>			

注意： “自动启动”功能只有当变频器数字输入端（DIN 1... DIN 4）参数设置为“右侧启动”或“左侧启动”功能，并且该输入端永久置为“高”时方可生效。技术单元模块（如：SK CU4 - IOE）的数字输入端不支持此“自动启动”功能！

注意： “自动启动”功能只有在变频器参数化设置为本地控制（(P509)设置{ 0 }或{ 1}）时才会被激活。

P434 [-01] [-02]	数字输出端功能 (数字输出端功能)			
----------------------------	-----------------------------	--	--	--

0 ... 40
{ 7 }

[-01] = 数字输出端 1，变频器的数字输出端 1
[-02] = 数字输出端 2，变频器的数字输出端 2（仅限 SK 2x0E）

设置 3 至 5 以及 11 生效时存在 10%的滞后延迟，这即是说，当继电器触点到达 24V 限值时关闭（功能 11 关闭），在低于该值 10%或更多时打开（功能 11 再次开启）。

如需逆向执行该过程，仅需将 P435 的数值设定为负即可。

设置/功能	输出至... 用于限额或功能 (请参见 P435)
0 = 无功能	低
1 = 外部制动 ，控制外部 24V 制动继电器（最大电流为 20mA）。输出在可编程的最小绝对频率(P505)处切换。 对于典型制动，应编程设置 0.2-0.3 秒的设定延迟（见 P107/P114）。 SK 2x0E（尺寸 4）和 SK 2x5E：通过控制端子 79 MB+/80 MB-可直连一个典型的机电制动器（105-180-205V）（见第 2.4.2.5 节“机电制动”）。	低
2 = 变频器运行时 ，输出值为变频器输出端(U-V-W)电压。	高
3 = 电流限额 ，基于(P203)电机额定值进行设置。通过标准设置(P435)可以调整该值。	高
4 = 转矩电流限额 ，基于 P203 和 P206 中的电机数据进行设置。通过标准设置(P435)可以调整该值。	高
5 = 频率限额 ，基于 P201 的电机额定值进行设置。通过标准设置(P435)可以调整该值。	高
6 = 达到设定值 ，代表变频器已经完成频率的增减操作。设定频率=实际频率！偏差 1Hz 及以上 → 未达到设定值-信号显示为“低”。	高
7 = 故障 ，全局故障消息，故障依然存在或者仍未确认。→ 发生故障-信号“低”（准备就绪-信号为“高”）	低
8 = 警告 ：全局警告，达到极限值，可能造成变频器稍后关闭。	低
9 = 过流警告 ：电流至少达到变频器额定电流的 130%，且持续 30 秒。	低
10 = 电机过热警告 ，“电机过热警告”：评估电机温度。→电机过热。立即警告，过热 2 秒后关机。	低
11 = 转矩电流限额激活 ，“转矩电流限额/电流限额激活警告”：达到 P112 或 P536 中的极限值。P435 中数值为负，则响应情况相反。滞后=10%。	低
12 = P541 数值 ，“P541 数值-外部控制”，可用参数 P541(0 位)控制输出，该参数与变频器的实际运行状态无关。	高
13 = 发电机转矩电流限制 ，“发电机转矩限制激活”：已达到 P112 中发电机的范围限定值。滞后=10%。	高

16 = 模拟输入端 Ain1 的参考值, SK 2x0E: 将变频器设定点 AIN1 与(P435[-01 或-02])中的值进行比较。 SK 2x5E: 将第一扩展模块的设定点 AIN1 与(P435[-01])中的值进行比较。	高
17 = 模拟输入端 Ain2 的参考值, SK 2x0E: 将变频器设定点 AIN2 与(P435[-01 或-02])中的值进行比较。 SK 2x5E: 将第一扩展模块的设定点 AIN2 与(P435[-01])中的值进行比较。	高
18 = 变频器就绪: 变频器处于待机状态。启动后变频器会给出输出信号。	高
19 = ... 29 保留项	PosiCon 功能参见 BU 0210)

30 = 数字输入端 1 的状态*	高	关于总线系统的详细使用信息, 请参见相关补充的总线手册。
31 = 数字输入端 2 的状态*	高	
32 = 数字输入端 3 的状态*	高	
33 = 数字输入端 4 的状态*	高	
38 = 总线设定点值*	高	
39 = STO 未激活*	高	

*) (P546[-01]...[-03]) = 20

40 = 通过 PLC 输出: 通过集成 PLC 对输出进行设置	高
----------------------------------	---

P435	[-01] 数字输出端比例 [-02] (数字输出端比例)			
-------------	--	--	--	--

-400 ... 400 %
{ 100 }

[-01] = 数字输出端 1, 变频器的数字输出端 1
[-02] = 数字输出端 2, 变频器 SK 2x0E 的数字输出端 2

调整输出功能的极限值。对于负值, 输出功能将输出负值。

参照下列值:

电流限额(3) = x [%] · P203 >额定电机电流<

转矩电流限额(4) = x [%] · P203 · P206 (计算所得电机额定转矩)

频率限额(5) = x [%] · P201 >额定电机频率<

P436	[-01] 数字输出端滞后 [-02] (数字输出端滞后)		S	
-------------	--	--	----------	--

1 ... 100 %
{ 10 }

[-01] = 数字输出端 1, 变频器的数字输出端 1
[-02] = 数字输出端 2, 变频器 SK 2x0E 的数字输出端 2

区别开启点和关闭点, 防止输出信号振动。

P460	看门狗时间 (看门狗时间)		S																	
-250.0 ... 250.0 秒 { 10.0 }	<p>0.1 ... 250.0 = 预期看门狗信号 (数字输入端 P420-P425 的编程功能) 之间的时间间隔。如果经过该时间间隔而未发现已注册的脉冲信号, 设备会关闭并产生故障消息 E012。</p> <p>0.0 = 用户故障: 一旦在数字输入端 (功能 18) 检测到高-低翻转或低信号, 变频器会产生故障消息 E012 并关闭。</p> <p>-250.0 ... -0.1 = 转子运行看门狗: 在该设置中, 转子运行看门狗处于激活状态。时间通过已设置的值的编号进行定义。当变频器关闭时, 不会发送看门狗消息。每次启动后, 在看门狗被激活之前, 必须先接收一个脉冲信号。</p>																			
P464	固定频率模式 (固定频率模式)		S																	
0 ... 1 { 0 }	<p>该参数确定决定处理固定频率的方式。</p> <p>0 = 加至主设定值: 固定频率和固定频率组可相加。即, 将它们加到一起, 或加至根据 P104 和 P105 分配限制的模拟设定值上。</p> <p>1 = 主设定点: 固定频率无法相加或加至模拟设定点。 比如, 如果固定频率切换至现有模拟设定点, 则不再考虑模拟设定值。 然而, 对于一个模拟输入或总线设定点来说, 程控频率增加或减小仍然是可能而且有效的, 因为该频率可以加至电机电位器功能的设定点上 (数字输入端功能: 71/72)。 如果同时选中多个频率, 则值最大的频率优先级最高 (比如: <u>20</u>>10 或 <u>20</u>>-30)</p> <p>注意: 如果选择功能 71 或 72 作为 2 个数字输入端, 那么会将把激活的最高固定频率增加到电机电位器的设定值上。</p>																			
P465	[-01] 固定频率组 ... (固定频率/频率数组) [-15]																			
-400.0 ... 400.0 Hz { [-01] = 5.0 } { [-02] = 10.0 } { [-03] = 20.0 } { [-04] = 35.0 } { [-05] = 50.0 } { [-06] = 70.0 } { [-07] = 100.0 } { [-08] = 0.0 } { [-09] = -5.0 } { [-10] = -10.0 } { [-11] = -20.0 } { [-12] = -35.0 } { [-13] = -50.0 } { [-14] = -70.0 } { [-15] = -100.0 }	<p>在数组内, 最多可设置 15 种不同的固定频率, 该频率可以二进制代码的形式用作功能 50...54 的数字输入端。</p> <table border="0" data-bbox="432 1294 1485 1601"> <tr> <td>[-01] = 固定频率 1/数组 1</td> <td>[-09] = 固定频率/数组 9</td> </tr> <tr> <td>[-02] = 固定频率 2/数组 2</td> <td>[-10] = 固定频率/数组 10</td> </tr> <tr> <td>[-03] = 固定频率 3/数组 3</td> <td>[-11] = 固定频率/数组 11</td> </tr> <tr> <td>[-04] = 固定频率 4/数组 4</td> <td>[-12] = 固定频率/数组 12</td> </tr> <tr> <td>[-05] = 固定频率/数组 5</td> <td>[-13] = 固定频率/数组 13</td> </tr> <tr> <td>[-06] = 固定频率/数组 6</td> <td>[-14] = 固定频率/数组 14</td> </tr> <tr> <td>[-07] = 固定频率/数组 7</td> <td>[-15] = 固定频率/数组 15</td> </tr> <tr> <td>[-08] = 固定频率/数组 8</td> <td></td> </tr> </table>				[-01] = 固定频率 1/数组 1	[-09] = 固定频率/数组 9	[-02] = 固定频率 2/数组 2	[-10] = 固定频率/数组 10	[-03] = 固定频率 3/数组 3	[-11] = 固定频率/数组 11	[-04] = 固定频率 4/数组 4	[-12] = 固定频率/数组 12	[-05] = 固定频率/数组 5	[-13] = 固定频率/数组 13	[-06] = 固定频率/数组 6	[-14] = 固定频率/数组 14	[-07] = 固定频率/数组 7	[-15] = 固定频率/数组 15	[-08] = 固定频率/数组 8	
[-01] = 固定频率 1/数组 1	[-09] = 固定频率/数组 9																			
[-02] = 固定频率 2/数组 2	[-10] = 固定频率/数组 10																			
[-03] = 固定频率 3/数组 3	[-11] = 固定频率/数组 11																			
[-04] = 固定频率 4/数组 4	[-12] = 固定频率/数组 12																			
[-05] = 固定频率/数组 5	[-13] = 固定频率/数组 13																			
[-06] = 固定频率/数组 6	[-14] = 固定频率/数组 14																			
[-07] = 固定频率/数组 7	[-15] = 固定频率/数组 15																			
[-08] = 固定频率/数组 8																				

P481	[-01] 功能总线 I/O 输出位 ... [-10] (总线 I/O 输出位功能)		
-------------	--	--	--

0 ... 40 总线 I/O 输出位可视为多功能继电器输出端。它们可设置相同的功能(P434)。

{ [-01] = 18 } 通过带集成 AS 总线接口的变频器，这些 I/O 位可以应用于接口本身 (0...3 位)，也可以与 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE) (4...5 位和标记 1...2) 结合使用。

{ [-02] = 08 }

{ [-03] = 30 }

{ [-04] = 31 }

{ [-05...-10] = 00 }

[-01] = 总线/AS-i 数字输出端 1 (总线 IO 输出 0 位+AS-i 1)

[-02] = 总线/AS-i 数字输出端 2 (总线 IO 输出 1 位+AS-i 2)

[-03] = 总线/AS-i 数字输出端 3 (总线 IO 输出 2 位+AS-i 3)

[-04] = 总线/AS-i 数字输出端 4 (总线 IO 输出 3 位+AS-i 4)

[-05] = 总线/IOE 数字输出端 1 (总线 IO 输入 4 位+第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 1(DigOut 02))

[-06] = 总线/IOE 数字输出端 2 (总线 IO 输入 5 位+第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 2(DigOut 03))

[-07] = 总线/第二 IOE 数字输出端 1 (标记 1¹⁾ + 第二个 SK xU4-IOE 模块的数字输出端 1(DigOut 04))

[-08] = 总线/第二 IOE 数字输出端 2 (标记 2¹⁾ + 第二个 SK xU4-IOE 模块的数字输出端 2(DigOut 05))

[-09] = 10 位总线状态字

[-10] = 13 位总线状态字

总线输出位的功能请参见数字输出端(P434)的功能表格。

1) 标记功能仅能通过控制端子进行控制。

P480 ... P481 使用标记

借助于两个标志，可以对简单的逻辑功能序列进行定义。

为此，参数(P481)数组[-07]-“标志 1”或[-08]-“标志 2”对“触发器”的功能进行了定义（例如 PTC 电机过热警告）

除此之外，当“触发”激活时，变频器可以执行相关功能。与之对应，变频器响应在参数(P480)数组[-09]或[-10]中进行了定义。

示例：

在应用中，如果电机温度达到过热范围（“PTC 电机过热”），变频器会立即将转速降低到特定转速（例如通过有效固定频率）。这可以通过“禁用模拟输入端 1”予以实现，在该示例中通常需要对实际设定点进行设置。

这可以减小电机负载，保持温度的恒定，或者在故障停机前，驱动单元将转速降低到规定的数值。

步骤	说明	功能
1	确定触发方式 将标记 1 设置为“电机过热”功能	P481 [-07] → 功能“12”
2	指定响应方式， 将标记 1 设置为功能“设定点 1 打开/关闭”功能	P480 [-09] → 功能“19”

应该注意，根据(P481)所选功能，可能需要修改(P482)标准设置来实现反转功能。

P482	[-01] 标准总线 I/O 输出位 ... [-10] (总线 I/O 输出位标准化)		S
-------------	--	--	----------

-400 ... 400 %
{全部为 100 }

调整总线输出位限额。对于负值，输出功能也将输出负值。
一旦达到限值且设定值为正值，输出会给出“高”信号。如果设定值为负值，则给出“低”信号。

- [-01]** = 总线/AS-i 数字输出端 1 (总线 IO 输出 0 位+AS-i 1)
- [-02]** = 总线/AS-i 数字输出端 2 (总线 IO 输出 1 位+AS-i 2)
- [-03]** = 总线/AS-i 数字输出端 3 (总线 IO 输出 2 位+AS-i 3)
- [-04]** = 总线/AS-i 数字输出端 4 (总线 IO 输出 3 位+AS-i 4)
- [-05]** = 总线/IOE 数字输出端 1 (总线 IO 输入 4 位+第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 1(DigOut 02))
- [-06]** = 总线/IOE 数字输出端 2 (总线 IO 输入 5 位+第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 2(DigOut 03))
- [-07]** = 总线/第二 IOE 数字输出端 1 (标记 1+第二个 SK xU4-IOE 的数字输出端 1(DigOut 04))
- [-08]** = 总线/第二 IOE 数字输出端 2 (标记 2+第二个 SK xU4-IOE 的数字输出端 2(DigOut 05))
- [-09]** = 10 位总线状态字
- [-10]** = 13 位总线状态字

P483	[-01] 迟滞总线 I/O 输出位 ... [-10] (总线 I/O 输出位迟滞)		S
-------------	---	--	----------

1 ... 100 %
{全部为 10 }

区别开启点和关闭点，防止输出信号振动。

- [-01]** = 总线/AS-i 数字输出端 1 (总线 IO 输出 0 位+AS-i 1)
- [-02]** = 总线/AS-i 数字输出端 2 (总线 IO 输出 1 位+AS-i 2)
- [-03]** = 总线/AS-i 数字输出端 3 (总线 IO 输出 2 位+AS-i 3)
- [-04]** = 总线/AS-i 数字输出端 4 (总线 IO 输出 3 位+AS-i 4)
- [-05]** = 总线/IOE 数字输出端 1 (总线 IO 输入 4 位+第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 1(DigOut 02))
- [-06]** = 总线/IOE 数字输出端 2 (总线 IO 输入 5 位+第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 2(DigOut 03))
- [-07]** = 总线/第二 IOE 数字输出端 1 (标记 1+第二个 SK xU4-IOE 的数字输出端 1(DigOut 04))
- [-08]** = 总线/第二 IOE 数字输出端 2 (标记 2+第二个 SK xU4-IOE 的数字输出端 2(DigOut 05))
- [-09]** = 10 位总线状态字
- [-10]** = 13 位总线状态字

注意： 关于总线系统的详细使用信息，请参见相关补充的总线手册。

5.2.6 其它参数

参数 {出厂设置}	设定值/说明/备注		监控模式	参数集
P501	[-01] 变频器名称 ... [-20] (变频器名称)			
A...Z {字符} {0}	自由输入设备名称 (最多 20 个字符)。这样通过 NORDCON 软件或网络内部操作设置时, 变频器可被唯一辨识。			
P502	[-01] 主值功能 ... [-03] (主功能输出)		S	P

0 ... 57
{全部为 0}

最多可选择 3 个主值输出到同一总线系统 (参见 P503)。这些主值通过 (P546) 分配到从机。频率的定义: (见第 8.10 节 “设定点的定义和实际值的处理 (频率)”))

[-01] = 主值 1

[-02] = 主值 2

[-03] = 主值 3

为主值选择以下设置值:

- | | |
|--|--|
| 0 = 关闭 | 17 = 模拟输入端 1
SK2x0E: 模拟输入端 1(P400[-01]),
SK2x5E: 第一个 I/O 扩展模块的模拟输入端 AIN1(SK xU4-IOE (P400 [-03])) |
| 1 = 实际频率 | 18 = 模拟输入端 2
SK2x0E: 模拟输入端 2(P400[-02]),
SK2x5E: 第一个 I/O 扩展模块的模拟输入端 AIN2(SK xU4-IOE (P400 [-04])) |
| 2 = 实际转速 | 19 = 设定点频率主值,
“设定点频率主值” |
| 3 = 电流 | 20 = 斜坡修正后设定点频率主值,
“斜坡修正后设定点频率主值” |
| 4 = 转矩电流 | 21 = 无滑差的实际频率主值,
“无滑差的实际频率主值” |
| 5 = 数字 IO 状态 | 22 = 转速编码器 |
| 6 = ... 7, Posicon 保留项 BU0210 | 23 = 有滑差的实际主值 (软件版本 V1.3 及以上),
“有滑差的实际频率” |
| 8 = 设定点频率 | 24 = 有滑差的实际频率主值 (SW 1.3 版本及以上)
“有滑差的实际频率主值” |
| 9 = 故障代码 | 53 = PLC 实际值 1 |
| 10 = ... 11, Posicon 保留项 BU0210 | 54 = PLC 实际值 2 |
| 12 = 总线 IO 输出位 0-7 | 55 = PLC 实际值 3 |
| 13 = ... 16, Posicon 保留项 BU0210 | 56 = PLC 实际值 4 |
| | 57 = PLC 实际值 5 |

注意: 注意: 关于目标值和实际值处理的详细信息: (见第 8.9 节 “设定点/目标值的标准化”))”)

<p>P503</p>	<p>主功能输出 (主功能输出)</p>		<p>S</p>	
<p>0 ... 3 { 0 }</p>	<p>对于主从应用而言，此参数定义了主机在哪条总线系统上将控制字和主值(P502)传输到从机处。在从机上，参数(P509)、(P510)和(P546)定义了从机从哪里获取控制字、主值，以及从机是如何处理这些数据的。</p> <p>指定了参数盒和 NORDCON 软件在系统总线中的通讯模式。</p> <p>0 = 关闭 无控制字和主值输出 若无总线选件（如 SK xU4-IOE）连接至系统总线，那么仅与参数盒或 NORDCON 直接相连的设备才是可见的。</p> <p>1 = CANopen（系统总线） 控制字和主值传输至系统总线。 若无总线选件（如 SK xU4-IOE）连接至系统总线，那么仅与参数盒或 NORDCON 直接相连的设备才是可见的。</p> <p>2 = 系统总线激活无控制字和主值输出 即使总线选件未连接至系统总线，参数盒或 NORDCON 也可显示所有连接至系统总线的变频器：所有变频器均设置为此种模式。</p> <p>3 = CANopen+系统总线激活控制字和主值，并将其传输至系统总线。即使总线选件未连接至系统总线，参数盒或 NORDCON 也可显示所有连接至系统总线的变频器。先决条件：所有变频器必须设置为模式 {2} “系统总线激活”。</p>			
<p>P504</p>	<p>脉冲频率 (脉冲频率)</p>		<p>S</p>	
<p>3.0 ... 16.1 kHz { 6.0 }</p>	<p>可用该参数改变用于控制电源单元的内部脉冲频率。设定值越高，电机噪音越小，但会造成 EMC 发射效率增加及电机可用额定转矩降低。</p> <p>注意： 使用默认值并严格遵守接线原则，可以保证设备具有较佳的无线电干扰抑制等级。</p> <p>注意： 增加脉冲频率将导致输出电流减小，减小程度取决于时间 (I^2t 曲线)。当达到温度告警极限(C001)时，脉冲频率将逐渐降低到默认值。如果变频器温度下降到一定数值，则脉冲频率将会逐渐增加到初始值。</p> <p>注意： 设置 16.1kHz：通过此设置可以激活脉冲频率的自动调整过程。这样变频器能够一直确定最大的可能脉冲频率，并会考虑不同的影响因素，如散热器温度或过流警告。</p>			
<p>P505</p>	<p>最小绝对频率 (最小绝对频率)</p>		<p>S</p>	<p>P</p>
<p>0.0 ... 10.0 Hz { 2.0 }</p>	<p>指定变频器不得低于的最小频率值，如果设定值比最小绝对频率值低，则变频器将会关闭或切换为 0.0Hz。</p> <p>在绝对最小频率时，制动控制(P434)和设定值延迟(P107)将会激活。如果选择设定值为“零”，则制动继电器不会在反转过程中进行切换。</p> <p>在无速度反馈情况下对提升设备进行控制时，此值应当被设置为最小值 2Hz。自 2Hz 起，变频器的电流控制开始生效，所连电机可以提供足够的转矩。</p> <p>注意： 输出频率 < 4.5 Hz 会导致电流受限。（参见第 8.4.3 节）。</p>			

P506	自动故障确认 (自动故障确认)		S	
0 ... 7 {0}	除手动故障确认外，还可以选择自动故障确认。 0 = 不进行自动故障确认 1 ... 5 = 在一个供电周期内容许的自动故障确认次数。 在切断电源并重新接通电源之后，又可以使用全部电量。 6 = 持续有效： 即使故障原因不再出现，故障报告也可以自动确认。 7 = 禁止启动： 只能通过 OK/ENTER 键或者关断电源的方式进行故障确认。禁止通过拆除启动按键进行确认！ 注意： 如果参数(P428)设置为“ON”，则禁止将参数(P506)“自动故障确认”设置为6“持续有效”，否则，在主动故障（如：对地短路/短路）情况下，设备或系统有可能会连续自动重启，并受到严重损坏。			

P509	控制字源 (控制字源)		S	
0 ... 4 {0}	选择控制变频器的接口。 0 = 控制端子或键盘控制 ，“控制端子或键盘控制”**使用简易盒（若 P510=0）、参数盒或使用总线 I/O 位。 1 = 仅控制端子* ，变频器只能通过数字或模拟输入信号或总线 I/O 位控制。 2 = USS* ，控制信号（启动、旋转方向等）通过 RS485 接口进行传输，设定值通过模拟输入端或固定频率传输。 3 = 系统总线* ，通过总线接口对主机启动方式进行设置 4 = 系统总线广播* ，设置在主机/从机模式下的主机驱动执行方式（例如，通过同步应用） *) 当键盘控制（简易盒、参数盒）禁用时，仍可进行参数设置。 **) 如果在键盘控制过程中通讯中断（时间超过 0.5 秒），变频器关断而不生成故障消息。			

注意： 关于可选总线系统的详细信息，请参见相关的补充总线手册。

- www.nord.com -

作为设置参数的替代方案，也可以通过 DIP 开关 S1: 3 选择系统总线。

P510	[-01] 设定点源 [-02] (设定点源)		S	
0 ... 4 {[-01] = 0} {[-02] = 0}	选择需进行参数设置的设定点源。 [-01] = 主设定点源 [-02] = 辅助设定点源 选择变频器接收设定点值的接口。 0 = 自动： 辅助设定点源通过设置参数 P509 自动获取。 1 = 仅控制端子 ，数字和模拟输入端控制频率（包括固定频率）			2 = USS ，见 P509 3 = 系统总线 ，见 P509 4 = 系统总线广播 ，见 P509

P511	USS 波特率 (USS 波特率)		S	
0 ... 3 { 3 }	通过 RS485 接口设置传输率 (传输速度)。所有的总线设备必须具有相同的波特率设置。			
	4800 Baud	19200 Baud		
	9600 Baud	38400 Baud		
P512	USS 地址 (USS 地址)			
0 ... 30 { 0 }	设置变频器总线地址。			
P513	报文超时 (报文超时)		S	
-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 秒 { 0.0 }	<p>如果直接通过 CAN 协议或 RS485 控制变频器，那么可以通过参数(P513)监控通信路径。在接收到上一条有效报文后，下一条必须在设定时间内到达。否则变频器会报告故障，并发送故障消息 E010>总线超时<然后关闭。</p> <p>变频器通过参数(P120)监控系统总线的通信状态。因此参数(P513)必须始终保持在出厂设置{0.0}状态。如需保证可选模块检测的故障 (如：现场总线级别的通讯故障) 不会导致变频器关闭，则须将参数(P513)设置为{-,0,1}。</p> <p>0.0 = 关闭：监控关闭。</p> <p>-0.1 = 无故障： 即使总线模块检测到故障，也不会导致变频器关闭。</p> <p>0.1... = 开启： 监控功能被激活。</p>			
	<p>注意： USS、CAN/CANopen 和 CANopen 广播的过程数据通道监控互不干扰。通过设置参数 P509 和 P510，可以决定需要对哪条通道进行监控。</p> <p>例如，按照这种方式可以注册 CAN 广播通信的中断信息，尽管变频器仍然可以通过 CAN 与主机进行通信。</p>			
P514	CAN 总线波特率 (CAN 总线波特率)		S	
0 ... 7 { 5 }	设置系统总线接口的传输率 (传输速度)。所有的总线设备必须具有相同的波特率。			
	<p>注意： 可选模块(SK xU4-...)只能在传输速率为 250kBaud 时运行。因此变频器必须保持出厂设置状态 (250kBaud)。</p> <p>0 = 10kBaud 3 = 100kBaud 6 = 500kBaud</p> <p>1 = 20kBaud 4 = 125kBaud 7 = 1Mbaud * (仅限测试目的)</p> <p>2 = 50kBaud 5 = 250kBaud</p>			

