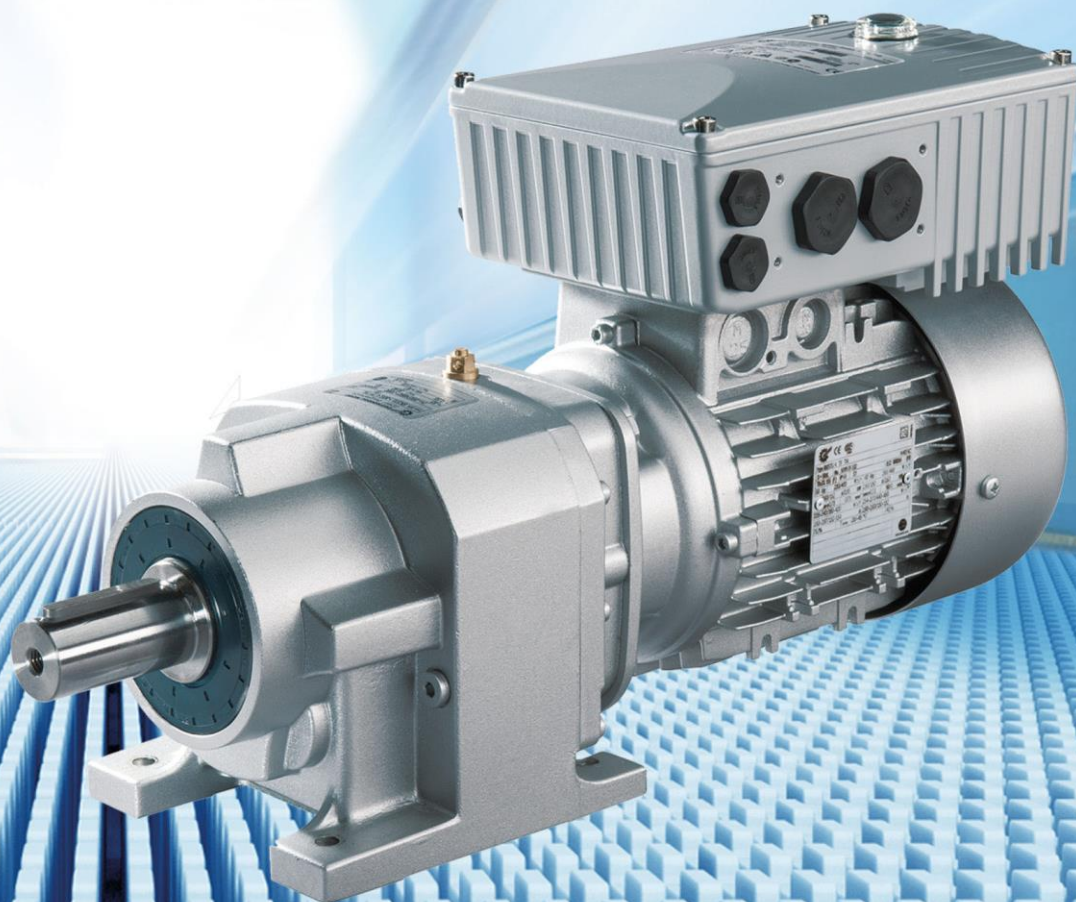


智能驱动系统，全球服务网络



ATEX

CN
BU 0180
SK 1x0E (SK 180E ... SK 190E)

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, 只有当它符合 EC 标准 2006/42/EEC (机械指令), 才能进行调试(例如, 实现设备的预设功能)。同时也要严格遵守 EN60204 标准。

当且仅当符合 EMC 标准(2004/108/EEC (自 2016 年 4 月 20 日起生效: 2014/35/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(自 2016 年 4 月 20 日起生效: 2014/35/EU)。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。

应注意防止变频器负载超过其允许范围。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。应避免与带电的电子元件和零部件接触。

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(这会造成人身伤害!)。

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)。详细说明请参见本手册。

关于 EMC 适应性安装的说明(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

安装有变频器的系统必要时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。应严格遵循变频器上相关的说明标志上的内容。

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。因此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 1x0E 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。这些电机必须适用于变频器操作，不允许连接其他负载。

SK 1x0E 变频器适用于电机的固定连接或安装在待运行电机的附近。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/EEC (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 0180	
订单编号:	6071802	
系列:	SK 1x0E	
FI 系列:	SK 180E, SK 190E	
设备型号:	<i>SK 1x0E-250-112-O ... SK 1x0E-750-112-O</i>	0.25 - 0.75 kW, 1~ 110-120 V, 输出: 230 V
	<i>SK 1x0E-250-323-B ... SK 1x0E-111-323-B</i>	0.25 - 1.1 kW, 1/3~ 200-240 V
	<i>SK 1x0E-151-323-B</i>	1.5 kW, 3~ 200-240 V
	<i>SK 1x0E-250-340-B ... SK 1x0E-221-340-B</i>	0.25 - 2.2 kW, 3~ 380-480 V

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 0180, 2013 年 6 月	6071802 / 2313	V 1.0 R0	第一