*) 无法保证安全运行

P515	[-01] [-03]	CAN 地址 (CAN 地址 (系统总线))		S	
0 ... 255 _{十进制} {全部为 32 _{十进制} } or {全部为 20 _{十六进制} }	设置系统总线的地址。 [-01] = 从站地址, 系统总线接收地址 [-02] = 广播从站地址, 系统总线接收地址 (从站) [-03] = 主站地址, “广播主站地址”, 系统总线传输地址 (主站)				
注意: 如果连接到系统总线上的变频器数量达到 4 个, 须按如下方式设置地址 → 变频器 1 = 32, 变频器 2 = 34, 变频器 3 = 36, 变频器 4 = 38。 系统总线地址须通过 DIP 开关进行设置 (见第 4.3.2.2 节 “DIP 开关(S1)”)。					
P516		跳跃频率 1 (跳跃频率 1)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	此处输出频率接近(P517)中设置的频率值, 并且不会显示。 该范围通过设置制动和加速斜坡进行传输; 因此无法连续输出。设置频率不得低于绝对最小频率。 0 = 关闭: 跳跃频率未启用				
P517		跳跃频率范围 1 (跳跃频率范围 1)		S	P
0.0 ... 50.0 Hz { 2.0 }	>跳跃频率 1 < P516 的屏蔽范围。实际输出的频率将根据跳跃频率值进行相应增减。 跳跃频率范围 1: P516 - P517 ... P516 + P517				
P518		跳跃频率 2 (跳跃频率 2)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	输出频率接近(P519)中设置的频率值, 并且不会显示。 该范围通过设置制动和加速斜坡进行传输; 因此无法连续输出。设置频率不得低于绝对最小频率。 0 = 关闭: 跳跃频率未启用				
P519		跳跃频率范围 2 (跳跃频率范围 2)		S	P
0.0 ... 50.0 Hz { 2.0 }	>跳跃频率 2 < P518 的屏蔽范围。实际输出的频率将根据跳跃频率值进行相应增减。 跳跃频率范围 2: P518 - P519 ... P518 + P519				

P520	飞车启动 (飞车启动)		S	P
-------------	-----------------------	--	----------	----------

0 ... 4
{ 0 }

该功能用于连接变频器与正在运行的电机（如：风扇驱动器）。大于 100Hz 的电机频率仅适用于转速受控模式（伺服模式 P300=ON）。

- 0 = 关闭**，无飞车启动。
- 1 = 双向**，变频器在两个旋转方向上搜寻同一转速。
- 2 = 设定点方向**，仅在当前设定点方向上搜索。
- 3 = 故障后双向**，对于{ 1 }，仅在电源切断或出现故障后
- 4 = 故障后设定点方向**，对于{ 2 }，仅在电源切断或出现故障后

注意： 由于物理原因，飞车启动电路运行要求频率至少高于额定电机频率(P201)的 1/10，且不得低于 10Hz。

	示例 1	示例 2
(P201)	50Hz	200Hz
f=1/10*(P201)	f=5Hz	f=20Hz
比较 f 和 f _{min} 其中，f _{min} =10Hz 结果：f_{Fang}≡	5Hz < 10Hz 当频率满足 f_{Fang}≧10Hz 及以上时，可执行飞车启动电路功能。	20Hz < 10Hz 当频率满足 f_{Fang}≧20Hz 及以上时，可执行飞车启动电路功能。

注意： 永磁同步电机：捕捉功能可以自动确定旋转的方向。因此，变频器的功能 2 设置其效果与功能 1 设置相同。变频器的功能 4 设置其效果与功能 3 设置相同。

在 CFC 闭环运行中，仅当转子位置相对于增量编码器为已知状态时，才能执行电路捕捉功能。为此，当电机在变频器“电源接通”之后首次通电时，电机最初是无法旋转的。

P521	飞车启动分辨率 (飞车启动分辨率)		S	P
-------------	-----------------------------	--	----------	----------

0.02... 2.50 Hz
{ 0.05 }

该参数用于设置飞车启动搜索的增量步幅。该值过大会影响精度，并导致变频器关断，同时生成过电流报告；该值过小，则会大大增加搜索时间。

P522	飞车启动偏移量 (飞车启动偏移量)		S	P
-------------	-----------------------------	--	----------	----------

-10.0 ... 10.0 Hz
{ 0.0 }

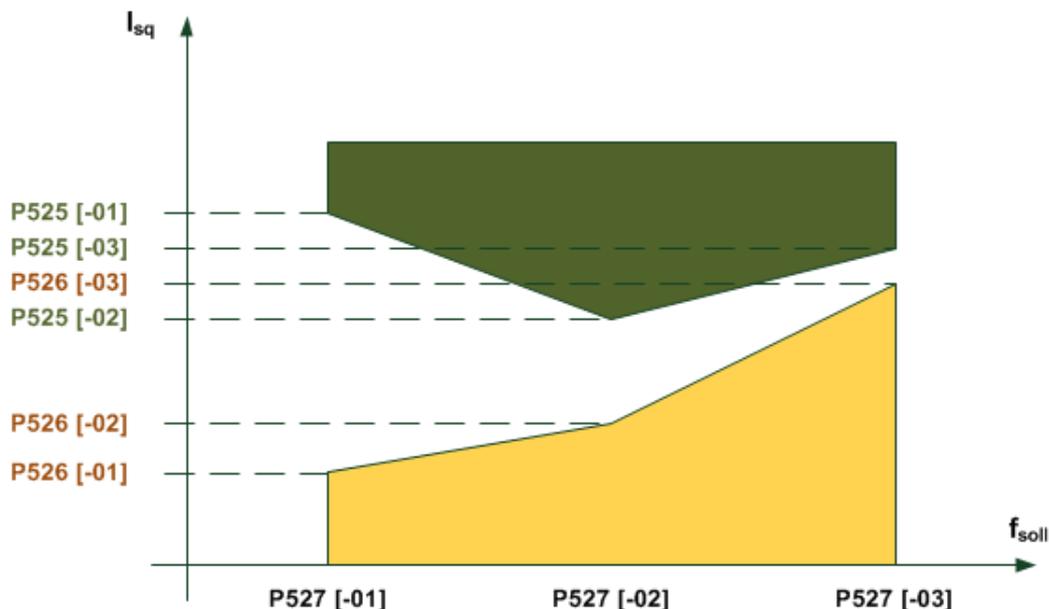
加在搜索到的频率值上的一个频率值，从而使得频率保持在电机频率范围内，避免电机频率降至发电频率或斩波器频率范围。

P523		出厂设置 (出厂设置)			
0 ... 3 {0}		<p>选择合适数值，按下 Enter（回车）键确认，即可将所选参数范围输入至出厂设置。一旦设置完成，参数值会自动恢复为 0。</p> <p>0 = 无变化： 不改变参数设置</p> <p>1 = 载入出厂设置： 变频器的所有参数均恢复到出厂设置。所有原始参数数据均将丢失。</p> <p>2 = 除总线参数外，恢复出厂设置： 除总线参数外，变频器的所有参数均恢复到出厂设置。</p> <p>3 = 除电机参数外，恢复出厂设置： 除电机参数外，变频器的所有参数均恢复到出厂设置。</p> <p>注意： 如果插入外部 EEPROM（“存储模块”），则“恢复出厂设置”命令仅影响该外部 EEPROM。若无“存储模块”，则“恢复出厂设置”命令影响的是内部 EEPROM。</p>			
P525	[-01] ... [-03]	最大负载监控 (负载监控, 最大值)		S	P
1 ... 400 % / 401 {全部为 401 }		<p>最多可选择 3 个辅助值： [-01] = 辅助值 1 [-02] = 辅助值 2 [-03] = 辅助值 3</p> <hr/> <p>最大负载转矩值。</p> <p>设置负载监控上限。最多可指定 3 个数值。不必考虑前缀问题，仅处理具体数值（电机/发电机转矩，右/左转向）。参数(P525) ... (P527)的数组元素[-01]、[-02]和[-03]，或者在数组中输入的值始终作为一个整体。</p> <p>401 =关闭： 意味着此功能被关闭。不执行监控。这也是变频器的基本设置。</p>			
P526	[-01] ... [-03]	最小负载监控 (负载监控, 最小值)		S	P
0 ... 400 % {全部为 0 }		<p>最多可选择 3 个辅助值： [-01] = 辅助值 1 [-02] = 辅助值 2 [-03] = 辅助值 3</p> <hr/> <p>最小负载转矩。</p> <p>设置负载监控下限值。最多可规定 3 个数值。不必考虑前缀问题，仅处理具体数值（电机/发电机转矩，右/左转向）。参数(P525) ... (P527)的数组元素[-01]、[-02]和[-03]，或在数组中输入的值始终作为一个整体。</p> <p>0 =关闭： 意味着此功能被关闭。不执行监控。这也是变频器的基本设置。</p>			

P527	[-01] ... [-03]	负载监控频率 (负载监控频率)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz {全部为 25.0 }	最多可选择 3 个辅助值: [-01] = 辅助值 1 [-02] = 辅助值 2 [-03] = 辅助值 3				
辅助频率值 最多可定义 3 个频率点, 从而限制了负载监控的监控范围。辅助频率值无需根据其大小顺序依次输入。不必考虑前缀问题, 仅处理具体数值 (电机/发电机转矩, 右/左转向)。参数 (P525) ... (P527) 的数组元素 [-01]、[-02] 和 [-03], 或在数组中输入的值始终作为一个整体。					
P528		负载监控延迟 (负载监控延迟)		S	P
0.10 ... 320.00 s { 2.00 }	参数 (P528) 定义了属于监控范围 ((P525) ... (P527)) 的故障消息生成故障消息 ("E12.5") 的“抑制”时延。延迟时间过半后会生成一个警告信号 ("C12.5")。 根据所选的监控模式 (P529), 故障消息通常都会被抑制一段时间。				
P529		负载监控模式 (负载监控模式)		S	P
0 ... 3 { 0 }	参数 (P529) 定义了变频器在延迟时间 (P528) 过后对于指定监控范围 ((P525) ... (P527)) 的故障响应方式。				
<ul style="list-style-type: none"> 0 = 故障消息和警告, 在 (P528) 定义的延迟时间过后, 针对监控范围内的故障, 变频器会生成故障消息 ("E12.5")。延迟时间过半后会生成一个警告信号 ("C12.5")。 1 = 仅警告, 在 (P528) 中定义的延迟时间过半后, 针对监控范围内的故障, 变频器会生成警告信号 ("C12.5")。 2 = 持续运行时的故障和警告, “持续运行时的故障和警告信息”, 对于设置 “0”, 在加速阶段根本不需要启用监控。 3 = 持续运行时的警告信息, “仅在持续运行时的警告信息”, 对于设置 “1”, 在加速阶段根本不需要启用监控。 					

P525 ... P529 负载监控

通过负载监控，可以规定一个范围，在该范围内，负载转矩随输出频率而变化。对于最大允许转矩和最小允许转矩，均有 3 个辅助值。每个辅助值均配置了一个相应的频率。在低于第一频率而高于第三频率的范围内，不执行监控。此外，当频率处于最小值或最大值时，监控不启用。标准情况下，监控是不启用的。



可通过参数(P528)设置在故障发生多长时间后触发故障消息。只有在此时间过后（对应例图中黄色或绿色标记的区域），变频器才会生成故障消息 **E12.5**。除非将参数(P529)设置为不抑制故障消息的触发。

当(P528)中设置的故障消息触发时间过去一半时，会生成警告信号 **C12.5**。即使选择不生成故障消息的模式，也会按照上述时间生成警告信号。如果仅选择监控辅助值频率中的最大值或最小值，那么另外一个辅助值频率必须处于禁用状态或始终处于禁用状态。使用转矩电流而非转矩计算值作为参考值。这样做的好处是，在“非弱磁范围”内，不使用伺服模式而进行监控常常更加准确。然而，正因如此，它只能显示弱磁范围内的物理转矩。

所有参数均取决于参数集。因此，无需区分电机转矩和发电机转矩，只需考虑转矩值即可。同样，也无需区分“左”旋转和“右”旋转。因此监控与频率前缀无关。存在 4 种不同的负载监控模式 (P529)。

各种频率以及最小频率和最大频率，同属于各数组元素。无需根据其大小将其排列在元素 0、1 和 2 中，因为变频器会自动对其进行排列。

P533	I²t 电机因子 (I ² t 电机因子)		S	
50 ... 150 % { 100 }	针对参数 P535 中 I ² t 电机监控的电机电流可以通过参数 P533 中的因子进行衡量。因子越大，电流也就越大。			

P534	[-01] 转矩限幅 [-02] (转矩限幅)		S	P
-------------	--	--	----------	----------

0 ... 400 % / 401 可通过该参数调节变频器[-01]和发电机[-02]的关闭数值。
 {全部为 401} 如果达到设定值的 80%，则会出现警告状态。达到 100%时，变频器将关闭并生成故障消息。
 超过电机关闭限值时，会生成故障消息 12.1；超过发电机关闭限值时，会生成故障消息 12.2on。

[01] =电机关闭限值

[02] =发电机关闭限值

401 =关闭 即禁用该功能。

P535	I²t 电机 (I²t 电机)			
-------------	--	--	--	--

0 ... 24 根据输出电流、时间和输出频率（冷却），可以计算电机温度。如果达到温度限额，则发生断路，
 {0} 并输出错误信息 E002（电机过热）。此处不考虑可能产生正面或负面影响的环境条件。

现在可以通过不同的方式对 I²t 电机的功能进行设置。最多可设置 8 条曲线，含 3 种触发时间（<5s, <10s 和<20s）。对半导体开关设备而言，触发时间可分为等级 5、10 和 20。在标准应用中，推荐将时间设置为 P535 = 5。

所有曲线描述的频率范围均为 0Hz 至电机额定频率(P201)的一半。当电机频率高于电机额定频率的一半时，可采用额定电流。

采用多电机运行时，必须禁用监控功能。

= I²t 电机关闭：监控无效

关断等级 5, 1.5x I _N 下, 60s		关断等级 10, 1.5x I _N 下, 120s		关断等级 20, 1.5x I _N 下, 240s	
0Hz 时 I _N	P535	0Hz 时 I _N	P535	0Hz 时 I _N	P535
100%	1	100%	9	100%	17
90%	2	90%	10	90%	18
80%	3	80%	11	80%	19
70%	4	70%	12	70%	20
60%	5	60%	13	60%	21
50%	6	50%	14	50%	22
40%	7	40%	15	40%	23
30%	8	30%	16	30%	24

注意： 关断等级 10 和 20 适用于重启应用场合。当使用这些关断等级时，变频器须有足够高的过载能力。

P536	电流限额 (电流限额)		S	
-------------	------------------------------	--	----------	--

0.1 ... 2.0 / 2.1 该设定值限制了变频器的输出电流。如果达到限定值，变频器会降低实际输出频率。
 (x 额定变频器电 使用 P400 =13/14 的模拟输入功能，可以改变该限值并触发故障消息(E12.4)。
 流) {1.5}

0.1 ... 2.0 = 该值乘以变频器额定电流，即得到限定值。

2.1 = 关闭，即禁用该限值。变频器可提供最大电流。

P537	脉冲断开 (脉冲断开)		S	
10 ... 200 % / 201 { 150 }	该功能用于防止变频器因负载而导致的快速停机。脉冲断开启用后，输出电流会限制在设定值以下。快速关闭独立的输出级晶体管，即可实现该限制操作，而实际输出频率保持不变。			
10...200 % = 限值与变频器额定电流相关		201 = 此功能被关闭，变频器产生最大电流。然而，在达到电流极限时，脉冲断开功能仍然有效。		
注意： 此处的设定值可高于 P536 的设定值。		对于更小的输出频率(小于 4.5 Hz)或更高脉冲频率(大于 6kHz 或 8kHz，见 P504)，可通过功率降额实现脉冲断开(请参见第 8.4 节“输出功率降额”)。		
注意： 如果脉冲断开被禁用(P537=201)且在参数 P504 中选择了高脉冲频率，则达到功率限额时，变频器会自动降低脉冲频率。如果变频器负载被再次降低，则脉冲频率将再次增加至原始值。				
P539	输出监控 (输出监控)		S	P
0 ... 3 { 0 }	这种防护功能可以监控 U-V-W 端子的输出电流，并检查其大小是否合理。当出现故障时，会输出故障消息 E016。			
0 = 禁用： 监控不启用。		1 = 仅监控电机相位： 测量输出电流，并检查对称性。如果存在不平衡状态，变频器会关闭并输出故障消息 E016。		
2 = 仅监控励磁电流： 在变频器打开时，将检查励磁电流(场电流)电平。如果励磁电流不足，变频器会关闭并生成故障消息 E016。在本阶段，不释放电机制动。				
3 = 监控电机相位和励磁电流： 为功能 1 和 2 的组合。				
注意： 此功能可作为提升应用的附加保护功能，但不可单独用于人身保护。				

P540	相序模式 (相序模式)		S	P
0 ... 7 { 0 }	<p>出于安全考虑，此参数可用于防止旋转反向，以及由此引起的转向错误。 启用定位控制(P600 ≠ 0)时，该功能无法运行。</p> <p>0 = 无，“无转向限制”</p> <p>1 = 禁用相序键，简易盒里的换向键  被锁定。</p> <p>2 = 仅允许向右转*，仅允许向右的磁场旋转方向。选择“不正确”的旋转方向将导致在右旋转磁场下输出 P104 中设置的最小频率。</p> <p>3 = 仅允许向左转*，仅允许向左的磁场旋转方向。选择“不正确”的旋转方向将导致在左旋转磁场下输出 P104 中设置的最小频率。</p> <p>4 = 仅允许使能方向，转向仅由使能信号决定，否则输出 0Hz。</p> <p>5 = 仅监控顺时针旋转，“仅监控顺时针旋转”，仅允许顺时针旋转方向。选择“不正确”的旋转方向将导致变频器关闭（控制锁定）。必要时，注意设定值（大于 f_{min}）须足够高。</p> <p>6 = 仅监控逆时针旋转，“仅监控逆时针旋转”[*]，仅允许逆时针旋转方向。选择“不正确”的旋转方向将导致变频器关闭（控制锁定）。必要时，注意设定值（大于 f_{min}）须足够高。</p> <p>7 = 仅监控使能方向，“仅监控使能方向”，旋转方向仅可能是使能信号的方向，否则变频器关闭。</p>			

*) 适用于通过键盘及控制端子执行的控制。

P541	设置继电器 (设置数字输出端)		S
-------------	---------------------------	--	----------

0000 ... FFF (十六进制) 此功能可以控制继电器和数字输出, 并且与变频器的实际状态无关。为实现本功能, 相应输出端必须设置“外部控制”功能。

{ 0000 } 该功能可手动执行或结合总线控制执行。

- | | |
|--|--|
| <p>0 位 = 数字输出端 1</p> <p>1 位 = 总线/AS 接口输出端 0 位</p> <p>2 位 = 总线/AS 接口输出端 1 位</p> <p>3 位 = 总线/AS 接口输出端 2 位</p> <p>4 位 = 总线/AS 接口输出端 3 位</p> <p>5 位 = 总线/模拟/数字输出端 4 位,
“总线/模拟/数字输出端 4 位”</p> | <p>6 位 = 总线/模拟/数字输出端 5 位,
“总线/模拟/数字输出端 5 位”</p> <p>7 位 = 总线数字输出端 7</p> <p>8 位 = 总线数字输出端 8</p> <p>9 位 = 总线状态字 10 位</p> <p>10 位 = 总线状态字 13 位</p> <p>11 位 = 数字输出端 2</p> |
|--|--|

	8-11 位	7-4 位	3-0 位	
最小值	0000 0	0000 0	0000 0	二进制 十六进制
最大值	1111 F	1111 F	1111 F	二进制 十六进制

设置更改不保存在 EEPROM 中。变频器每次“通电”后, 该参数即恢复为默认设置。

可通过以下工具设置该值:

- 总线:** 相应十六进制值被写入参数内, 由此设定继电器和数字输出端。
- 简易盒:** 使用简易盒时可直接输入十六进制代码。
- 参数盒:** 每个输出都可以纯文本的形式进行调用和激活。

P542	[-01] 设置模拟输出端 [-02] (设置模拟输出端)		S
-------------	---	--	----------

0.0 ... 10.0 V [-01] = 第一 IOE, 第一个 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT

{全部为 0.0}

仅限

SK CU4-IOE 或
SK TU4-IOE

[-02] = 第二 IOE, 第二个 I/O 扩展模块(SK xU4IOE)的模拟输出端

可使用此功能设置变频器的模拟输出端, 而无需考虑变频器的实际运行状态。为此, 相应模拟输出端应设置“外部控制”功能(P418 = 7)。

该功能可手动执行或结合总线控制执行。此处设定值一经确认, 即可在模拟输出端产生。

设置更改不保存在 EEPROM 中。变频器每次“通电”后, 该参数即恢复为默认设置。

P543 [-01] ... [-03]	实际总线值 1 ... 3 (实际总线值 1...3)	S	P
0 ... 57 { [-01] = 1 } { [-02] = 4 } { [-03] = 9 }	可以在该参数中选择总线启动时的返回。 注意: 更多详情请参见相关的总线手册或(P418)说明。(0% ... 100%对应 0000hex ... 4000hex)。关于实际值的标准化:(请参见 8.9 节“设定点/目标值的标准化”)。		
	[-01] = 实际总线值 1 [-02] = 实际总线值 2 [-03] = 实际总线值 3 (频率的定义, 请参见第 8.10 节)		
	0 = 关闭 1 = 实际频率 2 = 实际转速 3 = 电流 4 = 转矩电流(100% = P112) 5 = 数字 IO*状态 6 = ... 7, Posicon 保留项 BU0210 8 = 设定点频率 9 = 故障代码 10 = ... 11, Posicon 保留项 BU0210 12 = 总线 IO 输出 0-7 位 13 = ... 16, Posicon 保留项 BU0210 17 = 模拟输入端 1 值, SK2x0E: 模拟输入端 1 (P400[-01]), SK2x5E: 第一个 I/O 扩展模块 SK xU4-IOE 的模拟输入端 AIN1(P400 [-03]) 18 = 模拟输入端 2 值, SK2x0E: 模拟输入端 2 (P400[-02]), SK2x5E: 第一个 I/O 扩展模块 SK xU4-IOE 的模拟输入端 AIN2(P400 [-04])	19 = 设定点频率主值(P503) 20 = 斜坡调整后设定点频率主值, <i>“斜坡调整后的设定点频率主值”</i> 21 = 无滑差的实际频率主值, <i>“无滑差的实际频率主值”</i> 22 = 转速编码器, <i>“转速编码器”</i> 23 = 有滑差的实际频率 <small>(自 V1.3 软件版本起)</small> <i>“有滑差的实际频率”</i> 24 = 有滑差的实际频率主值, <small>(V1.3 软件版本及以上)</small> <i>“有滑差的实际频率主值”</i> 53 = PLC 实际值 1 54 = PLC 实际值 2 55 = PLC 实际值 3 56 = PLC 实际值 4 57 = PLC 实际值 5	

* P543= 5 数字输入端分配

0 位 = 数字输入端 1 (变频器)	1 位 = 数字输入端 2 (变频器)	2 位 = 数字输入端 3 (变频器)	3 位 = 数字输入端 4 (变频器)
4 位 = PTC 输入 (变频器)	5 位 = 保留项	6 位 = 数字输出端 3 (DO1, 1. SK... IOE)	7 位 = 数字输出端 4 (DO2, 1. SK... IOE)
8 位 = 数字输入端 5 (DI1, 1. SK...IOE)	9 位 = 数字输入端 6 (DI2, 1. SK... IOE)	10 位 = 数字输入端 7 (DI3, 1. SK... IOE)	11 位 = 数字输入端 8 (DI4, 1. SK... IOE)
12 位 = 数字输出端 1 (变频器)	13 位 = 数字输入端 1 (变频器)	14 位 = 数字输出端 2 (变频器)	15 位 = 保留项

P546	[-01] 功能总线设定值 ... [-03] (功能总线设定值)		S	P
0 ... 32 { [-01] = 1 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 }	在总线启动时，该参数为输出设定值分配了一种功能。 注意： 更多详情请参见相关的总线手册或 (P400) 说明。（0%...100% 对应 0000 _{hex} ... 4000 _{hex} ）。关于设定值的标准化：（请参见 8.9 节“设定点/目标值的标准化”）。			
	[-01] = 总线设定值 1	[-02] = 总线设定值 2	[-03] = 总线设定值 3	
	可用设定值：			
	0 = 关闭	13 = 电流限制，“ <i>电流限制</i> ”		
	1 = 设定点频率（16 位）	14 = 电流关闭 “ <i>电流关闭限额</i> ”		
	2 = 频率增加	15 = 斜坡调整时间，(P102/103)		
	3 = 频率减小	16 = 预紧力矩（(P214)乘法）		
	4 = 最小频率	17 = 乘法		
	5 = 最大频率	18 = 曲线行程计算器		
	6 = 过程控制器实际值	19 = 伺服模式转矩		
	7 = 过程控制器设定点	20 = 总线 IO 输入 0-7 位		
	8 = 变频器实际频率	21 = ...24, POSICON 保留项		
	9 = 实际 PI 限制频率	31 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 DOUT 状态		
	10 = 实际 PI 监控频率	32 = 模拟输出 IOE，设置第一 IOE 的 AOUT 值，条件：P418=功能“31” 值必须介于 0 到 100（0 _{十六进制} 和 64 _{十六进制} ） 之间。否则将在模拟输出端输出最小值。		
	11 = 转矩电流限制，“ <i>转矩电流限制</i> ”			
	12 = 转矩电流关闭， “ <i>转矩电流关闭限额</i> ”			
P549	电位器盒功能 (电位器盒功能)		S	

0 ... 16
{ 0 }

该参数可通过简易盒/参数盒键盘为当前设定值添加修正值（固定频率、模拟、总线）。
调整范围由辅助设定值 P410/411 决定。

- | | |
|--|-----------------|
| 0 = 关闭 | 2 = 频率增加 |
| 1 = 设定点频率，(P509) ≠ 1，可通过 USS 进行控制 | 3 = 频率减小 |

P550	EEPROM 复制命令 (EEPROM 复制命令)		
-------------	-------------------------------------	--	--

0 ... 3
{ 0 }

变频器配置了内部 EEPROM 以及与之并行操作的可插拔式 EEPROM (“存储模块”)，用于存储和管理参数数据。变频器数据可以通过两个设备并行管理，以便能够在变频器中进行安全和快速的参数设置交换，方便调试或在维修时使用。

保存在内部 EEPROM 和外部 EEPROM 中的数据集可以通过复制在彼此间转移。这包括变频器内的 PLC 程序。

0 = 无变化

2 = 外部 EEPROM → 内部 EEPROM，数据集从存储模块 (外部 EEPROM) 复制到内部 EEPROM 中。

1 = 内部 EEPROM → 外部 EEPROM，数据集从内部 EEPROM 复制到存储模块 (外部 EEPROM) 中。

3 = 外部 EEPROM <-> 内部 EEPROM，数据集在两个 EEPROM 之间进行交换。

注意： 自版本 1.4 R2 起，变频器始终使用的是储存在内部 EEPROM 中的数据记录。在更早的版本中，变频器使用的是储存在外部 EEPROM (存储模块) 中的数据记录。内部 EEPROM 的参数仅在没有外部存储器插入的情况下使用。

P552	[-01] CAN 主机周期 [-02] (CAN 主机周期时间)		S
-------------	--	--	----------

0.0 / 0.1 ... 100.0 ms
{ 全部为 0.0 }

此参数设定了系统总线主机模式和 CANopen 编码器的周期时间。(见 P503/514/515)：

[01] = CAN 主机功能，系统总线主机功能的周期时间

[02] = CANopen 绝对值编码器，“CANopen 绝对值编码器”，绝对值编码器的系统总线周期时间

如果设置 **0 = “自动”**，则使用默认值 (见表格)。

按照设定的波特率，实际周期时间有不同的最小值：

波特率	最小值 t _z	默认 CAN 主机	默认 CANopen 绝对值
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud:	1ms	5ms	2ms

P553	[-01] ... [-05]	PLC 设定点 (PLC 设定点)		S	P																																		
0 ... 57 全部= { 0 }	PLC 设定点在此参数中分配了一个功能。设置仅适用于主设定点和已激活的 PLC 启动方式 ((P350) = "On")和 ((P351) = "0"或"1")。																																						
		[-01] = 总线设定值 1	...	[-05] = 总线设定值 5																																			
可用设定值:																																							
<table border="0"> <tr> <td>0 = 关闭</td> <td>17 = 总线 IO 输入 0-7 位</td> </tr> <tr> <td>1 = 设定点频率</td> <td>18 = 曲线行程计算器</td> </tr> <tr> <td>2 = 转矩电流限额</td> <td>19 = 设置继电器</td> </tr> <tr> <td>3 = 实际 PID 频率</td> <td>20 = 设置模拟输出端</td> </tr> <tr> <td>4 = 频率增加</td> <td>21 = 设定点位置低字节</td> </tr> <tr> <td>5 = 频率减小</td> <td>22 = 设定点位置高字节</td> </tr> <tr> <td>6 = 电流限额</td> <td>23 = 包含低字节的设定点位置</td> </tr> <tr> <td>7 = 最大频率</td> <td>24 = 包含高字节的目标位置</td> </tr> <tr> <td>8 = 实际 PID 频率限额</td> <td>46 = 转矩过程控制器设定点</td> </tr> <tr> <td>9 = 实际 PID 监控频率</td> <td>47 = 传动比</td> </tr> <tr> <td>10 = 伺服模式转矩</td> <td>48 = 电机温度</td> </tr> <tr> <td>11 = 转矩预控制</td> <td>49 = 斜坡时间</td> </tr> <tr> <td>12 = 保留项</td> <td>53 = 直径校正频率过程</td> </tr> <tr> <td>13 = 乘法</td> <td>54 = 直径校正转矩</td> </tr> <tr> <td>14 = 过程控制器实际值</td> <td>55 = 直径校正频率+转矩</td> </tr> <tr> <td>15 = 过程控制器设定点</td> <td>56 = 加速时间</td> </tr> <tr> <td>16 = 过程控制器导线</td> <td>57 = 减速时间</td> </tr> </table>						0 = 关闭	17 = 总线 IO 输入 0-7 位	1 = 设定点频率	18 = 曲线行程计算器	2 = 转矩电流限额	19 = 设置继电器	3 = 实际 PID 频率	20 = 设置模拟输出端	4 = 频率增加	21 = 设定点位置低字节	5 = 频率减小	22 = 设定点位置高字节	6 = 电流限额	23 = 包含低字节的设定点位置	7 = 最大频率	24 = 包含高字节的目标位置	8 = 实际 PID 频率限额	46 = 转矩过程控制器设定点	9 = 实际 PID 监控频率	47 = 传动比	10 = 伺服模式转矩	48 = 电机温度	11 = 转矩预控制	49 = 斜坡时间	12 = 保留项	53 = 直径校正频率过程	13 = 乘法	54 = 直径校正转矩	14 = 过程控制器实际值	55 = 直径校正频率+转矩	15 = 过程控制器设定点	56 = 加速时间	16 = 过程控制器导线	57 = 减速时间
0 = 关闭	17 = 总线 IO 输入 0-7 位																																						
1 = 设定点频率	18 = 曲线行程计算器																																						
2 = 转矩电流限额	19 = 设置继电器																																						
3 = 实际 PID 频率	20 = 设置模拟输出端																																						
4 = 频率增加	21 = 设定点位置低字节																																						
5 = 频率减小	22 = 设定点位置高字节																																						
6 = 电流限额	23 = 包含低字节的设定点位置																																						
7 = 最大频率	24 = 包含高字节的目标位置																																						
8 = 实际 PID 频率限额	46 = 转矩过程控制器设定点																																						
9 = 实际 PID 监控频率	47 = 传动比																																						
10 = 伺服模式转矩	48 = 电机温度																																						
11 = 转矩预控制	49 = 斜坡时间																																						
12 = 保留项	53 = 直径校正频率过程																																						
13 = 乘法	54 = 直径校正转矩																																						
14 = 过程控制器实际值	55 = 直径校正频率+转矩																																						
15 = 过程控制器设定点	56 = 加速时间																																						
16 = 过程控制器导线	57 = 减速时间																																						
P555		斩波器功率限额 (斩波器功率限额)		S																																			
5 ... 100 % { 100 }	使用该参数可以为制动电阻器编程一个手动 (峰值) 功率限额。制动斩波器的导通时间 (调制电平) 只能增加至最大指定值。一旦达到最大值, 无论母线电压为多少, 变频器都会关断流过电阻器的电流。 结果可以通过变频器的关断过电压来表示。																																						
正确百分比通过以下方式计算: $k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$																																							
R = 制动电阻阻值																																							
P _{maxBW} = 制动电阻器的短期峰值功率																																							
U _{max} = 变频器斩波器的开关电压																																							
1~ 115/230 V ⇒ 440 V=																																							
3~ 230 V ⇒ 500 V=																																							
3~ 400 V ⇒ 1000 V=																																							
注意: 使用内部制动电阻器 SK BRI4 时, 须设置合适的限值。但是使用 DIP 开关 S1 (4.3.2.2 节 "DIP 开关(S1)") 激活该限额时, 建议设置 DIP8= "开启" !																																							

P556	制动电阻器 (制动电阻器)		S	
1 ... 400 Ω { 120 }	<p>制动电阻值用于计算最大制动功率，以保护电阻器。</p> <p>一旦达到最大连续输出(P557)，包括过载情况（200%过载 60s 时间），将触发 I^2t 限制故障 (E003.1)。详情请参见 P737。</p> <p>如果使用了内部制动电阻，且启用了来自 S1 模块的 8 号 DIP 开关，则设定该参数不会产生任何影响。</p>			
P557	制动电阻器类型 (制动电阻器功率)		S	
0.00 ... 20.00 kW { 0.00 }	<p>电阻器的连续功率（额定功率），将在 P737 中显示实际使用率。为使数值计算准确，须将正确值输入 P556 和 P557。</p> <p>如果使用了内部制动电阻，且启用了来自 S1 模块的 8 号 DIP 开关，则设定该参数不会产生任何影响。</p> <p>0.00 = 关闭，监控禁用</p>			
P558	励磁时间 (励磁时间)		S	P
0 / 1 / 2 ... 500 ms { 1 }	<p>只有当电机内存在磁场时，ISD 控制才能正常工作。因此，在启动电机前必须施加直流电。持续时间取决于电机大小，该值由出厂设置自动设定。</p> <p>对实时应用，可以设置或禁用励磁时间。</p> <p>0 = 禁用 1 = 自动计算 2 ... 500 = 设置时间[ms]</p> <p>注意： 设定值过低会降低动态性能和启动转矩。</p>			
P559	直流跟随时间 (直流跟随时间)		S	P
0.00 ... 30.00 s { 0.50 }	<p>停机信号出现及制动斜坡完成后，电机会被施加短暂的直流电，这会促使变频器完全停机。可根据惯性大小，在该参数中设置施加该直流电的时间。</p> <p>电流强度取决于最近的制动过程（电流矢量控制）或者静态加速（线性特性）。</p>			
P560	参数保存模式 (参数保存模式)		S	
0 ... 2 { 1 }	<p>0 = 仅保存在 RAM 中，参数设置的更改不再保存到 EEPROM 中。而先前已保存的设置则仍会保留，即使变频器断电也是如此。</p> <p>1 = 保存在 RAM 和 EEPROM 中，所有的参数更改在保存到 RAM 的同时，也都自动写入 EEPROM 并保存，即使变频器断电也是如此。</p> <p>2 = 关闭，不允许储存在 RAM 和 EEPROM 中（不接受参数更改）。</p> <p>注意： 如果使用总线通讯进行参数更改，必须确保切勿超过 EEPROM 写入周期的最大值 (100,000 x)。</p> <p>PLC: 存储的 PLC 程序也受设置“0”或“2”的保护。但是，如果设置为“0”，PLC 程序同样不能加载或执行。</p>			

5.2.7 定位

参数组 P600 用于调整 SK 2xxE 的定位控制。为使此参数可见，须设置监控模式参数 P003=3。

关于这些参数的详细说明，请参见手册 [BU0210](#)。

5.2.8 信息

参数	设定值/说明/备注		监控模式	参数集
P700	[-01] 实际运行状态 ... [-03] (实际运行状态)			
0.0 ... 25.4	<p>显示变频器实际工作状态的当前信息，如：故障、警告或禁止启动的原因（请参见第 6 章“运行状态消息”）。</p> <p>[-01] = 当前故障，显示当前故障（未经确认）（请参见“故障消息”）。</p> <p>[-02] = 实际警告，显示所有当前警告消息（请参见“警告消息”）。</p> <p>[-03] = 变频器禁止启动的原因，显示当前禁止启动的原因（请参见“禁止启动消息”）。</p> <p>注意： <i>简易盒/控制盒：</i>使用简易盒和控制盒显示警告消息和故障信息的故障数量。 <i>参数盒：</i>参数盒以纯文本形式显示信息。也可显示禁止启动的任何原因。 <i>总线：</i>总线级别的故障消息以十进制整数形式显示。该显示值必须除以 10，以得到正确的数值代码。 示例：显示：20 →故障编号：2.0</p>			
P701	[-01] 最近的故障 1 ... 5 ... [-05] (最近的故障 1...5)			
0.0 ... 25.4	<p>该参数存储最近的 5 次故障消息。（请参见首 0 章“故障消息”）</p> <p>简易盒/控制盒必须与所选的存储区 1...5-（数组参数）相对应，并按下 OK/ENTER 键进行确认，以读取所存储的故障代码。</p>			
P702	[-01] 最近的频率故障 ... [-05] (最近的频率故障 1...5)		S	
-400.0 ... 400.0 Hz	<p>该参数存储故障发生瞬间时传输的输出频率。可以存储最近 5 次故障的数值。</p> <p>简易盒/控制盒必须与所选的存储区 1...5-（数组参数）相对应，并按下 OK/ENTER 键进行确认，以读取所存储的故障代码。</p>			
P703	[-01] 最近的电流故障 ... [-05] (最近的电流故障 1...5)		S	
0.0 ... 999.9 A	<p>该参数存储故障发生瞬间时传输的输出电流。可以存储最近 5 次故障的数值。</p> <p>简易盒/控制盒必须与所选的存储区 1...5-（数组参数）相对应，并按下 OK/ENTER 键进行确认，以读取所存储的故障代码。</p>			

P709	[-01] ... [-09]	模拟输入端电压 (模拟输入端电压)			
-100 ... 100 %	显示测量的模拟输入端电压。				
		SK 2x0E		SK2x5E	
		[-01] = 模拟输入端 1 , 模拟输入端 1 的功能集成在变频器中		[-01] = 电位器 1 , 变频器的内部电位器 P1 (第 4.3.2 节), 用于设置最大频率、最小频率和斜坡时间	
		[-02] = 模拟输入端 2 , 模拟输入端 2 的功能集成在变频器中		[-02] = 电位器 2 , 同电位器 1	
		[-03] = 外部模拟输入端 1 , 第一个 I/O 扩展模块 SK xU4-IOE 的模拟输入端 AIN1			
		[-04] = 外部模拟输入端 2 , 第一个 I/O 扩展模块 SK xU4-IOE 的模拟输入端 AIN2			
		[-05] = 设定点模块 , SK Ssx-3A, 参见 BU0040			
		[-06] = 数字输入端 2 的模拟功能 , 变频器数字输入端 2 的模拟功能			
		[-07] = 数字输入端 3 的模拟功能 , 变频器数字输入端 3 的模拟功能			
		[-08] = 第二个 IOE 的外部模拟输入端 1 , “第二个 IOE 的外部模拟输入端 1”, 第二个 I/O 扩展模块 (SK xU4-IOE) 的模拟输入端 AIN1 (= 模拟输入端 3)			
		[-09] = 第二个 IOE 的外部模拟输入端 2 , “第二个 IOE 的外部模拟输入端 2”, 第二个 I/O 扩展模块 (SK xU4-IOE) 的模拟输入端 AIN2 (= 模拟输入端 4)			
P710	[-01] ... [-02]	模拟输出端电压 (模拟输出端电压)			
0.0 ... 10.0 V	显示传输的模拟输出端值。				
		[-01] = 第一 IOE , 第一个 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT			
		[-02] = 第二 IOE , 第二个 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT			
P711		继电器状态 (继电器状态)			
00000 ... 11111 (二进制) 或 00 ... FF (十六进制)	显示变频器数字输出端的实际状态。				
		0 位= 数字输出端 1		4 位= 数字输出端 1 , 第一个 IO 扩展模块	
		1 位= 机械制动器		5 位= 数字输出端 2 , 第一个 IO 扩展模块	
		2 位= 数字输出端 2		6 位= 数字输出端 1 , 第二个 IO 扩展模块	
		3 位= 保留项		7 位= 数字输出端 2 , 第二个 IO 扩展模块	
			7-4 位	3-0 位	
最小值			0000 0	0000 0	二进制 十六进制
最大值			1111 F	1111 F	二进制 十六进制
		简易盒: 二进制位转化为十六进制值显示。			
		参数盒: 显示位从右至左依次增大 (二进制)。			
P714		运行时间 (运行时间)			
0.10 ... ____ h	此参数表示变频器通电和运行就绪的时间。				

P715	工作时间 (启动时间)			
0.00 ... ___ h	此参数表示变频器启动并向输出端供电的时间。			
P716	当前频率 (实际频率)			
-400.0 ... 400.0 Hz	显示实际输出频率。			
P717	当前转速 (实际转矩电流)			
-9999 ... 9999 rpm	显示变频器计算的实际电机转速。			
P718	[-01] ... [-03] 当前设定频率 (实际设定频率)			
-400.0 ... 400.0 Hz	显示设定点的指定频率 (请参见第 8.1 节“设定点处理”)。 [-01] = 设定点源提供的实际设定频率 [-02] = 经变频器状态机处理后的实际设定频率 [-03] = 频率斜坡调整后的实际设定频率			
P719	实际电流 (实际电流)			
0.0 ... 999.9 A	显示实际输出电流。			
P720	实际转矩电流 (实际转矩电流)			
-999.9 ... 999.9 A	显示计算得到的产生转矩的实际输出电流(有效电流)。计算基于电机数据 P201...P209。 → 负值 = 发电机, → 正值 = 变频器			
P721	实际励磁电流 (实际励磁电流)			
-999.9 ... 999.9 A	显示计算得到的实际磁场电流(无功电流)。计算基于电机数据 P201...P209。			
P722	当前电压 (实际电压)			
0 ... 500 V	显示变频器输出端供应的实际交流电压。			
P723	电压分量 Ud (实际电压分量 Ud)		S	
-500 ... 500 V	显示实际励磁电压分量。			

P724	电压分量 U_q (实际电压分量 U_q)		S	
-500 ... 500 V	显示实际转矩电压分量。			
P725	当前功率因数 (实际功率因数 $\cos \phi$)			
0.00 ... 1.00	显示计算得到的变频器实际 $\cos \phi$ 值。			
P726	视在功率 (视在功率)			
0.00 ... 300.00 kVA	显示计算得到的实际视在功率。计算基于电机数据 P201...P209。			
P727	机械功率 (机械功率)			
-99.99 ... 99.99 kW	显示计算得到的电机实际有效功率。计算基于电机数据 P201...P209。			
P728	输入电压 (电源电压)			
0 ... 1000 V	显示变频器输入端的实际电源电压。这直接取决于中间电路的电压数值。			
i 说明		显示静态值		
在带单独 24V 电源的设备中，如果无电源电压（例如：1~230V 设备：P728 = 230 V），则显示静态值。此值用于内部初始化。				
P729	转矩 (转矩)			
-400 ... 400 %	显示计算得到的实际转矩。计算基于电机数据 P201...P209。			
P730	磁场 (磁场)			
0 ... 100 %	显示变频器计算得到的电机内部实际磁场。计算基于电机数据 P201...P209。			
P731	参数集 (实际参数集)			
0 ... 3	显示实际运行的参数集。			
	0 = 参数集 1		2 = 参数集 3	
	1 = 参数集 2		3 = 参数集 4	

P732	U 相电流 (U 相电流)		S	
0.0 ... 999.9 A	显示实际的 U 相电流。 注意: 根据使用的测量程序, 即使对于对称的输出电流, 该值也可能与 P719 值存在偏差。			
P733	V 相电流 (V 相电流)		S	
0.0 ... 999.9 A	显示实际的 V 相电流。 注意: 根据使用的测量程序, 即使对于对称的输出电流, 该值也可能与 P719 值存在偏差。			
P734	W 相电流 (W 相电流)		S	
0.0 ... 999.9 A	显示实际的 W 相电流。 注意: 根据使用的测量程序, 即使对于对称的输出电流, 该值也可能与 P719 值存在偏差。			
P735	编码器转速 (编码器转速)		S	
-9999 ... 9999 rpm	显示增量式编码器提供的实际转速。为此, 必须正确设定 P301。			
P736	直流链路电压 (直流链路电压)			
0 ... 1000 V DC	显示实际链路电压。			
i 说明		显示非典型值		
在带单独 24V 电源的设备中, 如果无电源电压 (例如: 1~230V 设备: P736≈4 V), 则会显示一个小的非典型值。该值通过内部测量和测试程序产生, 并且取决于测量误差、偏移和信号噪声。				
P737	制动电阻使用率 (实际制动电阻使用率)			
0 ... 1000 %	该参数提供了在发电机模式下, 制动斩波器的实际调制度与制动电阻器的当前使用率的相关信息。 如果参数 P556 和 P557 已经正确设置, 则会显示与 P557 相关的电阻使用率和电阻器功率。 如果仅 P556 正确设定(P557=0), 则显示制动斩波器的调制度。这里, “100” 意味着制动电阻完全接入电路。而“0” 则意味着制动斩波器当前尚未启用。 如果 P556=0 且 P557=0, 该参数还会提供关于变频器制动斩波器调制度的相关信息。			
P738	[-01] 电机使用率 [-02] (当前电机使用率)			
0 ... 1000 %	显示实际电机负载。计算基于电机数据 P203。实际记录的电流与电机额定电流有关。 [-01] = 与电机的输入端 (P203) 有关 [-02] = 与 I²t 监控有关, “与 I²t 监控有关” (P535)			

<p>P739</p>	<p>[-01] 散热器温度 ... [-03] (当前散热器温度)</p>			
<p>-40 ... 150°C</p> <p>[-01] = 变频器散热器温度 [-02] = 变频器内部温度 [-03] = 电机温度 KTY，通过 KTY 测量电机温度，仅能通过 <u>IO 扩展模块</u> 记录，将参数(P400)设置到功能{30}“电机温度”中。</p>				
<p>P740</p>	<p>[-01] PZD 总线输入 ... [-19] (过程数据总线输入)</p>		<p>S</p>	
<p>0000 ... FFFF (十六进制)</p>	<p>此参数提供了通过总线系统传输的实际控制字和设定点的相关信息。 显示时，总线系统必须选择参数 P509。 标准设置，请参见 (手册) 第 8.9 节“设定点/目标值的标准化”。</p>	<p>[-01] = 控制字 [-02] = 设定点 1 (P510/1, P546) [-03] = 设定点 2 (P510/1, ...) [-04] = 设定点 3 (P510/1, ...) [-05] = 受限状态输入位 P480 [-06] = 参数数据输入 1 [-07] = 参数数据输入 2 [-08] = 参数数据输入 3 [-09] = 参数数据输入 4 [-10] = 参数数据输入 5 [-11] = 设定点 1 (P510/2) [-12] = 设定点 2 (P510/2) [-13] = 设定点 3 (P510/2) [-14] = PLC 控制字 [-15] = PLC 设定点 1 ... [-19] = PLC 设定点 5</p>	<p>控制字，源自 P509。 主设定点(P510 [-01])的设定点数据。 显示值描述所有用 OR 连接的总线输入位源。 参数传输中的数据：命令标识 (AK)、参数编号(PNU)、索引 (IND)、参数值(PWE 1/2) 如果 P509=4 时，(P502/P503) 为源自主功能值 (广播) 的设定点数据。 PLC 的控制字+设定点数据</p>	

P741	[-01] PZD 总线输出 ... [-19] (总线输出过程数据)		S																									
0000 ... FFFF (十六进制)	该参数提供通过总线系统传输的实际状态字和实际值的相关信息。 标准设置, 请参见 (第 8.9 节 “设定点/目标值的标准化”)。	[-01] = 状态字 [-02] = 实际值 1(P543) [-03] = 实际值 2 (...) [-04] = 实际值 3 (...) [-05] = 受限状态输出位 P481 [-06] = 参数数据输出 1 [-07] = 参数数据输出 2 [-08] = 参数数据输出 3 [-09] = 参数数据输出 4 [-10] = 参数数据输出 5 [-11] = 主功能实际值 1 [-12] = 主功能实际值 2 [-13] = 主功能实际值 3 [-14] = PLC 状态字 [-15] = PLC 实际值 1 ... [-19] = PLC 实际值 5	状态字, 源自 P509。 实际值 显示值描述所有用 OR 连接的总线输出位源。 参数传输中的数据。 主值功能的实际值 P502 / P503. PLC 的状态字+实际值																									
P742	数据库版本 (数据库版本)		S																									
0 ... 9999	显示变频器的内部数据库版本。																											
P743	变频器类型 (变频器类型)																											
0.00 ... 250.00	显示变频器的功率 (单位: kW), 例如 “1.50” ⇒ 变频器额定功率为 1.5kW。																											
P744	配置等级 (配置等级)																											
0000 ... FFFF (十六进制)	该参数显示集成在变频器内的特殊设备。显示采用十六进制编码 (简易盒、总线系统等) 形式。 如果使用参数盒, 显示形式为纯文本。 高字节:	低字节: <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>00_{hex}</td><td>标准 I/O</td><td>(SK 205E)</td></tr> <tr><td>01_{hex}</td><td>STO</td><td>(SK 215E)</td></tr> <tr><td>02_{hex}</td><td>AS-i</td><td>(SK 225E)</td></tr> <tr><td>03_{hex}</td><td>STO 和 AS-i</td><td>(SK 235E)</td></tr> <tr><td>04_{hex}</td><td>标准 I/O</td><td>(SK 200E)</td></tr> <tr><td>05_{hex}</td><td>STO</td><td>(SK 210E)</td></tr> <tr><td>06_{hex}</td><td>AS-i</td><td>(SK 220E)</td></tr> <tr><td>07_{hex}</td><td>STO 和 AS-i</td><td>(SK 230E)</td></tr> </table>	00 _{hex}	标准 I/O	(SK 205E)	01 _{hex}	STO	(SK 215E)	02 _{hex}	AS-i	(SK 225E)	03 _{hex}	STO 和 AS-i	(SK 235E)	04 _{hex}	标准 I/O	(SK 200E)	05 _{hex}	STO	(SK 210E)	06 _{hex}	AS-i	(SK 220E)	07 _{hex}	STO 和 AS-i	(SK 230E)		
00 _{hex}	标准 I/O	(SK 205E)																										
01 _{hex}	STO	(SK 215E)																										
02 _{hex}	AS-i	(SK 225E)																										
03 _{hex}	STO 和 AS-i	(SK 235E)																										
04 _{hex}	标准 I/O	(SK 200E)																										
05 _{hex}	STO	(SK 210E)																										
06 _{hex}	AS-i	(SK 220E)																										
07 _{hex}	STO 和 AS-i	(SK 230E)																										
	00 _{hex} 无扩展 01 _{hex} 编码器 02 _{hex} Posicon 03 _{hex} ---																											

P747	变频器电压范围 (变频器电压范围)			
0 ... 2	显示该设备指定的电源电压范围。 0 = 100...120V 1 = 200...240V 2 = 380...480V			
P748	CANopen 状态 (CANopen 状态 (系统总线状态))			
0000 ... FFFF (十六进制) 或 0 ... 65535 (十进制)	显示系统总线的状态。 0 位: 24V 总线供电电压 1 位: CAN 总线处于“总线警告”状态 2 位: CAN 总线处于“总线断开”状态 3 位: 系统总线→在线总线模块 (现场总线模块, 如 SK xU4-PBR) 4 位: 系统总线→在线附加模块 1 (I/O 模块, 如 SK xU4-IOE) 5 位: 系统总线→在线附加模块 2 (I/O 模块, 如 SK xU4-IOE) 6 位: CAN 模块的协议为 0 = CAN / 1 = CANopen 7 位: 闲置 8 位: 发送“启动信息” 9 位: CANopen NMT 状态 10 位: CANopen NMT 状态			
		CANopen NMT 状态	10 位	9 位
		停止	0	0
		可预操作	0	1
		可操作	1	0
P749	DIP 开关状态 (DIP 开关状态)			
0000 ... 01FF (十六进制) 或 0 ... 511 (十进制)	该参数显示了变频器 DIP 开关“S1”的实际设置 (见 BU0200) (请参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”)。 0 位: DIP 开关 1 1 位: DIP 开关 2 2 位: DIP 开关 3 3 位: DIP 开关 4 4 位: DIP 开关 5 5 位: DIP 开关 6 6 位: DIP 开关 7 7 位: DIP 开关 8 8 位: EEPROM (存储模块) 8 位=0: 插入存储模块 / 8 位=1: 不插入存储模块			
P750	过流统计 (过流统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现过流消息的次数。			
P751	过压统计 (过压统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现过压消息的次数。			
P752	电源故障统计 (电源故障统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现电源故障的次数。			

P753	过热统计 (过热统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现过热故障的次数。			
P754	参数丢失统计 (参数丢失统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现参数丢失的次数。			
P755	系统故障统计 (系统故障统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现系统故障的次数。			
P756	超时统计 (超时统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现超时故障的次数。			
P757	用户故障统计 (用户故障统计)		S	
0 ... 9999	在运行周期 P714 内出现用户看门狗故障的次数。			
P760	实际电源电流 (实际电源电流)		S	
0.0 ... 999.9 A	显示实际输入电流。			
P799	[-01] 最近故障运行时间 ... [-05] (运行时间, 最近的故障 1...5)			
0.1 ... ____ h	该参数显示运行时间计数器在最近一次故障时的状态 P714。数组元素 01...05 对应于最近的故障 1...5。			

6 运行状态消息

如果变频器和技术单元偏离了正常的运行状态，它们会生成适当的消息。警告和故障消息是有区别的。如果变频器处于“禁止启动”状态，该原因同样可被显示。

变频器生成的消息显示在相应的参数(P700)数组中。技术单元的消息显示在与模块相关的对应附加说明和数据表中。

禁止启动

如果变频器处于“未准备好”或“禁止启动”状态，其原因可以在参数(P700)的第三个数组元素中显示。只能利用 NORDCON 软件或参数盒显示。

警告消息

一旦达到规定限额，将立即生成警告消息。但是这些消息并不会导致变频器关闭。这些消息可通过参数(P700)的数组元素[-02]显示，直到警告的原因不复存在或者变频器进入故障状态并生成故障消息。

故障消息

为防止设备故障，发生故障时变频器会关闭。

以下方法都可复位故障（确认故障）：

- 切断电源后再次接通，
- 使用合适的编程数字输入(P420)，
- 切换变频器上的“启动”项（如果数字输入端未编程确认）
- 使用总线确认
- 通过(P506)进行自动故障确认

6.1 消息显示

LED 显示

变频器的状态可以通过状态 LED 指示灯显示，交货时这些指示灯可以在变频器外部看到。根据类型不同，变频器上存在双色 LED 指示灯（DS=设备状态）或者两个单色 LED 指示灯（DS 设备状态，DE=设备故障）。

含义：	绿灯 表明准备就绪并且存在电源电压。运行时，闪烁频率指示变频器输出的过载程度。 红色 LED 指示灯根据闪烁的故障数字代码指示存在的故障。该闪烁代码（例如：E003 = 3 倍闪烁频率）指示故障对应组别。
------------	---

简易盒显示

简易盒在显示故障时使用故障数字及前缀“E”。此外，当前故障也在参数 P700 的数组元素[-01]中进行显示。最近的故障信息存储在参数 P701 中。欲了解更多发生故障时变频器的状态信息，请参见参数 P702 至 P706/P799。

如果导致故障的原因已排除，简易盒的故障指示灯仍然在闪烁，此时可按回车键确认，以消除故障显示。相反，警告信息是以“C” (“Cxxx”)开头，并且无法确认。这些消息会在成因不复存在或变频器进入“故障”状态后自动消失。如果在参数设置过程中出现警告消息则不会显示。

当前故障消息可在任何时刻通过参数(P700)的数组元素[-02]显示其详细信息。

简易盒无法显示已存在的禁止开启的原因。

参数盒显示

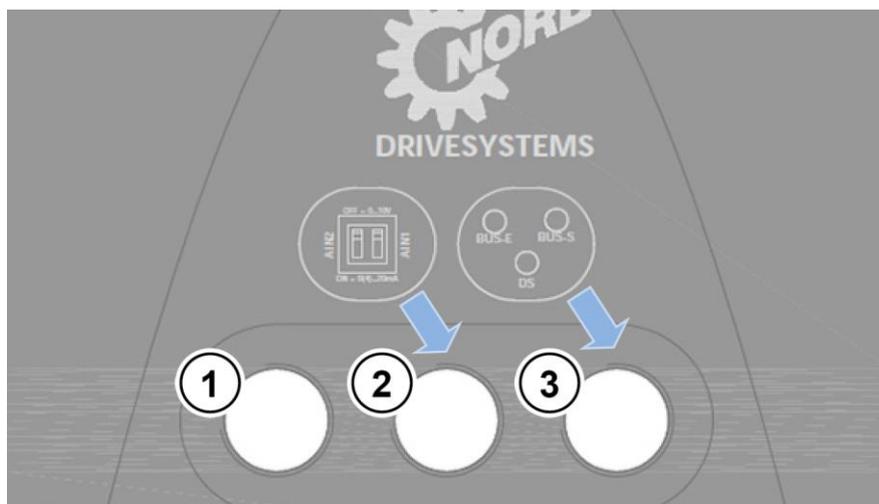
参数盒以文本形式显示消息。

6.2 变频器的 LED 诊断指示灯

变频器会生成运行状态消息。这些消息（警告、故障、开关状态和测量数据）可以通过参数设置工具（第 3.1.1 节“控制盒和参数盒/软件”）（参数组 **P7xx**）进行显示。

某些时候，故障诊断和状态 LED 指示灯也能够显示这些消息。

6.2.1 SK 2x0E（尺寸 1 ... 3）的 LED 诊断指示灯



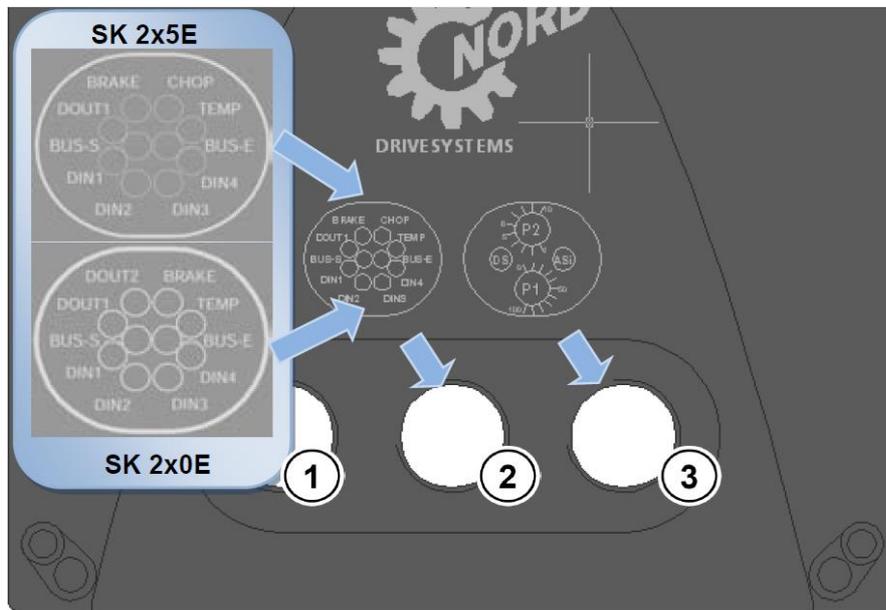
- 1 RJ12,
RS 232, RS 485
- 2 DIP 开关的模拟输入
端 AIN1/2
- 3 LED 诊断指示灯

图 26: SK 2x0E（尺寸 1 ... 3）的诊断开口

LED 诊断指示灯

LED		描述	信号		含义
名称	颜色		状态		
BUS-S	绿色	系统总线 状态	关闭		无过程数据通信
			闪烁	4 Hz	“总线警告”
			on		激活过程数据通信 → 至少接收到 1 条报文 → SDO 数据传输未显示
BUS-E	红色	系统总线 故障	关闭		无故障
			闪烁	4 Hz	监控故障 P120 或 P513 → E10.0 / E10.9
			闪烁	1 Hz	外部系统总线模块故障 → 总线模块 → 外部总线超时(E10.2) → 系统总线模块存在一个模块故障(E10.3)
			开启		系统总线处于“总线关闭”状态
DS	红/绿双色 显示	变频器状态	关闭		变频器未准备就绪 → 无电源和控制电压
			绿灯常亮		变频器启动（变频器运行）
			绿灯闪烁	0.5 Hz	变频器处于待机状态或未启动
				4 Hz	变频器开通受阻
			红/绿灯 交替闪烁	4 Hz	警告
红灯闪烁	1...25 Hz	已开通的变频器的过载等级 故障，闪烁频率 → 故障编号			

6.2.2 SK 2x0E (尺寸 4) 和 SK 2x5E 的 LED 诊断指示灯



- 1 RJ12,
RS 232, RS 485
- 2 LED 诊断指示灯
- 3 P1 / P2, LED-FU,
LED-ASi

图 27: SK 2x0E (尺寸 4) 和 SK 2x5E 的诊断开口

LED 状态指示灯

LED		描述	信号		含义
名称	颜色		状态		
DS	红/绿双 色显示	变频器状态	关闭		变频器未准备就绪。 → 无电源和控制电压
			绿灯常亮		变频器启动 (变频器运行)
			绿灯闪烁	0.5 Hz	变频器处于待机状态或未启动
				4 Hz	变频器开通受阻
			红/绿灯	4 Hz	警告
			交替闪烁	1...25 Hz	已开通的变频器的过载等级
			绿灯常亮+ 红灯闪烁		变频器未就绪, → 控制电压存在, 但是无电源电压
红灯闪烁		故障, 闪烁频率 → 故障编号			
AS-I	红/绿双 色显示	AS-i 状态			详情 (见 第 4.5 节 “AS 总线接口”)

LED 诊断指示灯

LED			信号	
名称	颜色	描述	状态	含义
DOUT 1	黄色	数字输出端 1	开启	施加高电平信号
DIN 1	黄色	数字输入端 1	开启	施加高电平信号
DIN 2	黄色	数字输入端 2	开启	施加高电平信号
DIN 3	黄色	数字输入端 3	开启	施加高电平信号
DIN 4	黄色	数字输入端 4	开启	施加高电平信号
TEMP	黄色	电机 PTC	开启	释放机械制动
Chop	黄色	制动斩波器	开启	启动制动斩波器, 亮度 → 负载等级 (仅限 SK 2x5E)
Brake	黄色	机械制动	开启	释放机械制动
DOUT 2	黄色	数字输出端 2	开启	高电平信号存在 (仅限 SK 2x0E)
BUS-S	绿色	系统总线 状态	关闭	无过程数据通信
			闪烁 (4 Hz)	“总线警告”
			开启	激活过程数据通信 → 至少接收到 1 条报文 → SDO 数据传输未显示
BUS-E	红色	系统总线 故障	关闭	无故障
			闪烁 (4 Hz)	监控故障 P120 或 P513 → E10.0 / E10.9
			闪烁 (1 Hz)	外部系统总线模块故障 → 总线模块 → 外部总线超时(E10.2) → 系统总线模块出现模块故障(E10.3)
			开启	系统总线处于“总线关闭”状态

6.3 消息

故障消息

简易盒/控制盒显示		故障 参数盒文本显示	原因 • 解决方案
组:	详情请见 P700 [-01] / P701		
E001	1.0	变频器过热 “变频器过热” (变频器散热器)	变频器温度监控 测量值超出允许的温度范围, 即, 如果低于允许下限或超过允许温度上限, 则导致变频器出现故障。 <ul style="list-style-type: none"> 根据原因进行处理: 降低或升高环境温度 检查变频器风扇/控制柜通风情况。 检查变频器积尘状况。
	1.1	变频器内部过热 “变频器内部过热” (变频器内部)	
E002	2.0	电机 PTC 过热 “电机热敏电阻过热”	电机温度传感器(PTC)被触发 <ul style="list-style-type: none"> 降低电机负载 提高电机转速 使用外部风扇
	2.1	I ² t 电机过热 “I ² t 电机过热” 仅当 I ² t 电机(P535)处于编程状态时。	I ² t 电机被触发 (电机过热计算) <ul style="list-style-type: none"> 降低电机负载 提高电机转速
	2.2	外部制动电阻器过热 “外部制动电阻器过热” 通过数字输入(P420[...])=13 指示过热	温度监控 (如制动电阻器) 被触发 <ul style="list-style-type: none"> 数字输入端是 LOW (低电平) 检查温度传感器的接线
E003	3.0	I ² t 过流限额	交流变频器: I ² t 限额被触发, 例如, 在 60s 的连续时间内, 电流大于 I _n 的 1.5 倍 (另见注意 P504) <ul style="list-style-type: none"> 变频器输出端持续过载 可能的编码器故障 (分辨率、缺陷、接线)
	3.1	I ² t 斩波器过热	制动斩波器: I ² t 限额被触发, 在 60s 连续时间内, 电流达到 1.5 倍 (另请注意 P544 (如果存在), 以及 P555、P556、P557) <ul style="list-style-type: none"> 避免制动电阻器过流
	3.2	IGBT 过流 监控限额 125%	功率降额 (功率减小) <ul style="list-style-type: none"> 50ms 内 125%过流 制动斩波器电流过高 风扇驱动: 启动飞车电路(P520)
	3.3	IGBT 快速过流 监控限额 150%	功率降额 (功率减小) <ul style="list-style-type: none"> 150% 过电流 制动斩波器电流过高

E004	4.0	过流模块	<p>来自模块的故障信号（持续时间短）</p> <ul style="list-style-type: none"> 变频器输出端短路或接地故障 电机电缆过长 使用外部输出电抗器 制动电阻故障或阻值过低 <p>→ 切勿关闭 P557! 故障的出现会显著降低变频器使用寿命，甚至毁坏变频器。</p>
	4.1	过电流测量 “过电流测量”	<p>在 50ms 内达到脉冲关断激活限额(P537)的 3 倍（仅当 P112 和 P536 关闭时）</p> <ul style="list-style-type: none"> 变频器过载 驱动单元迟滞、过小 斜坡过陡(P102/P103) ->增加斜坡时间 检查电机数据(P201 ... P209)
E005	5.0	UZW 过压	<p>变频器链路电压过高</p> <ul style="list-style-type: none"> 延长制动时间(P103) 如有必要，设置关闭模式(P108)带延迟（不适用于起重装置） 延长紧急停机时间 (P426) 转速波动（由于高离心质量）→ 如有必要，调整 U/f 特性曲线 (P211, P212) <p>带制动斩波器的变频器：</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用制动电阻器减少能量反馈 检查所连接的制动电阻器的功能（是否断线） 所连制动电阻器的电阻值过高
	5.1	电源电压	<p>电源电压过高</p> <ul style="list-style-type: none"> 参见技术数据（☞第“技术数据”章节）
E006	6.0	充电故障	<p>变频器链路电压过高</p> <ul style="list-style-type: none"> 电源电压过低 参见技术数据（☞第“技术数据”章节）
	6.1	电源欠压	<p>电源电压过低</p> <ul style="list-style-type: none"> 参见技术数据（☞第“技术数据”章节）
E007	7.0	电源相位故障	<p>端子排侧故障</p> <ul style="list-style-type: none"> 电网侧某相未连接。 电网不对称。

E008	8.0	参数丢失 (EEPROM 超过最大值)	EEPROM 数据错误 <ul style="list-style-type: none"> • 存储数据集的软件版本与变频器的软件版本不兼容。 注意: 故障参数会被自动重新加载 (默认数据) <ul style="list-style-type: none"> • 电磁兼容性干扰 (另见 E020)
	8.1	变频器故障类型	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM 故障
	8.2	保留项	
	8.3	EEPROM KSE 故障 (用户单元错误识别 (用户接口设备))	变频器升级水平识别错误。 固件状态为 1.2 或以上版本的 EEPROM 插入旧固件状态的变频器 → 参数丢失 (另请见第 5 章 <i>说明</i>)
	8.4	EEPROM 内部故障 (数据库版本不正确)	<ul style="list-style-type: none"> • 切断电源并再次接通。
	8.7	EEPROM 复制出错	
E009	---	保留项	
E010	10.0	总线超时	(报文超时/总线关闭 24V 内部 CAN 总线) <ul style="list-style-type: none"> • 数据传输故障。检查 P513。 • 检查外部总线连接。 • 检查总线协议编程过程。 • 检查主机总线。 • 检查内部 CAN/CANopen 总线的 24V 电源。 • 节点保护故障 (内部 CANopen) • 总线关闭故障 (内部 CAN 总线)
	10.2	选件总线超时	报文超时 <ul style="list-style-type: none"> • 报文传输故障。 • 检查外部总线连接。 • 检查总线协议编程过程。 • 检查主机总线。 • PLC 处于“停机”或“故障”状态。
	10.4	选件初始化故障	总线模块初始化故障 <ul style="list-style-type: none"> • 检查总线模块电流供应。 • 所连 I/O 扩展模块的 DIP 开关设置不正确。
	10.1	选件系统故障	总线模块系统故障 <ul style="list-style-type: none"> • 更多详情请参见其他相关总线的操作说明。
	10.3		<u>I/O 扩展模块:</u>
	10.5		输入电压测量不正确, 或参考电压生成出现故障时, 未按规定提供输出电压。
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> • 模拟输出端短路
	10.7		
10.9	模块缺失/P120	参数(P120)中输入的模块不可用。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查接线 	

E011	11.0	用户接口	模拟/数字转换器故障 <ul style="list-style-type: none"> • 内部用户单元（内部数据总线）故障或受无线电辐射(EMC)干扰 • 检查控制端子接线是否短路。 • 分开敷设控制电缆与电源电缆，使得 EMC 干扰最小化。 • 将设备与屏蔽完好接地。
E012	12.0	外部看门狗	看门狗功能在数字输入端处进行选择，对应数字输入端的脉冲时间不得大于参数 P460>看门狗时间<的设置时间。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查接线 • 检查 P460 设置
	12.1	电机/用户限额 <i>“驱动关闭限额”</i>	驱动关闭限额(P534[-01])被触发。 <ul style="list-style-type: none"> • 降低电机负载 • 在 P534[01]中设置更大值。
	12.2	发电机限额 <i>“发电机关闭限额”</i>	发电机关闭限额(P534 [-02])被触发。 <ul style="list-style-type: none"> • 降低电机负载 • 在 P534[02]中设置更大值。
	12.3	转矩限额	电位器限额或设定点源限额被关闭。P400 = 12
	12.4	电流限额	电位器限额或设定点源限额被关闭。P400 = 14
	12.5	负载监控器	由于允许的负载转矩((P525) … (P529))在(P528)中设置的时间内过冲或下冲，导致变频器关闭。 <ul style="list-style-type: none"> • 调整负载。 • 改变限制值((P525) … (P527))。 • 增加延迟时间(P528)。 • 改变监控模块(P529)。
	12.8	最小模拟输入 <i>“最小模拟输入”</i>	当将(P401)设置为“0-10V 发生故障时关闭 情形 1”或“0-10V 发生故障时关闭 情形 2”时，如果(P402)中 0%调整量下冲，将导致变频器关闭。
	12.9	最大模拟输入 <i>“最大模拟输入”</i>	当将(P401)设置为“0-10V 发生故障时关闭 情形 1”或“0-10V 发生故障时关闭 情形 2”时，如果(P402)中 100%调整量过冲，将导致变频器关闭。

E013	13.0	编码器故障	无编码器信号输入 <ul style="list-style-type: none"> • 检查 5V 传感器（如果存在） • 检查编码器供电电压
	13.1	转速滑差故障 “转速滑差故障”	达到转速滑差故障限额。 <ul style="list-style-type: none"> • 增大 P327 设定值。
	13.2	关闭监控	滑差故障监控被触发；电机无法保持设定值。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查电机数据 P201-P209！（该数据对电流控制器来说非常重要） • 检查电机电路。 • 在“伺服模式”下，检查编码器 P3xx 及以下设置。 • 增加 P112 转矩限额设定值。 • 增加 P536 电流限额设定值。 • 检查制动时间 P103，如有必要则延长该时间。
	13.5	保留项	POSICON 故障消息 → 请参见补充说明
	13.6	保留项	POSICON 故障消息 → 请参见补充说明
E014	---	保留项	POSICON 故障消息 → 请参见补充说明
E015	---	保留项	
E016	16.0	电机相位故障	电机缺相。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查 P539。 • 检查电机接线。
	16.1	励磁电流监测 “励磁电流监测”	接通瞬间未达到所需的励磁电流。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查 P539。 • 检查电机接线。
E018	18.0	保留项	故障消息“安全脉冲关断” → 参见补充说明
E019	19.0	参数识别 “参数识别”	无法自动识别所连电机。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查电机接线。
	19.1	星形/三角形电路错误 “电机星形/三角形电路错误”	<ul style="list-style-type: none"> • 检查电机的预设数据(P201 ... P209) • 永磁同步电机-CFC 闭环操作：错误确定相对增量式编码器的转子位置（仅在电机待机(P330)状态下，以及“电源接通”后，方可初次启动）

E020	20.0	保留项	执行程序时，EMC 干扰触发了系统故障。 <ul style="list-style-type: none"> • 注意接线原则。 • 使用外部电源滤波器。 • 变频器须完好接地。
E021	20.1	看门狗	
	20.2	堆栈溢出	
	20.3	堆栈下溢	
	20.4	未定义的运行代码	
	20.5	保护指令 “保护指令”	
	20.6	非法文字存取	
	20.7	非法指令存取 “非法指令存取”	
	20.8	程序存储模块故障 “程序存储模块故障” (EEPROM 故障)	
	20.9	双端口 RAM	
	21.0	NMI 故障 (未被硬件使用)	
	21.1	PLL 故障	
	21.2	ADU 故障 “溢出”	
	21.3	PMI 故障 “存取故障”	
	21.4	用户堆栈溢出	
E022	---	保留项	PLC 故障消息 → 参见补充说明 BU 0550
E023	---	保留项	PLC 故障消息 → 参见补充说明 BU 0550
E024	---	保留项	PLC 故障消息 → 参见补充说明 BU 0550

警告消息

简易盒/控制盒显示		警告 参数盒文本显示	原因 • 解决方案
组	详情请见 P700 [-02]		
C001	1.0	变频器过热 “变频器过热” (变频器散热器)	变频器温度监控 警告: 达到允许的温度限额。 • 降低环境温度 • 检查变频器风扇/控制柜通风情况。 • 检查变频器积尘状况。
C002	2.0	电机 PTC 过热 “电机热敏电阻过热”	电机温度传感器警告 (达到触发阈值) • 降低电机负载 • 提高电机转速 • 使用外部风扇
	2.1	I ² t 电机过热 “I ² t 电机过热” 仅当 I ² t 电机(P535)处于编程状态时。	警告: I ² t 电机监控 (在(P535)所规定的时间内, 电流达到额定电流的 1.3 倍) • 降低电机负载 • 提高电机转速
	2.2	外部制动电阻器过热 “外部制动电阻器过热” 通过数字输入(P420[...])=13 指示过热	温度监控 (如制动电阻器) 被触发 • 数字输入端是 Low (低电平)
C003	3.0	I ² t 过流限额	警告: 变频器 I ² t 限额被触发, 例如, 在 60s 连续时间内, 电流达到 1.3 倍 I _n • 变频器输出端持续过载
	3.1	I ² t 斩波器过流	警告: 制动斩波器的 I ² t 限额被触发, 在 60s 连续时间内, 电流达到该值的 1.3 倍 (另请见 P554 (如果存在), 以及 P555、P556、P557) • 避免制动电阻器过载
	3.5	转矩电流限额	警告: 达到转矩电流限额 • 检查(P112)
	3.6	电流限额	警告: 达到电流限额 • 检查(P536)
C004	4.1	过流测量 “过流测量”	警告: 脉冲关断被激活 达到脉冲关断激活限额(P537) (仅当 P112 和 P536 关闭时) • 变频器过载 • 驱动单元迟滞、过小 • 斜坡过陡(P102/P103) ->增加斜坡时间 • 检查电机数据(P201 ... P209) • 关闭滑差补偿(P212)

C008	8.0	参数丢失	警告：周期性保存的消息之一，如运行时间或启用时间，无法成功地保存。 一旦成功执行保存，警告将消失。
C012	12.1	电机/用户限额 “驱动关闭限额”	警告：超过驱动关闭限额(P534 [-01])的 80%。 <ul style="list-style-type: none"> 降低电机负载 在 P534[01]中设置更大值。
	12.2	发电机限额 “发电机关闭限额”	警告：达到发电机关闭限额的 80 % (P534 [-02])。 <ul style="list-style-type: none"> 降低电机负载 在 P534[02]中设置更大值。
	12.3	转矩限额	警告：达到电位器或设定点源限额的 80%。P400 = 12
	12.4	电流限额	警告：达到电位器或设定点源限额的 80%。P400 = 14
	12.5	负载监视器	由于允许的负载转矩((P525) ... (P529))在(P528)中设置的时间内过冲或下冲，导致变频器发出警告。 <ul style="list-style-type: none"> 调整负载。 改变限值((P525) ... (P527))。 增加延迟时间(P528)。

禁止启动消息

简易盒/控制盒显示		原因:	原因
组	详情请见 P700 [-03]	参数盒文本显示	• 解决方案
I000	0.1	IO 导致电压阻断	具有“电压阻断”功能的输入端(P420 / P480)被设置为“LOW (低电平)”。 <ul style="list-style-type: none"> • 将输入端设置为“高” • 检查信号电缆 (断开电缆检查)
	0.2	IO 导致快速停机	具有“快速停机”功能的输入端(P420 / P480)被设置为“LOW (低电平)”。 <ul style="list-style-type: none"> • 将输入端设置为“高” • 检查信号电缆 (断开电缆检查)
	0.3	总线导致电压阻断	<ul style="list-style-type: none"> • 总线运行(P509): 控制字 1 位为“LOW (低电平)”。
	0.4	总线导致快速停机	<ul style="list-style-type: none"> • 总线运行(P509): 控制字 2 位为“LOW (低电平)”。
	0.5	启动使能	使能信号 (控制字、数字 I/O 或总线 I/O) 在初始化阶段 (在电源“开启”或控制电压“开启”后) 已施加。否则电气缺相。 <ul style="list-style-type: none"> • 仅在初始化完成后给出使能信号 (即变频器待命时) • 激活“自动启动” (P428)
	0.6 – 0.7	保留项	PLC 说明信息 → 请参见补充说明
	0.8	禁止右转	用于关闭变频器的禁止启动通过以下方式激活:
	0.9	禁止左转	P540 或“启动右转” (P420 = 31, 73)或“启动左转” (P420 = 32, 74), 变频器将切换到“准备就绪”状态
	I006	6.0	充电故障
I011	11.0	模拟停止	如果变频器的模拟输入端或所连的 I/O 扩展模块被用于检测电缆是否断裂 (2-10V 信号或 4-20mA 信号), 那么当模拟信号低于 1V 或 2mA 时, 变频器将切换至“准备开启”状态。 如果相关模拟输入端被设置为功能“0” (“无功能”), 也会发生这种情况。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查接线
I014	14.4	保留项	PLC 故障消息 → 请参见补充说明
I018	18.0	保留项	“安全停机”功能消息 → 请参见补充说明

6.4 常见的运行问题

故障	可能的原因	解决方法
设备无法启动（所有 LED 全灭）	<ul style="list-style-type: none"> 无电源电压或电源电压错误 SK 2x5E: 无 24 V 直流控制电压 	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线和供电电缆 检查开关/保险丝
设备启动后无反应	<ul style="list-style-type: none"> 控制元件未连接 控制字源设置不正确 左右启动信号同时出现 在设备准备就绪前启动信号就一直存在（设备需要施加一个 0→1 阶跃信号） 	<ul style="list-style-type: none"> 启用复位 如有必要，更改 P428: “0” = 设备需要施加一个 0→阶跃信号 / “1” = 设备对“电平”作出响应 → 危险: 变频器可能会立即启动! 检查控制接线 检查 P509
尽管存在使能信号，电机仍然不启动	<ul style="list-style-type: none"> 电机电缆未连接 制动器不通风 未指定设定值（例如，将电位器设置为“0”） 设定点源不正确 	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线和供电电缆 检查控制元件 检查 P510
当负载增加（增加机械负载/转速）时，设备关闭而没有出现故障消息	<ul style="list-style-type: none"> 电源缺相 	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线和供电电缆 检查开关/保险丝
电机旋转方向错误	<ul style="list-style-type: none"> 电机电缆 U-V-W 反向 	<ul style="list-style-type: none"> 交换电机电缆的其中 2 相 可选: <ul style="list-style-type: none"> 切换参数 P420 右/左启动功能 切换控制字位 11/12（使用总线驱动）
电机未达到所需转速	<ul style="list-style-type: none"> 最大频率参数设置过低 	<ul style="list-style-type: none"> 检查 P105
电机转速不符合设定值	<ul style="list-style-type: none"> 模拟输入功能设置为“频率增加”，并且存在另一个设定值 	<ul style="list-style-type: none"> 检查 P400 检查集成电位器(P1)的设置（仅限 SK 2x5E） P420, 检查活动固定频率 检查总线设定值 检查 P104/P105 “最小/最大频率” 检查 P113 “启动频率”
低转速以及微弱控制或无控制的情况下，电机会产生相当大的噪声（当电流达到极限值时），并产生“关闭”信号，此外还可能生成故障消息 3.0	<ul style="list-style-type: none"> 通过编码器在信道 A 和 B 之间交替转换（用于速度反馈） 编码器分辨率设置错误 编码器失电 编码器故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查编码器接线 检查 P300、P301 通过 P735 进行监控 检查编码器

变频器 and 选件模块之间的间歇性通讯故障	<ul style="list-style-type: none">• 未设置系统总线终端电阻• 接线接触不良• 系统总线上存在干扰• 超出过系统总线的最大长度	<ul style="list-style-type: none">• 仅限第一个和最后一个用户：设置用于终端电阻的 DIP 开关• 检查接线• 所有变频器与系统总线共用接地 GND 端• 严格遵守布线规则（信号和控制电缆以及电源和电机电缆分开敷设）• 检查电缆长度（系统总线）
------------------------	---	---

表 11: 常见的运行问题

7 技术数据

7.1 变频器的一般数据

功能	规格参数
输出频率	0.0 ... 400.0 Hz
脉冲频率	3.0 ... 16.0kHz, 标准设置 = 6kHz 115V/230V 设备功率降额>8kHz, 400V 设备功率降额>6kHz。
典型过载容量	60s 为 150%, 3.5s 为 200%
变频器效率	根据其大小, > 95%
绝缘电阻	> 5 MΩ
工作/环境温度	-25° C 至+50° C, 视工作模式而定 (详见 7.2 节) ATEX: -20 至+40° C (详见 2.5 节)
存储与运输温度	-25° C 至+60/70° C
长期存储	(见第 9.1 节)
防护等级	IP55 (IP66 可选) (见 1.9 节)
最高安装 海拔	1000m 以下: 无功率降额 1000...2000m: 1 %/ 100 m 功率降额, 符合过压类别 3 2000...4000m: 1 %/ 100 m 功率降额, 符合过压类别 2, 电源输入端需外部过压保护
环境条件	运输 (IEC 60721-3-2) 振动: 2M2 运行 (IEC 60721-3-3): 振动: 3M7 气候: 3K3 (IP55) 3K4 (IP66)
环境保护	节能功能 (第 8.7 节), 见 P219 电磁兼容性 (见第 8.3 节) RoHS (见第 1.5 节)
防护措施	变频器过热 短路、接地故障、 过压和欠压 过载、怠速空转
电机温度监控	I ² t 电机、PTC/双金属开关
调节与控制	无传感器矢量电流控制(ISD)或线性 U/f 特性曲线, VFC 开环, CFC 开环, CFC 闭环
两次电源启动周期之间的等待时间	正常运行周期下, 所有设备均为 60 秒
接口	标准 RS 485 (USS) (仅限参数设置盒) RS232 (单台从机) 系统总线 可选 机载 AS-I - (第 4.5 节) 各种总线模块 (第 1.2 节)
电气隔离	控制端子
接线端子, 电气接线	电源单元 (第 2.4.2 节) 控制单元 (第 2.4.3 节)

7.2 电气数据

下表列出了变频器的电气数据。基于运行模式的这些测量细节专门针对特定应用，因而在实践中可能会有所偏差。这些测量都是在 4 极诺德标准电机额定转速下进行的。

以下因素严重影响到了极限值的确定：

墙式安装

- 安装位置
- 相邻设备的影响
- 其它气流

同样也适用于

电机安装

- 使用电机的类型
- 使用电机的尺寸
- 内部通风电机的转速
- 外部风扇的使用

说明

电流和功率说明

上述内容仅对与运行模式相对应的功率进行了粗略的分类。

当选择正确的变频器/电机组合时，最可靠的方法是基于当前的实际数值！

此外下表还包含了与 UL 认证相关的数据。（请参见第 1.6 节“UL 和 cUL (CSA) 认证”）。

7.2.1 电气数据 1~115 V

设备型号		SK 2xxE...	-250-112-	-370-112-	-550-112-	-750-112-	
		尺寸	1	1	2	2	
额定电机功率 (4 极标准电机)	230 V		0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW	
	240 V		1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	
电源电压	115 V	1 AC 100 ... 120 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz					
输入电流	rms		8.9 A	11.0 A	13.1 A	20.1 A	
	FLA		8.9 A	10.8 A	13.1 A	20.1 A	
输出电压	230 V	3 AC 0 ... 2 倍电源电压					
输出电流 ¹⁾	rms		1.7 A	2.2 A	3.0 A	4.0 A	
	FLA 电机安装		1.7 A	1.7 A	3.0 A	3.0 A	
	FLA 墙式安装		1.7 A	2.1 A	3.0 A	4.0 A	
最小制动电阻值	配件		75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	
电机安装 (通风)							
最大连续功率/最大连续电流							
		S1-50°C	0.25 kW / 1.6 A	0.25 kW / 1.6 A	0.37 kW / 2.6 A	0.37 kW / 2.6 A	
		S1-40°C	0.25 kW / 1.7 A	0.25 kW / 1.8 A	0.55 kW / 3.0 A	0.55 kW / 3.0 A	
		S1-30°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.0 A	0.55 kW / 3.0 A	0.55 kW / 3.4 A	
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度							
S1			47°C	23°C	40°C	11°C	
S3 70 % ED 10 分钟			50°C	35°C	50°C	25°C	
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)			50°C	30°C	45°C	20°C	
墙式安装 (通风/不通风)							
最大连续功率/最大连续电流							
		S1-50°C	0.25 kW / 1.6 A	0.25 kW / 1.6 A	0.55 kW / 3.0 A	0.55 kW / 3.0 A	
		S1-40°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.0 A	0.55 kW / 3.0 A	0.55 kW / 3.3 A	
		S1-30°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.1 A	0.55 kW / 3.0 A	0.55 kW / 3.6 A	
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度							
S1			48°C	36°C	50°C	16°C	
S3 70 % ED 10 分钟			50°C	40°C	50°C	30°C	
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)			50°C	40°C	50°C	25°C	
				一般的保险丝(AC) (推荐)			
缓慢熔断			16 A	16 A	16 A	25 A	
		Isc ²⁾ [A]		允许的交流保险丝 (经过 UL 认证)			
		等级	10 000	65 000	100 000		
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	30 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	30 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-30	R-30	R-30	R-30
CB ⁴⁾	(≥ 115 V)		x	25 A	25 A	25 A	25 A

1) FLA(S1-40 °C), FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 电源允许的最大过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源允许的短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489 标准

7.2.2 电气数据 1~230 V

设备型号	SK 2xxE...	-250-123-	-370-123-	-550-123-	-750-123-	-111-123-		
	尺寸	1	1	1	2	2		
额定电机功率 (4 极标准电机)	230 V	0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW	1.10 kW		
	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp		
电源电压	230 V	1 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
输入电流	rms	3.9 A	5.8 A	7.3 A	10.2 A	14.7 A		
	FLA	3.9 A	5.8 A	7.3 A	10.1 A	14.6 A		
输出电压	230 V	3 AC 0 ... 电源电压						
输出电流 ¹⁾	rms	1.7 A	2.2 A	3.0 A	4.0 A	5.5 A		
	FLA 电机安装	1.7 A	2.2 A	2.6 A	3.9 A	5.4 A		
	FLA 墙式安装	1.7 A	2.2 A	2.9 A	3.9 A	4.4 A ^{a)}		
最小制动电阻值	配件	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω		
电机安装 (通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.25kW / 1.6A	0.25kW / 1.8A	0.37kW / 2.5A	0.55kW / 3.4A	0.75kW / 4.3A		
	S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.0A	0.55kW / 2.8A	0.55kW / 3.7A	0.75kW / 4.8A		
	S1-30°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 2.9A	0.75kW / 4.0A	1.10kW / 5.4A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
	S1	49°C	33°C	36°C	35°C	29°C		
	S3 70 % ED 10 分钟	50°C	45°C	45°C	45°C	40°C		
	S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)	50°C	40°C	40°C	40°C	35°C		
墙式安装 (通风/不通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.25kW / 1.5A	0.37kW / 2.2A	0.37kW / 2.7A	0.75kW / 4.0A	0.75kW / 4.3A		
	S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 2.9A	0.75kW / 4.0A	0.75kW / 4.8A		
	S1-30°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 2.9A	0.75kW / 4.0A	1.10kW / 5.3A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
	S1	44°C	50°C	42°C	50°C	27°C		
	S3 70 % ED 10 分钟	50°C	50°C	45°C	50°C	40°C		
	S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)	45°C	50°C	45°C	50°C	35°C		
一般的保险丝(AC) (推荐)								
		缓慢熔断	10 A	10 A	16 A	16 A	16 A	
		等级	允许的直流保险丝 (经过 UL 认证)					
			Isc ²⁾ [A]					
		10 000						
		65 000						
		100 000						
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	10 A	10 A	10 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	10 A	10 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-10	R-10	R-30	R-30
CB ⁴⁾	(≥ 230 V)		x	10 A	10 A	10 A	25 A	25 A

1) FLA(S1-40 °C), FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 电源允许的最大过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源允许的短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL489 标准

7.2.3 电气数据 3~230 V

设备型号	SK 2xxE...	-250-323-	-370-323-	-550-323-	-750-323-	-111-323-		
	尺寸	1	1	1	1	1		
额定电机功率 (4 极标准电机)	230 V	0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW	1.10 kW		
	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp		
电源电压	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
输入电流	rms	1.4 A	1.9 A	2.6 A	3.5 A	5.1 A		
	FLA	1.4 A	1.9 A	2.6 A	3.5 A	5.1 A		
输出电压	230 V	3 AC 0 ... 电源电压						
输出电流 ¹⁾	rms	1.7 A	2.2 A	3.0 A	4.0 A	5.5 A		
	FLA 电机安装	1.7 A	2.2 A	2.9 A	3.9 A	5.4 A		
	FLA 墙式安装	1.7 A	2.2 A	2.9 A	3.9 A (S1-40 °C)	4.0 A ^{a)} (S1-40 °C)		
最小制动电阻值	配件	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω		
电机安装 (通风), 或通过 SK TIE4-WMK-L-1 (或-2) 进行墙式安装 (通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 3.0A	0.75kW / 4.0A	1.1kW / 5.5A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C		
S3 70 % ED 10 分钟		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C		
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C		
墙式安装 (不通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 2.8A	0.55kW / 2.8A	0.55kW / 3.4A		
	S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 3.0A	0.55kW / 3.5A	0.75kW / 4.2A		
	S1-30°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 3.0A	0.75kW / 4.0A	0.75kW / 4.8A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1		50°C	50°C	48°C	32°C	20°C		
S3 70 % ED 10 分钟		50°C	50°C	50°C	40°C	30°C		
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)		50°C	50°C	50°C	35°C	25°C		
一般的保险丝(AC) (推荐)								
缓慢熔断		10 A	10 A	10 A	10 A	16 A		
等级		允许的交流保险丝 (经过 UL 认证)						
		Isc ²⁾ [A]	10 000	65 000	100 000			
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-5	R-5	R-10	R-10	R-10
CB ⁴⁾	(≥ 230 V)		x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) FLA (S1-45 ° C), FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 电源允许的最大过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源允许的短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489 标准

a) 5.4 A 标准。

设备型号	SK 2xxE...	-151-323-	-221-323-	-301-323-	-401-323-		
	尺寸	2	2	3	3		
额定电机功率 (4 极标准电机)	230 V	1.5 kW	2.2 kW	3.0 kW	4.0 kW		
	240 V	2 hp	3 hp	4 hp	5 hp		
电源电压	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz					
输入电流	rms	6.6 A	9.1 A	11.8 A	15.1 A		
	FLA	6.6 A	9.1 A	11.7 A	14.9 A		
输出电压	230 V	3 AC 0 ... 电源电压					
输出电流 ¹⁾	rms	7.0 A	9.5 A	12.5 A	16.0 A		
	FLA 电机安装	6.9 A	8.8 A	12.3 A	15.7 A		
	FLA 墙式安装 (S1-40 °C)	5.5 A ^{a)} (S1-40 °C)	5.5 A ^{b)} (S1-40 °C)	8.0 A ^{c)} (S1-40 °C)	8.0 A ^{d)} (S1-40 °C)		
最小制动电阻值	配件	62 Ω	62 Ω	33 Ω	33 Ω		
电机安装（通风），或通过 SK TIE4-WMK-L-1（或-2）进行墙式安装（通风）							
最大连续功率/最大连续电流							
	S1-50°C	1.5kW / 7.0A	1.5kW / 9.2A	3.0kW / 12.5A	3.0kW / 14.5A		
	S1-40°C	1.5kW / 7.0A	2.2kW / 9.5A	3.0kW / 12.5A	4.0kW / 16.0A		
额定输出电流情况下，允许的最大环境温度							
	S1	50°C	49°C	50°C	46°C		
	S3 70 % ED 10 分钟	50°C	50°C	50°C	47°C		
	S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)	50°C	50°C	50°C	47°C		
墙式安装（不通风）							
最大连续功率/最大连续电流							
	S1-50°C	0.55kW / 3.8A	0.75kW / 4.7A	1.1kW / 6.8A	1.1kW / 6.8A		
	S1-40°C	0.75kW / 4.8A	1.10kW / 5.8A	1.5kW / 8.7A	1.5kW / 8.7A		
	S1-30°C	1.10kW / 5.7A	1.50kW / 6.7A	2.2kW / 10.4A	2.2kW / 10.4A		
额定输出电流情况下，允许的最大环境温度							
	S1	15°C	6°C	18°C	-4°C		
	S3 70 % ED 10 分钟	25°C	20°C	30°C	0°C		
	S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)	20°C	10°C	25°C	0°C		
一般的保险丝(AC)（推荐）							
缓慢熔断		16 A	20 A	20 A	25 A		
等级		允许的交流保险丝（经过 UL 认证）					
		Isc ²⁾ [A]	10 000	65 000	100 000		
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-30	R-30	R-30
CB ⁴⁾	(≥ 230 V)		x	10 A	25 A	25 A	25 A

1) FLA(S1-45 °C), FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 电源允许的最大过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...) 模块可以将电源允许的短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”，符合 UL 489 标准

- a) 当使用合适的风扇时, 6.9 A
- a) 当使用合适的风扇时, 8.8 A
- a) 当使用合适的风扇时, 12.3 A
- a) 当使用合适的风扇时, 15.7 A

设备型号		SK 2xxE...	-551-323-	-751-323-	-112-323-			
		尺寸	4	4	4			
额定电机功率 (4 极标准电机)	230 V	5.5 kW	7.5 kW	11.0 kW				
	240 V	7 ½ hp	10 hp	15 hp				
电源电压	230 V	3 AC 200 ... 240 V, ± 10 %, 47 ... 63 Hz						
输入电流	rms	23.5 A	29.5 A	40.5 A				
	FLA	22.5 A	28.5 A	39.5 A				
输出电压	230 V	3 AC 0 ... 电源电压						
输出电流 ¹⁾	rms	23.0 A	29.0 A	40.0 A				
	FLA 电机安装	22.0 A	28.0 A	39.0 A				
	FLA 墙式安装	22.0 A	28.0 A	39.0 A				
最小制动电阻值	配件	30 Ω	20 Ω	15 Ω				
电机安装 (第 2 个冷却风扇集成在变频器中)								
最大连续功率/最大连续电流								
		S1-40°C	5.5kW / 23.0A	7.5kW / 29.0A	11.0kW / 40.0A			
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1		40°C	40°C	40°C				
S3 70 % ED 10 分钟		50°C	50°C	44°C				
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)		47°C	50°C	44°C				
墙式安装 (第 2 个冷却风扇集成在变频器中)								
最大连续功率/最大连续电流								
		S1-40°C	5.5kW / 23.0A	7.5kW / 29.0A	11.0kW / 40.0A			
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1		45°C	45°C	45°C				
S3 70 % ED 10 分钟		50°C	50°C	47°C				
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)		50°C	50°C	47°C				
			一般的保险丝(AC) (推荐)					
缓慢熔断		35 A	50 A	50 A				
		允许的交流保险丝 (经过 UL 认证)						
		Isc ²⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
等级								
保险丝	CC, J, R, T, G, L (300 V)			x	60 A	60 A	60 A	
	(300 V)	x			60 A	60 A	60 A	

1) FLA (S1-40 °C)

 2) 冷却风扇的控制温度: 打开= 55°C, 关闭= 50°C,
当温度低于 50°C 且持续运行 2 分钟后, 关闭风扇

3) 电源允许的最大过载电流。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489 标准

7.2.4 电气数据 3~400 V

设备型号	SK 2xxE...	-550-340-	-750-340-	-111-340-	-151-340-	-221-340-		
	尺寸	1	1	1	1	1		
额定电机功率 (4 极标准电机)	400 V	0.55 kW	0.75 kW	1.1 kW	1.5 kW	2.2 kW		
	480 V	¾ hp	1 hp	1½ hp	2 hp	3 hp		
电源电压	400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz						
输入电流	rms	1.6 A	2.2 A	2.9 A	3.7 A	5.2 A		
	FLA	1.4 A	2.0 A	2.7 A	3.4 A	4.7 A		
输出电压	400 V	3 AC 0 ... 电源电压						
输出电流 ¹⁾	rms	1.7 A	2.3 A	3.1 A	4.0 A	5.5 A		
	FLA 电机安装	1.5 A	2.1 A	2.8 A	3.6 A	4.9 A		
	FLA 墙式安装	1.5 A	2.1 A	2.8 A	3.6 A (S1-40 °C)	4.0 A ^{a)} (S1-40 °C)		
最小制动电阻值	配件	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω	200 Ω		
电机安装 (通风), 或通过 SK TIE4-WMK-L-1 (或-2) 进行墙式安装 (通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.1kW / 3.1A	1.5kW / 4.0A	2.2kW / 5.5A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C		
S3 70 % ED 10 分钟		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C		
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)		50°C	50°C	50°C	50°C	50°C		
墙式安装 (不通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	0.75kW / 2.8A	0.75kW / 2.8A	0.75kW / 2.8A		
	S1-40°C	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.1kW / 3.1A	1.1kW / 3.3A	1.1kW / 3.3A		
	S1-30°C	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.1kW / 3.1A	1.5kW / 3.9A	1.5kW / 3.9A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1		50°C	50°C	45°C	29°C	1°C		
S3 70 % ED 10 分钟		50°C	50°C	50°C	40°C	15°C		
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)		50°C	50°C	50°C	35°C	5°C		
一般的保险丝(AC) (推荐)								
缓慢熔断		10 A	10 A	10 A	10 A	10 A		
等级		Isc ²⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-5	R-5	R-10	R-10	R-10
CB ⁴⁾	(≥ 230 / 400 V)		x	5 A	5 A	10 A	10 A	10 A

1) FLA (S1-45 °C), FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 电源允许的最大过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...) 模块可以将电源允许的短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489 标准

a) 当使用合适的风扇时, 4.9 A

设备型号	SK 2xxE...	-301-340-	-401-340-	-551-340-	-751-340-		
	尺寸	2	2	3	3		
额定电机功率 (4 极标准电机)	400 V	3.0 kW	4.0 kW	5.5 kW	7.5 kW		
	480 V	4 hp	5 hp	7 ½ hp	10 hp		
电源电压	400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz					
输入电流	rms	7.0 A	8.9 A	11.7 A	15.0 A		
	FLA	6.3 A	8.0 A	10.3 A	13.1 A		
输出电压	400 V	3 AC 0 ... 电源电压					
输出电流 ¹⁾	rms	7.5 A	9.5 A	12.5 A	16.0 A		
	FLA 电机安装	6.7 A	8.5 A	11.0 A	14.0 A		
	FLA 墙式安装	5.5 ^{a)} A (S1-40 °C)	5.5 ^{b)} A (S1-40 °C)	8.0 A ^{c)} (S1-40 °C)	8.0 A ^{d)} (S1-40 °C)		
最小制动电阻值	配件	110 Ω	110 Ω	68 Ω	68 Ω		
电机安装 (通风), 或通过 SK TIE4-WMK-L-1 (或-2) 进行墙式安装 (通风)							
最大连续功率/最大连续电流:							
	S1-50°C	2.2kW / 5.5A	3.0kW / 8.0A	4.0kW / 11.8A	5.5kW / 13.8A		
	S1-40°C	3.0kW / 7.5A	4.0kW / 9.5A	5.5kW / 12.5A	7.5kW / 16.0A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度							
	S1	43°C	41°C	48°C	43°C		
	S3 70 % ED 10 分钟	45°C	45°C	50°C	45°C		
	S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)	45°C	41°C	50°C	45°C		
墙式安装 (不通风)							
最大连续功率/最大连续电流:							
	S1-50°C	1.1kW / 3.1A	1.5kW / 4.0A	1.5kW / 5.3A	2.2kW / 6.3A		
	S1-40°C	1.5kW / 4.0A	1.5kW / 4.9A	2.2kW / 6.9A	3.0kW / 7.9A		
	S1-30°C	1.5kW / 4.8A	2.2kW / 5.7A	3.0kW / 8.4A	4.0kW / 9.4A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度							
	S1	-3°C	-20°C	1°C	-18°C		
	S3 70 % ED 10 分钟	0°C	-5°C	15°C	-5°C		
	S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)	0°C	-15°C	5°C	-10°C		
一般的保险丝(AC) (推荐)							
缓慢熔断		16 A	16 A	20 A	25 A		
等级		Isc ²⁾ [A]					
		10 000	65 000	100 000			
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	30 A	30 A	30 A
	Bussmann FRS-	(x)	x	R-10	R-30	R-30	R-30
CB ⁴⁾	(≥ 230 / 400 V)		x	10 A	25 A	25 A	25 A

1) FLA (S1-45 °C); FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 电源允许的最大过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...) 模块可以将电源允许的短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489 标准

- a) 当使用合适的风扇时, 6.7 A
 a) 当使用合适的风扇时, 8.5 A
 a) 当使用合适的风扇时, 11.0 A
 a) 当使用合适的风扇时, 14.0 A

设备型号		SK 2xxE...	-112-340-	-152-340-	-182-340-	-222-340-		
		尺寸	4	4	4	4		
额定电机功率		400 V	11.0 kW	15.0 kW	18.5 kW	22.0 kW		
(4 极标准电机)		480 V	15 hp	20 hp	25 hp	30 hp		
电源电压		400 V	3 AC 380 ... 500 V, - 20 % / + 10 %, 47 ... 63 Hz					
输入电流		rms	23.6 A	32.0 A	40.5 A	46.5 A		
		FLA	20.5 A	28.0 A	35.5 A	42.5 A		
输出电压		400 V	3 AC 0 ... 电源电压					
输出电流 ¹⁾		rms	23.0 A	32.0 A	40.0 A	46.0 A		
		FLA 电机安装	20.0 A	28.0 A	35.0 A	42.0 A		
		FLA 墙式安装	20.0 A	28.0 A	35.0 A	42.0 A		
最小制动电阻值		配件	47 Ω	33 Ω	27 Ω	24 Ω		
电机安装 (第 2 个冷却风扇集成在变频器中)								
最大连续功率/最大连续电流								
		S1-40°C	11.0kW / 23.0A	15.0kW / 32.0A	18.5kW / 40.0A	22.0kW / 46.0A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1			40°C	40°C	40°C	40°C		
S3 70 % ED 10 分钟			50°C	49°C	41°C	41°C		
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)			50°C	49°C	41°C	41°C		
墙式安装 (第 2 个冷却风扇集成在变频器中)								
最大连续功率/最大连续电流								
		S1-40°C	11.0kW / 23.0A	15.0kW / 32.0A	18.5kW / 40.0A	22.0kW / 46.0A		
额定输出电流情况下, 允许的最大环境温度								
S1			45°C	45°C	41°C	40°C		
S3 70 % ED 10 分钟			50°C	50°C	43°C	42°C		
S6 70 % ED 10 分钟 (100 % / 20 % Mn)			50°C	50°C	43°C	41°C		
				一般的保险丝(AC) (推荐)				
		缓慢熔断	35 A	50 A	50 A	63 A		
			允许的交流保险丝 (经过 UL 认证)					
		等级	10 000	65 000	100 000			
保险丝 4) CB	CC, J, R, T, G, L (600 V)			x	60 A	60 A	60 A	
	(600 V)	x			60 A	60 A	60 A	

1) FLA (S1-40 °C)

 2) 冷却风扇的控制温度: 打开= 55°C, 关闭= 50°C.
 当温度低于 50°C 且持续运行 2 分钟后, 关闭风扇

3) 电源允许的最大过载电流。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489 标准

8 附加信息

8.1 设定点处理

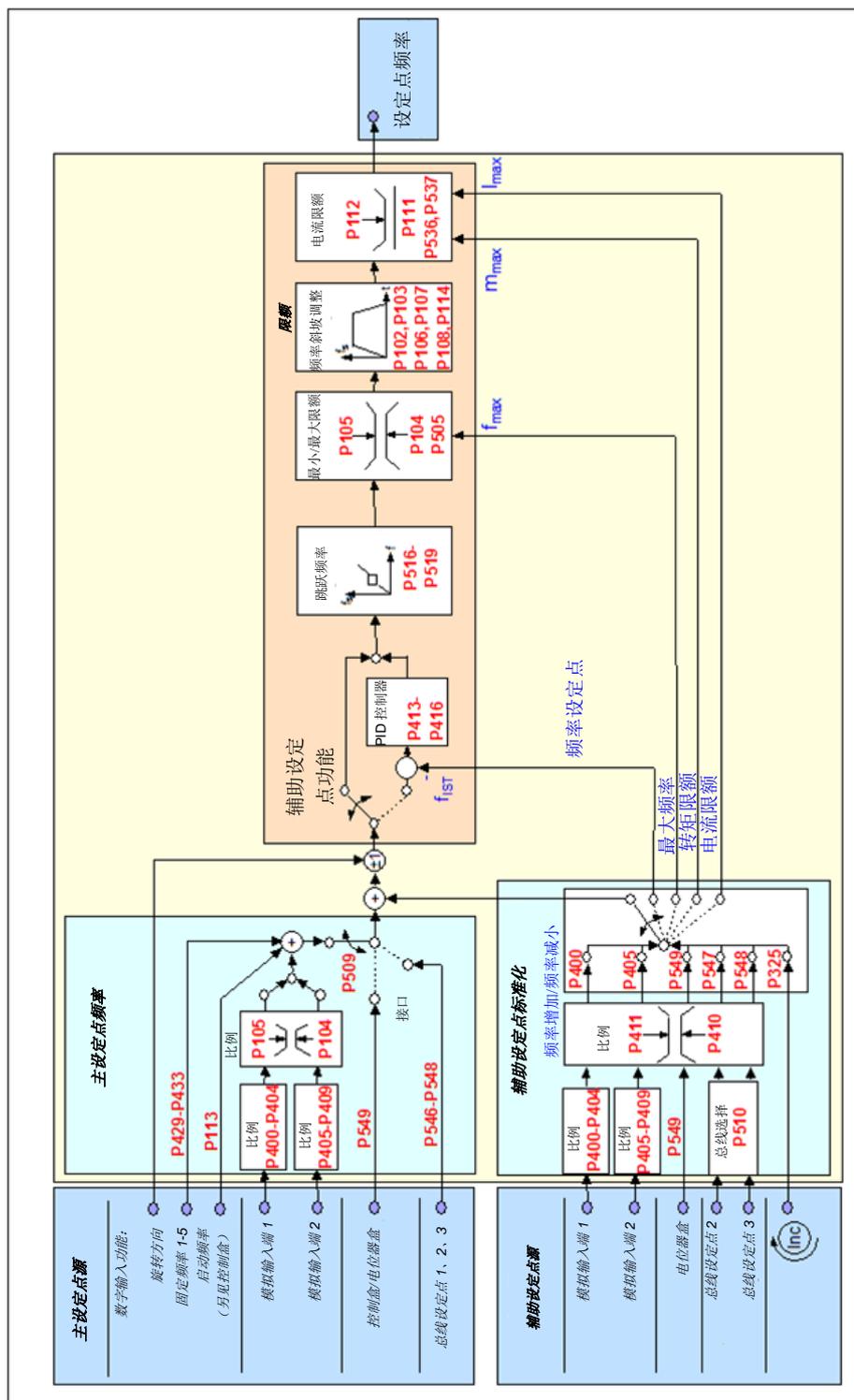
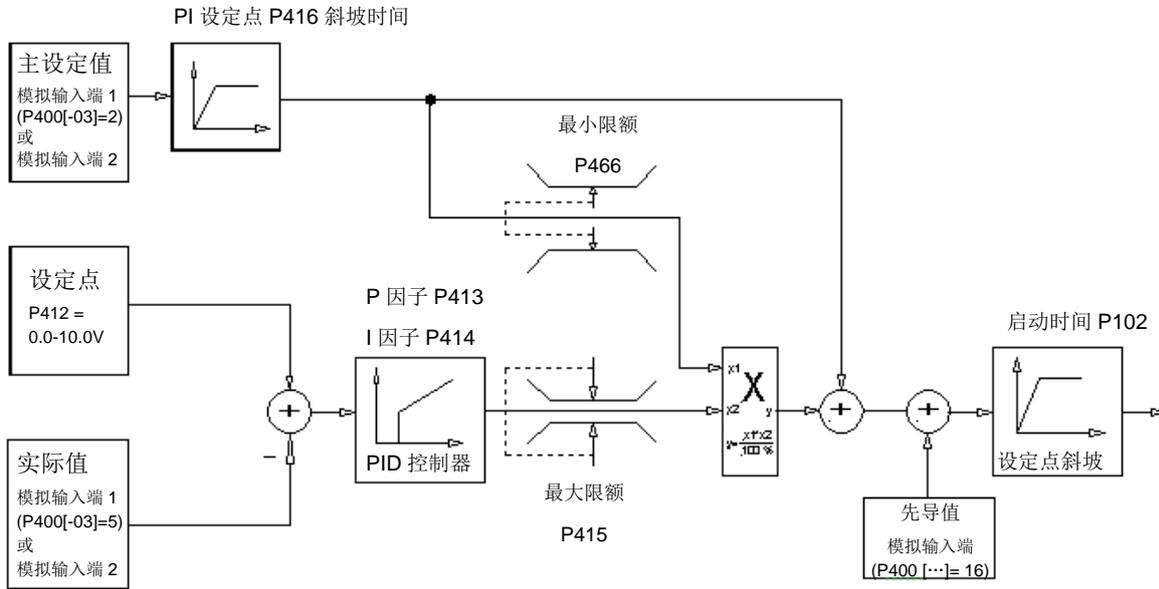


图 28: 设定点处理

8.2 过程控制器

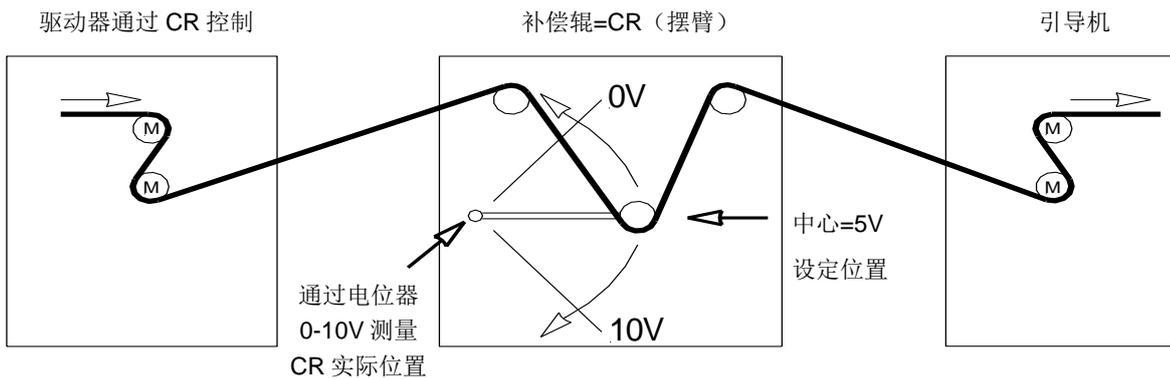
过程控制器是一种 PI（比例-积分）控制器，可用于限制控制器输出。此外，输出按照主设定点值的百分比进行增减。这样可通过主设定点控制所有下级驱动，并使用 PI 控制器进行重新调节。

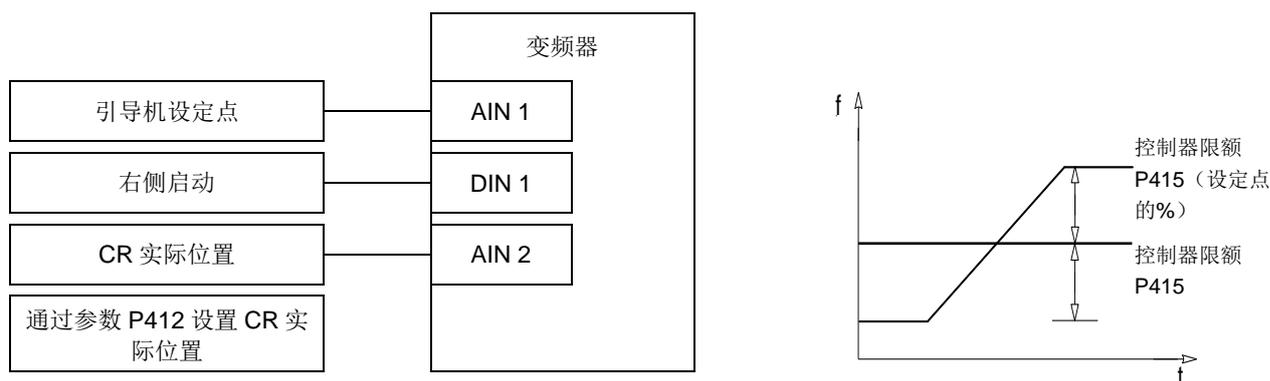


图：过程控制器流程图

图 29：过程控制器流程图

8.2.1 过程控制器应用示例





8.2.2 过程控制器参数设置

(示例: SK 2x0E 设定点频率: 50 Hz, 控制限额: +/- 25%)

P105 (最大频率) [Hz] : $\geq \text{设定点频率 [Hz]} + \left(\frac{\text{设定点频率 [Hz]} \times \text{P415 [\%]}}{100\%} \right)$

示例: $\geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = 62.5\text{Hz}$

P400 [-01] (模拟输入端 1 的功能) : “2” (频率增加)

P411 (设定点频率) [Hz] : 设置模拟输入端 1 的频率(10V)

示例: 50 Hz

P412 (过程控制器设定点) : CR 中间位置/默认设置 5V (视需要调节)

P413 (P 环节控制器) [%] : 默认设置 10% (视需要调节)

P414 (I 环节控制器) [%/ms] : 建议 100%/s

P415 (限额+/-) [%] : 控制器限额 (如上所述)

注意: 参数 P415 可以用来限值 PI 控制器下级的控制器。

示例: 设定点的 25%

P416 (斜坡时间 PI 设定点) [s] : 出厂设置 2s (如有必要, 须匹配控制器曲线)

P420 [-01] (数字输入端 1 的功能) : “1” 右侧启动

P400 [-02] (模拟输入端 2 的功能) : “6” PI 过程控制器的实际值

8.3 电磁兼容性 (EMC)

如果按照本手册的要求对变频器进行安装，那么该变频器将符合 EMC 产品标准 EN 61800-3 的 EMC 指令要求。

8.3.1 一般规定

2007 年 7 月起，所有具备本质安全性能、独立功能且可作为一个系统在市场上单独出售给用户使用的电气设备，都须满足 2004/108/EEC 指令（即先前的 EEC/89/336 指令）。对制造商而言，存在三种不同的方法可以表明其遵守该规定：

1. EC 一致性声明

这是制造商所提供的声明，表明该设备能够满足有效的欧洲设备电气环境标准的要求。只有这些已经在欧共体公报上公布的标准才能在制造商声明中被引证。

2. 技术文档

技术文档可以用来描述设备的 EMC 性能。该文档必须由欧洲责任管理部门指定一个“责任机构”进行认证。这样就可以使用尚处于准备阶段的标准。

3. EC 类型测试认证

此方法仅适用于无线电发射设备。

变频器仅在接至其他设备（如电机）时才具有本质安全功能。因此基本单元不能携带表明其符合 EMC 指令规定的 CE 标记。下面给出了该产品 EMC 性能的具体细节，必须确保该产品是按照该文档的指导方针及说明要求进行安装的。

制造商可认证其设备（特别是功率驱动）的 EMC 性能满足工业环境 EMC 指令要求。相关限额符合工业环境抗干扰及干扰辐射的基本标准 EN 61000-6-2 与 EN61000-6-4。

8.3.2 EMC 评估

当对电磁兼容性进行评估时，必须遵守两项重要标准。

1. EN 55011-1 (环境标准)

这些限值取决于符合该标准的基本产品运行环境。通常包括 2 种不同的环境，其中第 1 种环境是指自身不带高压或中压配电变压器的、与工业活动无关的居民生活区和商业区。而第 2 种环境则定义了没有连接至公共低压网络，但是自身拥有单独的高压或中压配电变压器的工业区域。这些限制条例被细分为 A1、A2 和 B 类。

2. EN 61800-3 (产品标准)

这些限值取决于符合该标准的产品使用区域。这些限制条例被细分为 C1、C2、C3 和 C4 类，其中 C4 类基本上仅适用于具有较高电压(≥ 1000 V AC)或较大电流(≥ 400 A)的驱动系统。然而，如果 C4 类集成在复杂的系统中，它还可以应用于单台设备。

同一限制条例可以满足两种标准：然而，标准会因产品标准在不同应用领域的扩展而有所区别。用户可以决定使用这两种标准中的哪一种，借此可以决定典型故障解决方案使用哪种环境标准更为合适。

两种标准之间主要存在以下联系：

EN 61800-3 规定的分类	C1	C2	C3
符合 EN 55011 标准的限值等级	B	A1	A2
允许在以下环境中运行：			
1. 环境（生活环境）	X	X ¹⁾	-
2. 环境（工业环境）	X	X ¹⁾	X ¹⁾
注意须满足 EN-61800-3 标准的要求	-	2)	3)
销售渠道	普通商品	限值性商品	
EMC 情况	无要求	由 EMC 专家安装和启动	
1) 既不能作为可插拔式设备，也不能作为移动设备使用			
2) “驱动系统可能会在居民生活环境中引起高频干扰，因此有必要采取相应的干扰抑制措施”。			
3) “驱动系统不适用于向居民区供电的公共低压电网”。			

表 12: EN 61800-3 和 EN 55011 标准的电磁兼容性 EMC 比较

8.3.3 EMC 设备

注意

电磁兼容性

驱动系统可能会在居民生活环境中引起高频干扰，因此有必要采取相应的干扰抑制措施。

该设备仅用于商业用途。因此它不受 EN 61000-3-2 标准对谐波辐射要求的影响。

仅在以下情况下，才能达到这些限定值等级：

- 接线符合 EMC 标准
- 电机屏蔽电缆的长度不超过允许限定值
- 使用标准的脉冲频率(P504)

在墙式安装情况下，电机的屏蔽电缆必须系在电机接线盒和变频器外壳的两侧。

设备型号 电机屏蔽电缆的最大长度	跳线位置 (见第 2.4.2.2 节)	传导辐射 150 kHz - 30 MHz	
		C2 级	C1 级
电机安装型设备	跳线设置	+	-
墙式安装型设备	跳线设置	5 m	-

EMC 标准概览，根据 EN 61800-3 标准，这些标准可以作为测试与测量方法：		
干扰辐射		
电缆辐射 (干扰电压)	EN 55011	C2
		-
辐射量 (干扰场强度)	EN 55011	C2
		-
抗干扰标准 EN 61000-6-1, EN 61000-6-2		
ESD, 静电放电	EN 61000-4-2	6 kV (CD), 8 kV (AD)
EMF, 高频电磁场	EN 61000-4-3	10 V/m; 80 – 1000 MHz
控制电缆破裂	EN 61000-4-4	1 kV
电源电缆与电机电缆破裂	EN 61000-4-4	2 kV
电涌 (相-相/相-地)	EN 61000-4-5	1 kV / 2 kV
高频场引起的引线干扰	EN 61000-4-6	10 V, 0.15 – 80 MHz
电压波动与压降	EN 61000-2-1	+10 %, -15 %; 90 %
电压不对称及频率波动	EN 61000-2-4	3 %; 2 %

表 13: EN 61800-3 产品标准概述

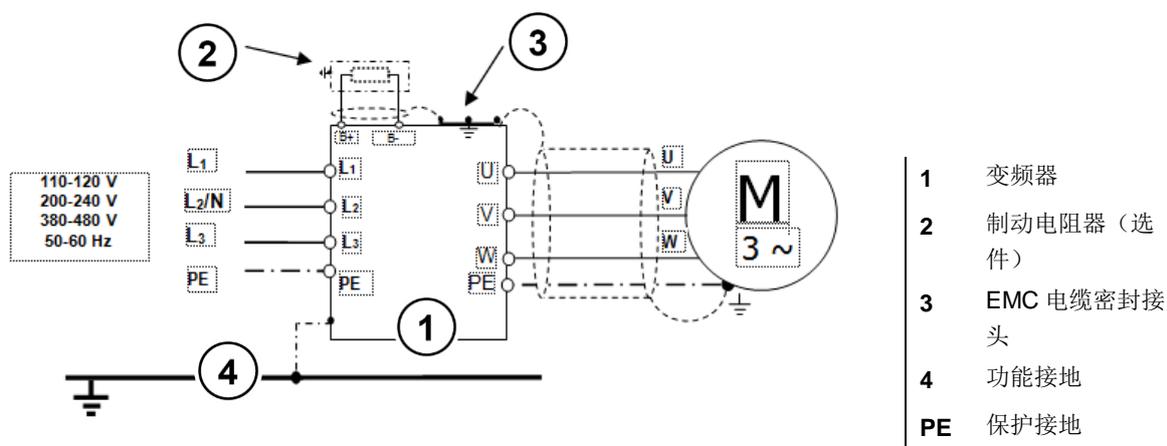


图 30: 接线建议

8.3.4 EC 一致性声明

															
<h2 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h2> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>															
<p style="font-size: small; margin: 0;">Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1. 22941 Bargteheide, Germany . Fon +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com</p>															
<h3 style="margin: 0;">EC/EU Declaration of Conformity</h3> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">In the meaning of the directive 2006/95/EC Annex IV, 2004/108/EC Annex II, 2011/65/EU Annex VI resp. from 20. April 2016 in the meaning of the directive 2014/35/EU Annex IV and 2014/30/EU Annex II</p>															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 80%;"> <p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer hereby declares, that the variable speed drives from the product series</p> <ul style="list-style-type: none"> • SK 200E-xxx-123-B-... , SK 200E-xxx-323-... , SK 200E-xxx-340-... (xxx= 0.25 ... 22 kW) also in these functional variants: SK 205E-..., SK 210E-..., SK 215E-..., SK 220E-..., SK 225E-..., SK 230E-..., SK 235E-... and the further options: SK CU4-... , SK TU4-... , SK TI4-... , SK TIE4-... , SK BRI4-... , SK BRE4-... , SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A <p>comply with the following regulations:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Low Voltage Directive</td> <td style="width: 30%;">2006/95/EC (until 19. April 2016)</td> <td style="width: 40%;">OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/35/EU (from 20. April 2016)</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374</td> </tr> <tr> <td>EMC Directive</td> <td>2004/108/EC (until 19. April 2016)</td> <td>OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2014/30/EU (from 20. April 2016)</td> <td>OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106</td> </tr> <tr> <td>RoHS Directive</td> <td>2011/65/EU</td> <td>OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11</td> </tr> </table> <p>Applied standards: EN 61800-5-1:2007+C1:2010+C2:2014 EN 61800-3:2004+A1:2012+C1:2014 EN 60529:2000 EN 50581:2012</p> <p>It is necessary to notice the data in the operating manual to meet the regulations of the EMC-Directive. Specially take care about correct EMC installation and cabling, differences in the field of applications and if necessary original accessories.</p> <p>First marking was carried out in 2009.</p> <p>Bargteheide, 10.03.2016</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>U. Küchenmeister Managing Director</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>pp F. Wiedemann Head of Inverter Division</p> </div> </div> </div> <div style="width: 15%; text-align: right; vertical-align: top;"> <p>Page 1 of 1</p> </div> </div>	Low Voltage Directive	2006/95/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19		2014/35/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374	EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37		2014/30/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106	RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11
Low Voltage Directive	2006/95/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 374 of 27.12.2006, P. 10–19													
	2014/35/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 357–374													
EMC Directive	2004/108/EC (until 19. April 2016)	OJ. L 390 of 31.12.2004, P. 24–37													
	2014/30/EU (from 20. April 2016)	OJ. L 96 of 29.3.2014, P. 79–106													
RoHS Directive	2011/65/EU	OJ. L 174 of 1.7.2011, P. 88–11													

8.4 输出功率降额

变频器专为特定过载条件而设计。例如，60s 内 1.5 倍额定电流的过流情况，甚至约 3.5s 内出现 2 倍过流情况，也是可能的。在以下情况中，须考虑降低过载容量或过载时间：

- 输出频率 < 2Hz 及恒定电压（固定针座）
- 脉冲频率大于额定脉冲频率(P504)
- 电源电压增大 >400V
- 散热器温度升高

基于以下特征曲线，可以读取特定的电流/功率限额。

8.4.1 脉冲频率导致的散热增加

此图显示了如何根据 230V 与 400V 变频器的脉冲频率，减小它们的输出电流，以免变频器过度散热。

对于 400V 设备，脉冲频率到达 6kHz 后，开始逐渐减小。对于 230V 设备，脉冲频率到达 8kHz 后，开始逐渐减小。

即使脉冲频率增加，变频器仍能输出最大的峰值电流，但持续时间则大为缩短。下图显示了持续运行时可能的电流负载容量。

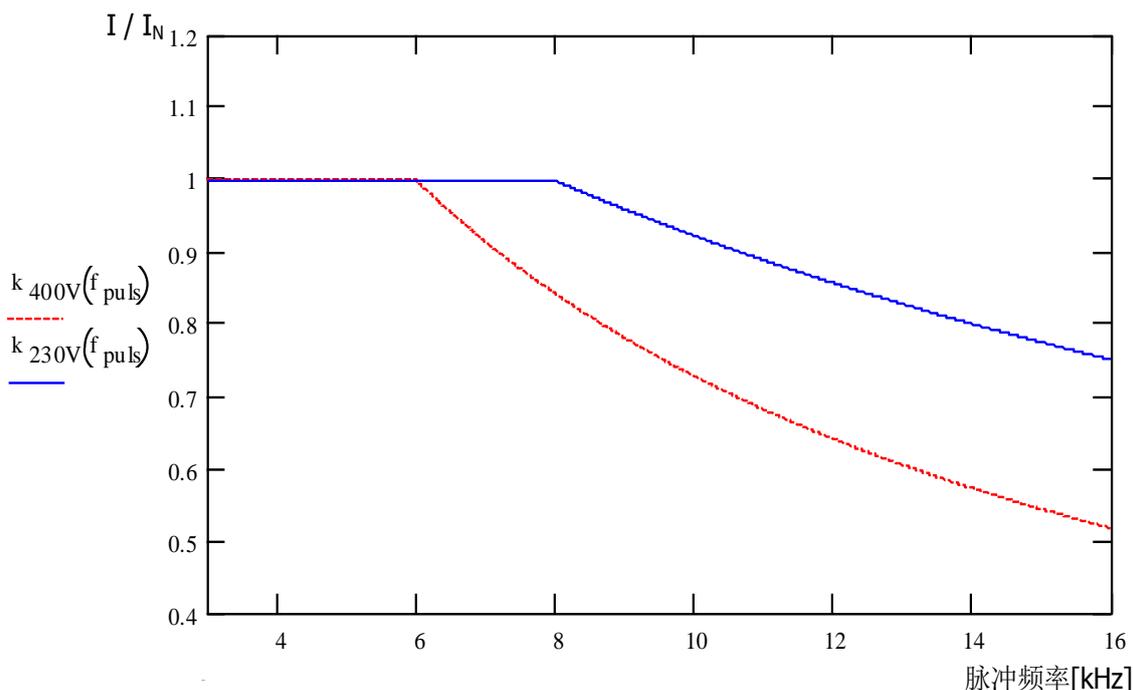


图 31: 由于脉冲频率导致的热量耗散

8.4.2 过流随时间减小

可能的过载容量根据不同的过载持续时间而有所区别。本表列出了几个数值。若达到其中一个限额，变频器须有足够时间（使用小负载或空载）进行重启。

如果在较短的时间间隔内，变频器在过载区域频繁重启，则下表所列限额会相应减小。

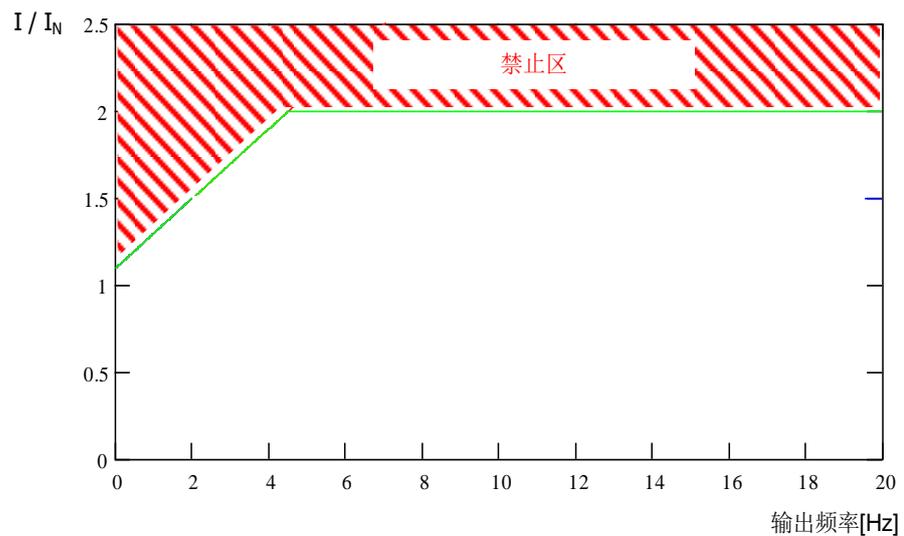
230V 设备: 脉冲频率(P504)和时间导致过载容量(近似值)降低						
脉冲频率 [kHz]	时间[s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

400V 设备: 脉冲频率(P504)和时间导致过载容量(近似值)降低						
脉冲频率 [kHz]	时间[s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

表 14: 过流随时间减小

8.4.3 由于输出功率导致过流减小

为在低输出频率(<4.5Hz)下保护电源单元, 必须配置一个监测系统, 通过它可以对大电流所决定的 IGBT (集成门极双极型晶体管) 温度进行测量。为防止电流在超过图示限制时被突然切断, 引入了一个具有可变限值的脉冲关断(P537)。待机状态下, 6kHz 脉冲频率、电流超过 1.1 倍时, 额定电流不会被切断。



不同频率的上限值可从下表中查到。在所有情况下，参数 P537 的设定值（0.1…1.9）仅限表中脉冲频率所对应的数值。对于在限值以下的数值，可视需要进行设置。

230V 设备： 脉冲频率(P504)和输出频率导致过载容量（近似值）降低							
脉冲频率[kHz]	输出频率[Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...8	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
10	180%	153%	135%	126%	117%	108%	100%
12	160%	136%	120%	112%	104%	96%	95%
14	150%	127%	112%	105%	97%	90%	90%
16	140%	119%	105%	98%	91%	84%	85%

400V 设备： 脉冲频率(P504)和输出频率导致过载容量（近似值）降低							
脉冲频率[kHz]	输出频率[Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

表 15：与脉冲和输出频率相关的过电流

8.4.4 电源电压导致输出电流减小

设备温度特性与额定输出电流有关。相应地，当电源电压较低时，为维持功率恒定，不得切断大电流。当电源电压高于 400V 时，允许的持续输出电流会有所减小，它与电源电压成反比，以补偿增加的切换损失功率。

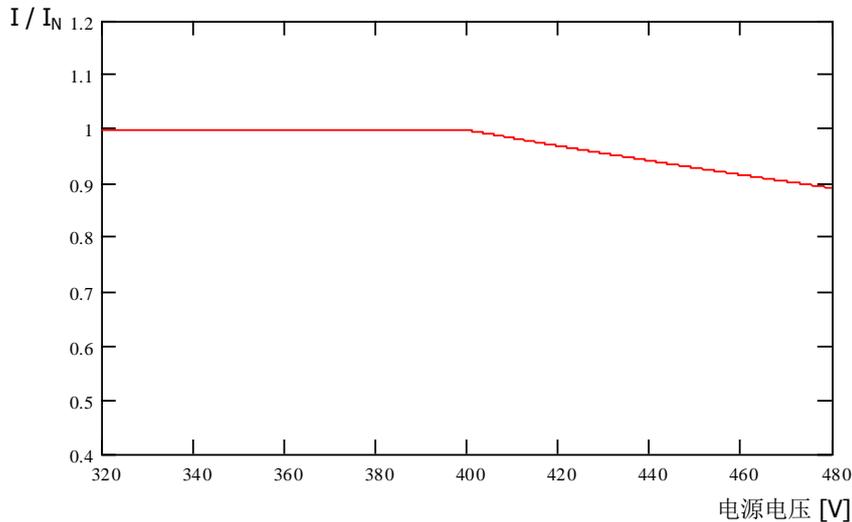


图 32: 电源电压导致输出电流减小

8.4.5 热源温度导致输出电流减小

计算输出电流减小时，需要考虑散热器温度，因此当散热器温度较低时，可允许较大的负载容量，特别对于高脉冲频率而言。当散热器的温度较高时，则需相应减少负载的容量。因此须为设备创造良好的环境温度与通风条件。

8.4.6 转速导致输出电流减小

尺寸为 1-3 的变频器采用这种设计的好处是：如果采用电机安装形式的变频器也通过气流进行冷却，那么产生的这些废热仅能通过外壳进行充分排出。如果该气流经由自行通风式电机（安装在电机轴上的叶轮）产生，则气流强度将取决于电机的转速。这意味着当电机转速降低时，气流也将减弱。根据变频器和现有转速，必须适当考虑可能的输出功率（S1 运行）限额。

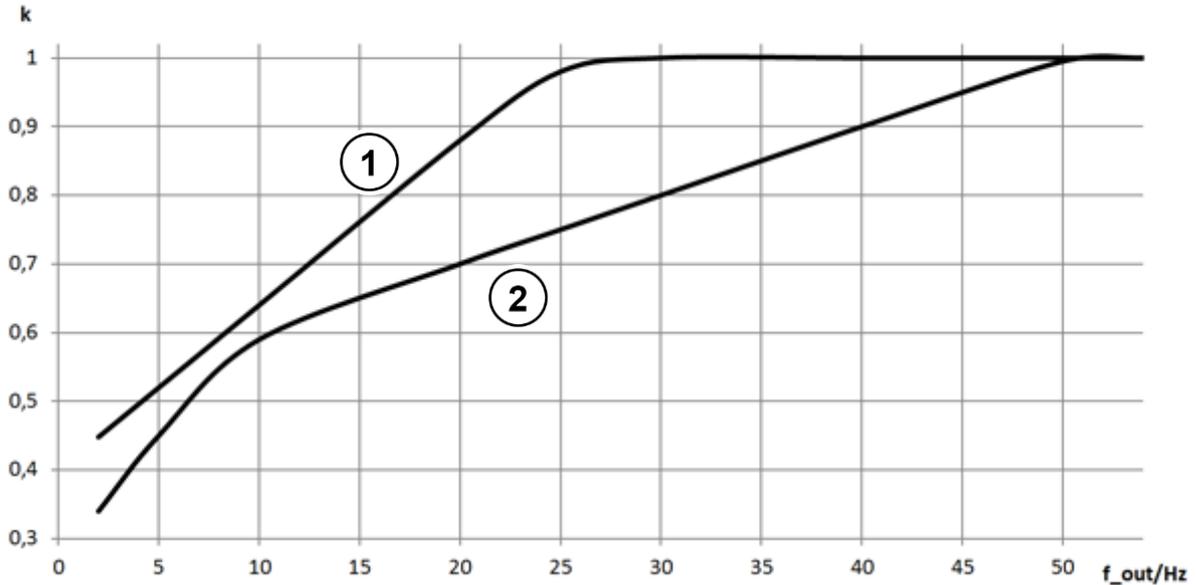
这些限制条件可以基于以下图表进行确定。然而，必须考虑到所确定的结果只可能是粗略的估计结果，因为无法综合考虑各种影响因素，例如特定变频器/电机组组合。更多信息，请参见目录 G4014。

下图“k”系数必须乘以相关变频器的额定数据，因此在 S1 运行过程中可能会产生持续的电流或输出。

示例:

SK 200E-401-340A, $I_{nom} = 8.9 \text{ A}$, $f_{out}: 20 \text{ Hz} \rightarrow k=0.7$

当 S1 运行时, $I = I_{nom} \times k \rightarrow I = 8.9 \text{ A} \times 0.7 = 6.2 \text{ A}$



- 1 = 尺寸为 1 至 3 的所有变频器, 除变频器(2)以外
- 2 = SK 2xxE-111-323-A, SK 2xxE-221-323-A, SK 2xxE-401-323-A,
SK 2xxE-221-340-A, SK 2xxE-401-340-A, SK 2xxE-751-340-A

图 33: 电机安装的降额系数“k” (自行通风)

8.5 配备变频器断路器的操作

使用 SK 2xxE 变频器 (115V 设备除外), 如果电源滤波器处于已激活状态, 则断路器的漏电流将有望大于 40 mA。换句话说, 如有可能, 避免使用用于变频器操作人员防护的断路器。

如果为变频器配备断路器, 以保护变频器操作人员, 须通过跳线将泄漏至地面的电流减少至 10-20 mA。然而, “在 IT 网络运行” 时, 变频器将失去规定的干扰防护等级。

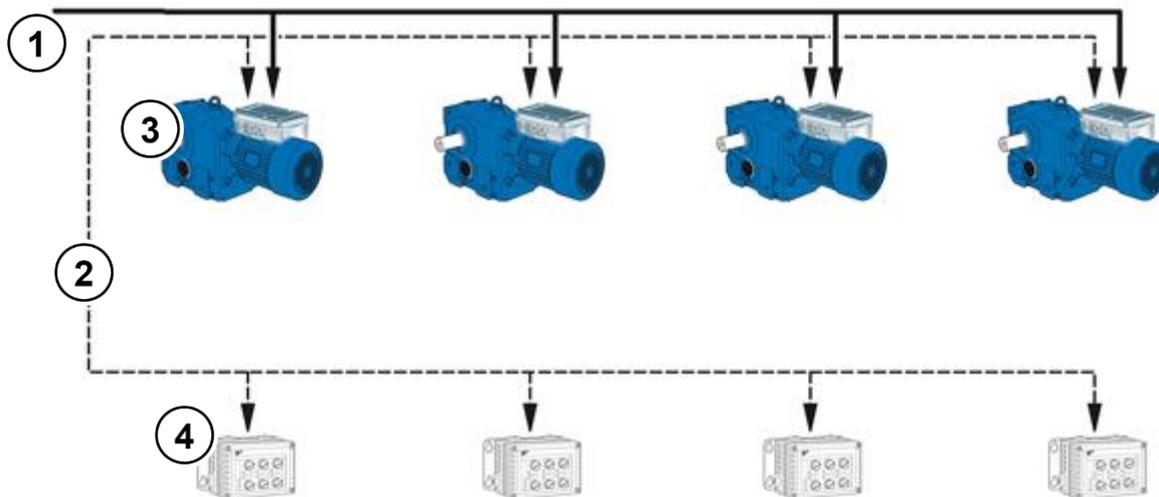
(请参见第 2.4.2.2 节 “适应 IT 网络 - (自尺寸 1 起) ”)

(另见文档 [TI 800_00000003](#))

8.6 系统总线

变频器与其它许多组件 通过系统总线进行通讯。该系统总线是通过 CANopen 协议传输的 CAN 总线。最多可将 4 个变频器及其组件（现场总线模块、绝对值编码器、I/O 模块等）连接到该总线上。上述安装过程并不要求用户具备任何关于总线的专业知识。

只需注意遵循总线系统的正确物理结构，并且如有必要，用户需要考虑如何对组件进行正确寻址。



编号	类型
1	电源接线
2	系统总线电缆(CAN_H, CAN-L, GND)
3	变频器
4	选件 <ul style="list-style-type: none"> • 总线模块 • IO 扩展模块 • CANopen 旋转编码器

端子	含义
77	系统总线+ (CAN H)
78	系统总线- (CAN L)
40	GND (参考电位)
端子编号可能有所不同 (视设备而定)	

注意

通讯接口

为了尽量减少通信干扰风险，**必须**通过系统总线 GND 接地端将所有接地端的 **GND-电位**（端子 40）**连接在一起**。总线电缆的屏蔽层也必须连接到 PE 的两端。

说明

系统总线通信

当将扩展模块连接到系统总线之前，或者如果主站/从站系统的主站参数设置为 P503=3，从站设置为 P503=2，则系统总线不会进行通信传输。如果需要使用 NORDCON 参数化软件读取并联接至系统总线的多台变频器的数据，这就显得尤为重要。

物理结构

标准	CAN
物理设计	2x2 屏蔽双绞线，绞合线，导线横截面 $\geq 0.25 \text{ mm}^2$ (AWG23)，浪涌电阻约为 120Ω
总线长度	总长度最大可扩展至 20m， 2 个用户之间的最大间隔为 20 m，
结构	优先选择线性结构
分支电缆	可用（最大 6m）
终端电阻	系统总线两端： 120Ω ，250 mW (通过 DIP 开关使用变频器或 SK xU4-...)
波特率	250 kBaud - 预设

CAN_H 和 CAN_L 信号必须使用双绞线连接。使用另外一对电缆连接 GND 电位。



寻址

如果几个变频器接至同一系统总线，则须为这些设备分配唯一地址。最好采用变频器上的 DIP 开关 S1（请参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关(S1)”）。

对于现场总线模块，没有必要进行地址分配。该模块会自动识别所有变频器。通过现场总线主站(PLC)，可以访问各个逆变器。在相关的总线说明书或个别模块的数据表上，有关于如何实现该功能的详细描述。

I/O 扩展模块必须配至对应的变频器。这可以通过 I/O 模块的 DIP 开关实现。I/O 扩展模块的一种特殊模式是“广播”模式。在该模式下，I/O 扩展模块的信息（模拟值、输入端等）将同时发送给所有变频器。通过每个变频器的参数设置，可以决定使用哪些接收到的数值。更多设置细节，请参见相关模块的[数据表](#)。

说明

寻址

必须注意每个地址只能被分配一次。在基于 CAN 的网络中，地址的双重分配可能会导致系统对数据的误解以及由此产生的非法活动。

与其他厂商设备的集成

原则上可将其它设备集成到总线系统中。这些设备必须支持 CANopen 协议和 250kBaud 的波特率。地址范围（节点 ID）1-4 被预留给额外的 CANopen 主站。其它所有设备必须在 50-79 之间进行地址分配。

变频器寻址示例

变频器	通过 DIP 开关 S1 寻址		变频器 节点编号	节点编号 AG
	DIP2	DIP1		
变频器 1	开启	开启	32	33
变频器 2	关闭	开启	34	35
变频器 3	关闭	开启	36	37
变频器 4	关闭	关闭	38	39

 说明

CANopen 绝对值编码器

在使用 CANopen 绝对值编码器的应用场合中，必须通过节点编号将编码器分配给相关的变频器。例如，如果系统总线中存在一个编码器和四个变频器，并且编码器与变频器 3 同时运行，则编码器必须设置为编号为 37 的节点 ID，参见上述 **节点编号 AG**。

8.7 能量效率

诺德变频器功耗低，因此效率很高。此外，通过“自动励磁优化”（参数(P219)）功能，在某些场合下，变频器可以提高整个驱动单元的能量效率（尤其是在欠载应用方面）。

根据转矩要求，变频器可以减少励磁电流，或降低转矩至驱动单元实际所需的转矩水平。这样使得功耗大大减少，甚至可以将电机的额定功率因素 $\cos \phi$ 降低至部分负载范围内，这对能源消耗和电源特性来说具有诸多优势。

此处参数设置与出厂设置（出厂设置=100%）不同，且仅可应用于转矩变化要求很快的场合中。（详情请见参数(P219)）

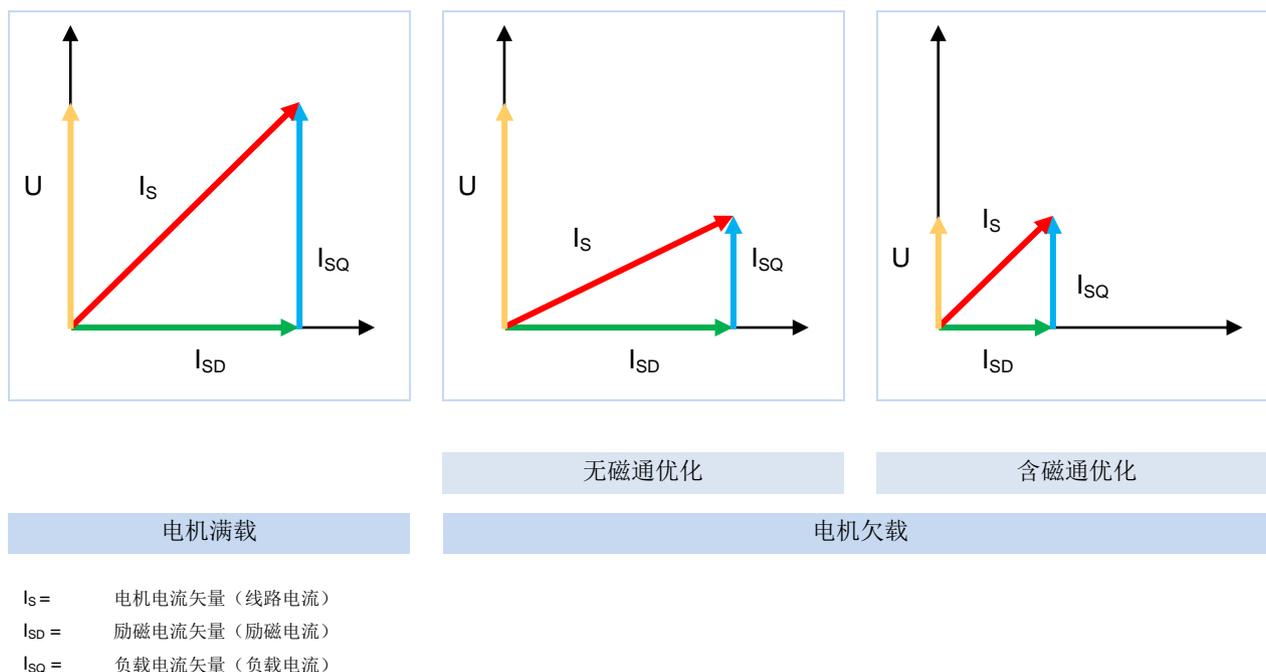


图 34: 自动励磁优化导致的能量效率

警告

过载

该功能不适用于起重场合，或负载频繁或大幅改变的场合，并且参数(P219)必须保持为出厂设置状态(100%)。否则当突然施加一个峰值负载时，电机可能会面临崩溃的风险。

8.8 电机数据特性曲线

下面对可能的电机运行特性曲线进行了描述。电机铭牌数据与 50 Hz 或 87 Hz 特性曲线运行有关（见第 4.1 节“出厂设置”）。如果电机运行在 100 Hz 特性曲线（见第 8.8.3 节“100 Hz 特性曲线（仅限 400V 变频器）”）下，需要使用专门的计算数据。

8.8.1 50 Hz 特性曲线

(→ 变比 1: 10)

50 Hz 电机可以在 50 Hz 时运行至额定数值，此时转矩为额定转矩。尽管如此，当频率大于 50Hz 时，该电机仍然可以继续运行，但是输出转矩会以非线性方式逐渐减小（见下图）。超过额定点，电机将进入其弱磁范围，因为频率可以增加至 50 Hz 以上，但是电机电压却无法超过电源电压。

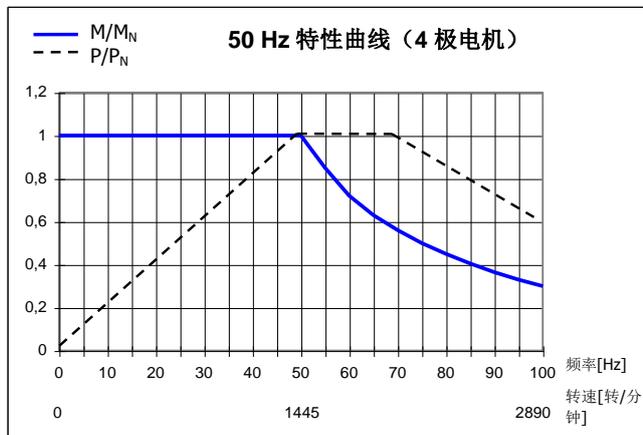


图 35: 50 Hz 特性曲线

115V/230V 变频器

对于 115 V 变频器，变频器内部的输入电压加倍后，变频器可以达到所需最大输出电压 230 V。

以下是 230/400V 电机绕组数据。这些数据适用于 IE1 和 IE2 电机。应当注意，实际情况可能会与之存在一定偏差，因为电机不可避免地会存在部分制造误差。建议通过变频器(P208/P220)对所连电机的电阻进行测量。

电机(IE1) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩** [Nm]	变频器参数设置数据							
			F _N [Hz]	n _N [rpm]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71S/4	250-x23-A*	1.73	50	1365	1.3	230	0.25	0.79	Δ	39.9
71L/4	370-x23-A*	2.56	50	1380	1.89	230	0.37	0.71	Δ	22.85
80S/4	550-x23-A*	3.82	50	1385	2.62	230	0.55	0.75	Δ	15.79
80L/4	750-x23-A*	5.21	50	1395	3.52	230	0.75	0.75	Δ	10.49
90S/4	111-x23-A	7.53	50	1410	4.78	230	1.1	0.76	Δ	6.41
90L/4	151-323-A	10.3	50	1390	6.11	230	1.5	0.78	Δ	3.99
100L/4	221-323-A	14.6	50	1415	8.65	230	2.2	0.78	Δ	2.78
100LA/4	301-323-A	20.2	50	1415	11.76	230	3.0	0.78	Δ	1.71
112M/4	401-323-A	26.4	50	1430	14.2	230	4.0	0.83	Δ	1.11
132S/4	551-323-A	36.5	50	1450	20.0	230	5.5	0.8	Δ	0.72
132M/4	751-323-A	49.6	50	1450	26.8	230	7.5	0.79	Δ	0.46
132MA/4	112-323-A	60.6	50	1455	32.6	230	9.2	0.829	Δ	0.39

*该数据同样适用于 SK 2xxE 系列 115V 型号设备

** 在额定点处

电机 (IE2) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩** [Nm]	变频器参数设置数据							
			F_N [Hz]	n_N [min-1]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SH/4	550-x23-A*	3.73	50	1415	2.39	230	0.55	0.7	Δ	9.34
80LH/4	750-x23-A*	5.06	50	1410	3.12	230	0.75	0.75	Δ	6.30
90SH/4	111-x23-A	7.32	50	1430	4.26	230	1.1	0.8	Δ	4.96
90LH/4	151-323-A	10.1	50	1420	5.85	230	1.5	0.79	Δ	3.27
100LH/4	221-323-A	14.5	50	1445	8.25	230	2.2	0.79	Δ	1.73
100AH/4	301-323-A	20.3	50	1420	11.1	230	3.0	0.77	Δ	1.48
112MH/4	401-323-A	26.6	50	1440	14.1	230	4.0	0.83	Δ	1.00
132SH/4	551-323-A	36.6	50	1455	18.8	230	5.5	0.83	Δ	0.60
132MH/4	751-323-A	49.1	50	1455	26.2	230	7.5	0.8	Δ	0.42
160MH/4	112-323-A	71.7	50	1465	35.5	230	11.0	0.85	Δ	0.26

* 该数据同样适用于 SK 2xxE 系列 115V 型号设备

** 在额定点处

b) 400V 变频器

以下是输出为 2.2kW 的 230/400V 电机绕组数据。400/690V 绕组适用于 3kW 及以上功率。

这些数据适用于 IE1 和 IE2 电机。应当注意，实际情况可能会与之存在一定偏差，因为电机不可避免地会存在部分制造误差。建议通过变频器(P208/P220)对所连电机的电阻进行测量。

电机 (IE1) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F_N [Hz]	n_N [min-1]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80S/4	550-340-A	3.82	50	1385	1.51	400	0.55	0.75	Y	15.79
80L/4	750-340-A	5.21	50	1395	2.03	400	0.75	0.75	Y	10.49
90S/4	111-340-A	7.53	50	1410	2.76	400	1.1	0.76	Y	6.41
90L/4	151-340-A	10.3	50	1390	3.53	400	1.5	0.78	Y	3.99
100L/4	221-340-A	14.6	50	1415	5.0	400	2.2	0.78	Y	2.78
100LA/4	301-340-A	20.2	50	1415	6.8	400	3.0	0.78	Δ	5.12
112M/4	401-340-A	26.4	50	1430	8.24	400	4.0	0.83	Δ	3.47
132S/4	551-340-A	36.5	50	1450	11.6	400	5.5	0.8	Δ	2.14
132M/4	751-340-A	49.6	50	1450	15.5	400	7.5	0.79	Δ	1.42
160M/4	112-340-A	72.2	50	1455	20.9	400	11.0	0.85	Δ	1.08
160L/4	152-340-A	98.1	50	1460	28.2	400	15.0	0.85	Δ	0.66
180MX/4	182-340-A	122	50	1460	35.4	400	18.5	0.83	Δ	0.46
180LX/4	222-340-A	145	50	1460	42.6	400	22.0	0.82	Δ	0.35

* 在额定点处

电机 (IE2) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F_N [Hz]	n_N [min-1]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SH/4	550-340-A	3.82	50	1415	1.38	400	0.55	0.7	Y	9.34
80LH/4	750-340-A	5.21	50	1410	1.8	400	0.75	0.75	Y	6.30
90SH/4	111-340-A	7.53	50	1430	2.46	400	1.1	0.8	Y	4.96
90LH/4	151-340-A	10.3	50	1420	3.38	400	1.5	0.79	Y	3.27
100LH/4	221-340-A	14.6	50	1445	4.76	400	2.2	0.79	Y	1.73
100AH/4	301-340-A	20.2	50	1420	6.4	400	3.0	0.77	Δ	4.39
112MH/4	401-340-A	26.4	50	1440	8.12	400	4.0	0.83	Δ	2.96
132SH/4	551-340-A	36.5	50	1455	10.82	400	5.5	0.83	Δ	1.84
132MH/4	751-340-A	49.6	50	1455	15.08	400	7.5	0.8	Δ	1.29
160MH/4	112-340-A	72.2	50	1465	20.5	400	11.0	0.85	Δ	0.78
160LH/4	152-340-A	98.1	50	1465	27.5	400	15.0	0.87	Δ	0.53
180MH/4	182-340-A	122	50	1475	34.9	400	18.5	0.84	Δ	0.36
180LH/4	222-340-A	145	50	1475	40.8	400	22.0	0.86	Δ	0.31

* 在额定点处

8.8.2 87Hz 特性曲线 (仅限 400V 设备)

(\rightarrow 变比 01: 17)

87Hz 特性曲线是恒定额定转矩下电机速度调节范围的扩展。为此须满足如下几点:

- 电机采用三角形接线方式, 带 230/400V 电机绕组
- 变频器的工作电压为 3~400V
- 变频器的输出电流必须大于使用三角形接线方式的电机电流 (建议值 \rightarrow 变频器功率 $\geq \sqrt{3}$ 倍电机功率)

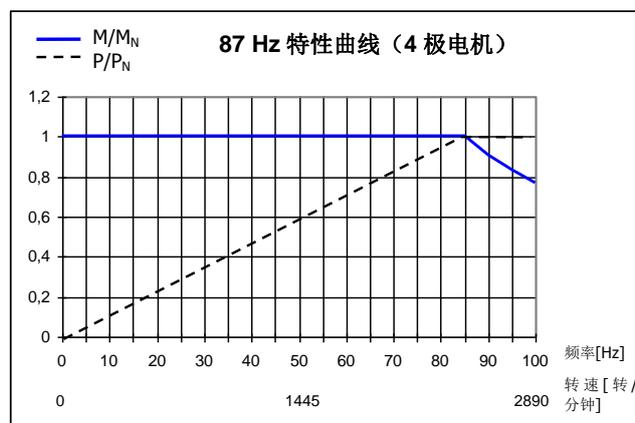


图 36: 87Hz 特性曲线

在此配置中, 电机在 230V/50Hz 处存在一个额定运行点, 在 400V/87Hz 处存在一个扩展运行点。这样可以使变频器的功率增加至原来的 $\sqrt{3}$ 倍。电机的额定转矩保持恒定, 频率为 87Hz。无需考虑 230V 绕组和 400V 绕组的绝缘问题, 因为设计的绝缘测试电压大于 1000V。

注意：带 230/400V 绕组的标准电机采用下列电机参数。

电机 (IE1) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
71S/4	550-340-A	1.73	50	1365	1.3	230	0.25	0.79	Δ	39.9
71L/4	750-340-A	2.56	50	1380	1.89	230	0.37	0.71	Δ	22.85
80S/4	111-340-A	3.82	50	1385	2.62	230	0.55	0.75	Δ	15.79
80L/4	151-340-A	5.21	50	1395	3.52	230	0.75	0.75	Δ	10.49
90S/4	221-340-A	7.3	50	1410	4.78	230	1.1	0.76	Δ	6.41
90L/4	301-340-A	10.3	50	1390	6.11	230	1.5	0.78	Δ	3.99
100L/4	401-340-A	14.6	50	1415	8.65	230	2.2	0.78	Δ	2.78
100LA/4	551-340-A	20.2	50	1415	11.76	230	3.0	0.78	Δ	1.71
112M/4	751-340-A	26.4	50	1430	14.2	230	4.0	0.83	Δ	.11
132S/4	112-340-A	36.5	50	1450	20.0	230	5.5	0.8	Δ	0.72
132M/4	152-340-A	49.6	50	1450	26.8	230	7.5	0.79	Δ	0.46
132MA/4	182-340-A	60.6	50	1455	32.6	230	9.2	0.829	Δ	0.39
160MA/4	222-340-A	72.2	50	1455	37	230	11	0.85	Δ	0.36

* 在额定点处

电机 (IE2) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F _N [Hz]	n _N [min-1]	I _N [A]	U _N [V]	P _N [kW]	cos φ	Y/Δ	R _{St} [Ω]
80SH/4	111-340-A	3.73	50	1415	2.39	230	0.55	0.7	Δ	9.34
80LH/4	151-340-A	5.06	50	1410	3.12	230	0.5	0.75	Δ	6.30
90SH/4	221-340-A	7.32	50	1430	4.26	230	1.1	0.8	Δ	4.96
90LH/4	301-340-A	10.1	50	1420	5.85	230	1.5	0.79	Δ	3.27
100LH/4	401-340-A	14.5	50	1445	8.25	230	2.2	0.79	Δ	1.73
100AH/4	551-340-A	20.3	50	1420	11.1	230	3.0	0.77	Δ	1.48
112MH/4	751-340 A	26.6	50	1440	14.1	230	4.0	0.83	Δ	1.00
132SH/4	112-340-A	36.6	50	1455	18.8	230	5.5	0.83	Δ	0.60
132MH/4	152-340-A	49.1	50	1455	26.2	230	7.5	0.8	Δ	0.42
160MH/4	182-340-A	71.7	50	1465	35.5	230	11.0	0.85	Δ	0.26
160LH/4	222-340-A	97.8	50	1465	46.0	230	15.	0.87	Δ	0.17

* 在额定点处

8.8.3 100 Hz 特性曲线（仅限 400V 变频器）

（→变比 01: 20）

对于变比高达 1:20 的大幅转速调整，可选择 100Hz/400V 运行点。在这种情况下，须采用特殊的电机数据（见下表），这与常规的 50Hz 数据会有所不同。须注意此种情况下，在整个调整范围内会产生一个恒定的转矩，该转矩小于 50Hz 运行时的额定转矩。

除对转速范围进行大幅调整以外，这种调整还具有另外一种优势，即可以优化电机的温度曲线。在低速范围内，并非一定要使用外部风扇。

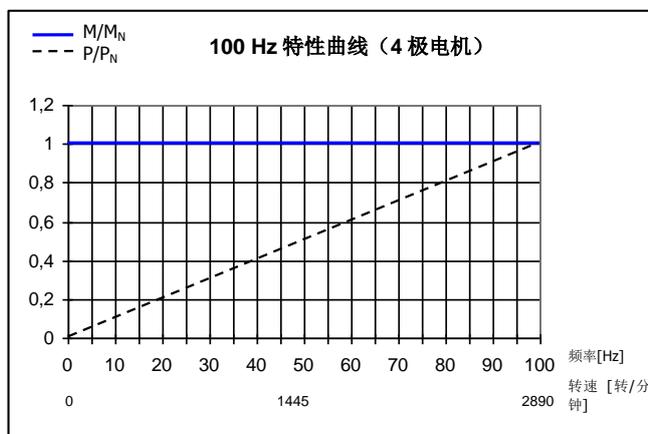


图 37: 100 Hz 特性曲线

注意：以下数据适用于带 230/400V 电机绕组的标准电机。应当注意，实际情况可能会与之存在一定偏差，因为电机不可避免地会存在部分制造误差。建议通过变频器(P208/P220)对所连电机的电阻进行测量。

电机 (IE1) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	cos φ	Y/Δ	R_{St} [Ω]
71L/4	550-340-A	1.81	100	2900	1.59	400	0.55	0.72	Δ	22.85
80S/4	750-340-A	2.46	100	2910	2.0	400	0.75	0.72	Δ	15.79
80L/4	111-340-A	3.61	100	2910	2.8	400	1.1	0.74	Δ	10.49
90S/4	151-340-A	4.90	100	2925	3.75	400	1.5	0.76	Δ	6.41
90L/4	221-340-A	7.19	100	2920	4.96	400	2.2	0.82	Δ	3.99
100L/4	301-340-A	9.78	100	2930	6.95	400	3.0	0.78	Δ	2.78
100LA/4	401-340-A	12.95	100	2950	7.46	400	4.0	0.76	Δ	1.71
112M/4	551-340-A	17.83	100	2945	11.3	400	5.5	0.82	Δ	1.11
132S/4	751-340-A	24.24	100	2955	16.0	400	7.5	0.82	Δ	0.72
132MA/4	112-340-A	35.49	100	2960	23.0	400	11.0	0.80	Δ	0.39

* 在额定点处

电机 (IE2) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	cos φ	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80SH/4	750-340-A	2.44	100	2930	1.9	400	0.75	0.7	Δ	9.34
80LH/4	111-340-A	3.60	100	2920	2.56	400	1.1	0.73	Δ	6.3
90SH/4	151-340-A	4.89	100	2930	3.53	400	1.5	0.79	Δ	4.96
90LH/4	221-340-A	7.18	100	2925	4.98	400	2.2	0.79	Δ	3.27
100LH/4	301-340-A	9.69	100	2955	6.47	400	3.0	0.78	Δ	1.73
100AH/4	401-340-A	13.0	100	2940	8.24	400	4.0	0.79	Δ	1.48
112MH/4	551-340-A	17.8	100	2950	11.13	400	5.5	0.82	Δ	1.0
132SH/4	751-340-A	24.2	100	2960	15.3	400	7.5	0.83	Δ	0.6
132MH/4	112-340-A	29.6	100	2965	19.5	400	9.2	0.79	Δ	0.42
160MH/4	152-340-A	48.3	100	2967	29.0	400	15.0	0.87	Δ	0.256
160LH/4	182-340-A	59.4	100	2975	35.7	400	18.5	0.86	Δ	0.168
180MH/4	222-340-A	70.5	100	2980	43.2	400	22	0.85	Δ	0.115

* 在额定点处

电机 (IE3) SK ...	变频器 SK 2xxE-...	最大转矩* [Nm]	变频器参数设置数据							
			F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	cos φ	Y/ Δ	R_{St} [Ω]
80LP/4	111-340-A	3.58	100	2930	2.13	400	1.1	0.84	Δ	6.5
90SP/4	151-340-A	4.86	100	2945	3.1	400	1.5	0.79	Δ	4.16
90LP/4	221-340-A	7.17	100	2930	4.33	400	2.2	0.83	Δ	3.15
100LP/4	301-340-A	9.65	100	2970	5.6	400	3.0	0.85	Δ	1.95
100AP/4	401-340-A	12.9	100	2970	7.42	400	4.0	0.85	Δ	1.58
112MP/4	551-340-A	17.8	100	2950	10.3	400	5.5	0.85	Δ	0.91
132SP/4	751-340-A	24.1	100	2970	14.3	400	7.5	0.83	Δ	0.503
132MP/4	112-340-A	29.6	100	2970	18.0	400	9.2	0.82	Δ	0.381
160SP/4	112-340-A	35.3	100	2975	21.0	400	11.0	0.85	Δ	0.295
160MP/4	152-340-A	48.2	100	2970	27.5	400	15.0	0.86	Δ	0.262
160LP/4	182-340-A	59.4	100	2975	34.4	400	18.5	0.85	Δ	0.169
180MP/4	222-340-A	70.4	100	2985	40.6	400	22.0	0.85	Δ	0.101

* 在额定点处

8.9 设定点/目标值的标准化

下表包含了典型设定点和实际值标准设置的详细说明。其中涉及参数(P400)、(P418)、(P543)、(P546)、(P740)和(P741)。

名称	模拟信号		总线信号					
	取值范围	标准化	取值范围	最大值	100% =	-100% =	标准化	绝对值限额
设定值 {功能} 设定点频率 {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (最小值-最大值)	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{target} [Hz]/P105	P105
目标频率增加{02}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (最小值-最大值)	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{target} [Hz]/P411	P105
目标频率减小 {03}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (最小值-最大值)	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{target} [Hz]/P411	P105
最小频率 {04}	0-10V (10V=100%)	50Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	50Hz* 总线设定点/4000hex	P105
最大频率 {05}	0-10V (10V=100%)	100Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	100Hz* 总线设定点/4000hex	P105
实际值过程控制器 {06}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{target} [Hz]/P105	P105
设定点过程控制器 {07}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f _{target} [Hz]/P105	P105
转矩电流限额 {11}, {12}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * I[A]/P112	P112
电流限额 {13}, {14}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	4000 _{hex} * I[A]/P536	P536
斜坡时间 {15}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	/	10s * 总线设定点/4000hex	20s
实际值 {功能}								
实际频率 {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P201	
转速 {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
电流 {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P203	
转矩电流 {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) ² - (P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * I _q [A]/(P112)*100/ √((P203) ² -(P209) ²)	
设定点频率主值 {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
旋转编码器的转速 {22}	/	/	±200%	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/ P201*(60/极对数)	

8.10 设定点的定义和实际值的处理（频率）

参数(P502)和(P543)中使用的频率可以根据下表，按照不同的方式进行处理。



引脚号	名称	含义	输出至...			无 右/左	有滑差
			I	II	III		
8	设定点频率	来自设定点源的设定点频率	X				
1	实际频率	电机型号的设定点频率		X			
23	有滑差的实际频率	电机实际频率			X		X
19	设定点频率主值	来自设定点源的设定点频率主值 (免使能修正)	X			X	
20	设定点频率 nR 主值	电机的设定点频率主值 (免使能修正)		X		X	
24	有滑差的实际频率主值	电机主值的实际频率 (免使能修正)			X	X	X
21	无滑差的实际频率主值	无滑差的实际频率主值			X		

表 16: 变频器设定点和实际值的处理

9 维护和服务信息

9.1 维护说明

在正常使用状态下，诺德变频器是不需要任何维护的（请参见第 7 章“技术数据”）。

多尘环境

若变频器工作在灰尘较多的环境下，则应使用压缩空气定期清洁冷却叶片的表面。

长期存储

变频器必须定期联网供电至少 60 分钟。

否则变频器有可能损坏。

如果变频器存储时间超过一年，在正常通电前，必须用可调变压器对变频器重新进行调试。

1-3 年长期储存

- 25%电源电压供电 30 分钟
- 50%电源电压供电 30 分钟
- 75%电源电压供电 30 分钟
- 100%电源电压供电 30 分钟

长期储存时间超过 3 年或储存时间未知:

- 25%电源电压供电 120 分钟
- 50%电源电压供电 120 分钟
- 75%电源电压供电 120 分钟
- 100%电源电压供电 120 分钟

变频器在再次发电过程中不能连接负载。

再次发电过后，需重新执行上述规程（每年通电时间至少为 60 分钟）。

说明

SK 2x5E 控制电压

对于 SK 2x5E 设备，必须提供 24V 控制电压，以便再次发电处理。

说明

配件

这些长期存储规定适用于各种配件，例如 24 V 电源模块(SK xU4-24V-..., SK TU4-POT-...), 以及电子制动变频器 (SK CU4-MBR)等等。

9.2 维修须知

请联系我们的技术支持中心，以进行技术方面的咨询。

如果您需要联系我们的技术支持中心，请精确掌握变频器的设备型号（铭牌/显示）、配件及/或选项、使用的软件版本(P707)及系列号（铭牌）。

若需修理，请将设备邮寄至如下地址：

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37
26605 Aurich, Germany

请移除变频器的所有非原装零部件。

变频器送交修理时，我们对任何附加的零部件，如电源电缆、电位器、外部显示器等不负任何责任！

在寄送设备前，请事先对参数设置做好备份处理。

说明

返修原因

请注明零部件/设备的返修原因，并应指定至少一位联系人，以便我们与之咨询。

您可以从我们的官方网站（[链接](#)）或我们的技术支持中心获取一张返修凭条。

除非另有约定，否则设备在检查或维修后将恢复为工厂设置。

通知

可能的后果

为了排除设备故障原因是由选件模块造成的这种可能性，所连的选件模块也应在故障情况下返修。

联系方式（电话）

技术支持中心	正常营业时间	+49 (0) 4532-289-2125
	正常营业时间	+49 (0) 180-500-6184
维修查询	正常营业时间	+49 (0) 4532-289-2115

手册和附加信息可在我们的官方网站 www.nord.com 上查到。

9.3 缩略语

AIN	模拟输入端	FI (switch)	漏电断路器
AS-I (AS1)	AS 总线接口	FI	变频器
ASi (LED)	状态 LED 指示灯	I/O	In / Out (输入/输出)
ASM	异步电机	ISD	励磁电流 (电流矢量控制)
AOUT	模拟输出端	LED	发光二极管
AUX	辅助 (电压)	LPS	计划从机列表(AS-I)
BR	制动电阻器	P1 ...	电位器 1...
DI (DIN)	数字输入端	PMSM	永磁同步电机/电机
DigIn		PLC / SPS	可编程逻辑控制器
DS (LED)	状态 LED 指示灯-设备状态	PELV	安全低电压
CFC	电流磁通控制 (电流控制, 磁场定向控制)	S	监控参数, P003
DO (DOUT)	数字输出端	S1...	DIP 开关 1 ...
DigOut		SW	软件版本, P707
I / O	输入/输出	TI	技术信息/ 数据表 (NORD 附件数据表)
EEPROM	非易失性存储芯片	VFC	电流磁通控制 (电流控制, 磁场定向控制)
EMKF	电动势 (感应电压)		
EMC	电磁兼容性		

关键词索引

3	
3-Wire-Control	151
A	
Absolute minimum frequency (P505)	161
Acceleration time (P102)	120
Accessories	16
Actual	
cos phi (P725)	183
current (P719)	182
field current (P721)	182
frequency (P716)	182
Speed (P717)	182
torque current (P720)	182
voltage (P722)	182
Actual	
Mains current (P760)	188
Actual bus value 1 ... 3 (P543)	173
Actual frequency processing	238
Actual values	237
Additional parameters	160
Address	240
Adjustment range	
1/10	231, 233, 235
1/17	234
Analog input voltage (P709)	181
Analogue input adjustment	
0% (P402)	145
100% (P403)	146
Analogue input filter (P404)	146
Analogue output filter 1 (P418)	148
Analogue output voltage (P710)	181
Apparent power (P726)	183
Array parameters	117
AS interface	101
Assembly	
SK 2xxE	31
ATEX	
ATEX Zone 22, Cat. 3D	64, 72
Optional ATEX modules	66
Automatic error acknowledgement P506	162
Automatic flux optimisation	230
Automatic flux optimisation (P219)	130
Automatic starting (P428)	153
B	
Basic parameter	119
Boost precontrol (P215)	129
Brake chopper	43
Brake control	122, 125
Brake reaction time (P107)	122
Brake release time (P114)	125
Brake resistor (P556)	177
Brake resistor type (P557)	177
Braking distance	123
Braking resistor	43, 207
Bus	
Setpoint (P546)	174
Bus I/O In Bits	157
Bus I/O Out Bits	158
Bus setpoints	174, 176
Bus status via PLC (P353)	139
C	
CAN address (P515)	164
CAN bus baud rate (P514)	163
CAN master cycle (P552)	175
CANopen status (P748)	187
CE mark	218
Configuration level (P744)	186
Contact	240
Control connection	55
Control options	74, 76
Control terminals	57, 104, 140
COPY	94
Copy function	94
Copy parameter set (P101)	119
cUL	206
Current	

DC brake (P109)	124	EEPROM	73, 175
phase U (P732)	184	EEPROM copy order (P550)	175
phase V (P733)	184	Electrical connection of the control unit	55
phase W (P734)	184	Electrical data	206
Current limit (P536)	169	1~115 V	207
Current vector control	131	1~230 V	208
Curve setting	128, 129, 131	3~230 V	209
Customer unit	76	3~400 V	212
D		Electromechanical brake	54
Danger labels	21	EMC Directive	50, 218
Database version (P742)	186	Emerg. stop Error (P427)	153
DC Brake	123	EMF voltage PMSM (P240)	132
DC braking time On (P110)	124	Emission of interference	220
DC link voltage (P736)	184	EN 55011	218
DC run-on time (P559)	177	EN 61000	220
Deceleration time (P103)	120	EN 61800-3	218
delay on/off switch (P475)	157	Enable period (P715)	182
Derating	32	Encoder connection	63
Diagnostic LEDs	192	Encoder offset PMSM (P334)	138
Digital functions	150	Encoder speed (P735)	184
Digital inputs (P420)	149	Energy Efficiency	230
Digital output		Environmental standard	218
Function (P434)	154	Error messages	189, 191
Hysteresis (P436)	155	Extension modules	16
Scaling (P435)	155	F	
Dimensions	36	Factor I^2t -Motor	168
Brake resistor	46	Factory setting (P523)	166
DIP switch	89	Factory settings	83, 230
DIP switches	91	FAQ	
Direct current braking	123	Operational problems	203
Disconnection mode (P108)	123	Faults	189, 191
Display	73	Features	13
Display factor (P002)	119	Ferrite core	33
Display selection (P001)	118	FI circuit breaker	226
Distance calculator	123	Field (P730)	183
DS standard motor	125	Field current controller I (P316)	135
Dynamic boost (P211)	128	Field current controller P (P315)	135
Dynamic braking	43	Field weakening controller I (P319)	136
E		Field weakening controller P (P318)	136
EC Declaration of Conformity	218	Field weakening limit (P320)	136
		Fixed frequencies mode (P464)	156

Fixed frequency array (P465)	156	K	
Flux delay (P558)	177	KTY84	99
Flux feedback fact. PMSM (P333).....	138	L	
Flying start (P520)	165	Last current error (P703).....	179
Flying start offset (P522)	165	Last fault (P701).....	179
Flying start resolution (P521).....	165	Last frequency error (P702).....	179
Function		Leakage current	226
Bus I/O In Bits (P480)	157	LEDs	189, 191
Bus I/O Out Bits (P481)	158	Lifting equipment with brake	122
Setpoint inputs (P400)	140	Limit	
Function encoder (P325)	136	Field current controller (P317).....	135
Functional Safety.....	57	Torque current controller (P314)	135
Fuse.....	207	Linear V/f characteristic curve	131
G		Link circuit last error (P705).....	180
Gateway.....	75	Load drop	122
H		Load factory setting.....	166
Heat sink temperature (P739)	185	Load monitoring	158, 168
HTL encoder	63	Load monitoring	
Hyst. Switchover PMSM (P331)	137	Maximum (P525)	166
Hysteresis of bus I/O Out bits (P483)	159	Load monitoring	
I		Minimum (P526)	166
Immunity from interference.....	220	Load monitoring	
Incremental encoder	63	frequency (P527).....	167
Incremental encoder (P301)	134	Load monitoring	
Inductivity PMSM (P241)	132	delay (P528)	167
Information.....	179	Load monitoring mode (P529)	167
Input voltage (P728)	183	Low Voltage Directive	2
Installation altitude.....	205	M	
Installation notes.....	21	M12	
Internal EEPROM	112	Connector	80
Internet.....	240	Flanged connector.....	80
Inverter name (P501).....	160	Maintenance	239
Inverter type (P743).....	186	Mass Inertia PMSM (P246).....	133
Inverter voltage range (P747).....	187	Master - Slave	160
IP protection class	29	Master function output (P503)	161
ISD control	131	Master function value (P502).....	160
IT network.....	52	Maximum frequency (P105).....	121
J		Maximum frequency auxiliary setpoint (P411)	147
Jog frequency (P113)	124	Mechanical power (P727)	183
		Memory Module	73, 175

Menu group	113	Outdoor installation	72
Messages	189, 191	Output monitoring (P539)	170
Min.freq. process cont. (P466)	157	Oversvoltage switch-off	43
Minimum frequency (P104)	120	P	
Minimum frequency auxiliary setpoint (P410)	147	P chopper limit (P555)	176
Mode		P factor torque limit (P111)	124
Analogue input (P401)	143	P set last error (P706).....	180
Modulation depth (P218)	130	Parameter identification	132
Motor		Parameter identification (P220)	132
cos phi (P206).....	127	Parameter set (P100).....	119
Nominal current (P203).....	127	Parameter set (P731).....	183
Nominal frequency (P201)	126	Parameter, saving mode (P560).....	177
Nominal power (P205)	127	Parametrisation options	74, 76
Nominal speed (P202)	127	Peak current PMSM (P244).....	133
Nominal voltage (P204)	127	PI control I-component (P414).....	148
Star Delta connection (P207).....	127	PI control P-component (P413)	147
Motor Assembly.....	36	PI- process controller.....	216
Motor data.....	83, 125, 231, 233, 235	PLC display value (P360)	139
Motor I ² t (P535)	169	PLC functionality (P350)	138
Motor list (P200)	125	PLC Integer setpoint (P355)	139
Motor temperature	99	PLC Long setpoint (P356)	139
Mounting of optional module	42	PLC setpoint (P553).....	176
N		PLC setpoint selection (P351)	138
Name plate	26	PLC Status (P370)	139
No load current (P209)	128	Plug connectors for control connection.....	80
Nom. val. process ctrl. (P412)	147	Plug connectors for power connections.....	79
O		Plug connectors:	79
Offset analogue output 1 (P417)	148	Posicon	178
Op.-time last error (P799).....	188	Positioning	178
Operating display (P000).....	118	PotentiometerBox function (P549).....	174
Operating displays.....	118	Potentiometers P1 and P2	92, 192
Operating mode.....	207	Power limitation.....	222
Operating status	189, 191	Power rating / Motor size	29
Operating time	181	Present	
Operating time (P714)	181	fault (P700).....	179
Operation.....	73	operating status (P700).....	179
Option (mounting) locations.....	40	Setpoint frequency (P718)	182
Option monitoring (P120)	125	warning (P700)	179
Oscillation damping (P217)	130	Process controller	141, 157, 216
Oscillation damping PMSM (P245)	133	Process controller control limit (P415).....	148
		Process data Bus In (P740).....	185

Process data Bus Out (P741).....	186	SK BREW4-	47
Product standard	218	SK BRI4-	43, 47
Pulse disconnection.....	169, 170	SK CU4-POT	81
Pulse disconnection (P537).....	170	SK TIE4-WMK-	37
Pulse frequency (P504)	161	Skip frequency 1 (P516)	164
Q		Skip frequency 2 (P518)	164
Quick stop time (P426)	153	Skip frequency area 1 (P517)	164
R		Skip frequency area 2 (P519)	164
Ramp smoothing (P106).....	121	Slip compensation (P212).....	129
Ramp time PI setpoint (P416)	148	Software version (P707)	180
Rating point		Source control word (P509)	162
50Hz.....	231, 233, 235	Speed.....	184
87Hz.....	234	Speed control.....	134
Ratio encoder (P326)	136	Speed controller I (P311).....	135
Reason FI disabled (P700).....	179	Speed controller P (P310)	134
Reduced output power	222	Speed ctr. I brake release time (P321)	136
Regulation PMSM (P330).....	137	Speed slip delay (P328).....	137
Relays		Speed slip error (P327).....	137
Set (P541)	172	Standard version.....	16
Reluctance angle IPMSM (P243)	133	Standardisation	
Repairs	240	Analogue output 1 (P419)	149
Retrofitting the device	34	Setpoint / actual values	237
Ring core	33	State of relays (P711)	181
Rotation direction.....	171	Static boost (P210)	128
Rotation direction mode (P540).....	171	Statistic	
S		Mains failure (P752)	187
Safe stop.....	57	Overcurrent (P750).....	187
Safety information.....	2, 21	Overvoltage (P751)	187
Scaling		Statistics	
Bus I/O In Bits (P482)	159	Customer error (P757)	188
Service.....	240	Overheating (P753)	188
Servo mode (P300)	134	Parameter loss (P754)	188
Set analogue output (P542).....	172	System faults (P755)	188
Set digital output (P541)	172	Time out (P756).....	188
Setpoint frequency processing	238	Stator resistance (P208)	128
Setpoint processing	182, 215	Status	
Setpoint source (P510).....	162	Digital input (P708).....	180
Setpoints.....	237	DIP switches (P749).....	187
Size 4 motor cover insulating plate	33	Storage	239
SK BRE4-	45, 47	Supervisor code (P003)	119
		Support	240

Switch over freq. PMSM (P331)	137	Type plate	83
Switch-on cycles	205	U	
Switchover freq.VFC PMSM (P247)	133	UL/cUL Approval	206
System bus	162, 164, 227	Usage rate brakes. (P737)	184
System bus tunnelling	75	Usage rate Motor (P738)	184
T		USS address (P512)	163
Technical data	51, 205, 239	USS baud rate (P511)	163
Technical data		V	
frequency inverter	52	Var. ISD control (P213)	129
Technical data		Vector control	131
frequency inverter	205	Ventilation	32
Technology unit	77	Voltage -d (P723)	182
Telegram timeout (P513)	163	Voltage last error (P704)	180
Time boost precontrol (P216)	129	Voltage -q (P724)	183
Torque (P729)	183	W	
Torque current controller I (P313)	135	Wall-mounting	37
Torque current controller P (P312)	135	Warning messages	179, 200
Torque current limit (P112)	124	Warnings	179, 189, 191, 200
Torque disconn. limit (P534)	169	Watchdog	156
Torque precontrol (P214)	129	Watchdog time (P460)	156
Total currents	55	Weight	36
Type code	26	Wiring guidelines	50

诺德传动集团

集团总部和研发中心

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

同轴、平行轴、伞齿轮和蜗轮蜗杆减速电机

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 座技术先进的生产工厂

供应驱动零部件

5 大洲 36 个国家拥有子公司和销售合作伙伴

提供本地库存、组装装配、生产、技术支持和客户服务

全球总雇员数超过 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

in6@nord.com.cn, www.nord.com

诺德驱动集团成员

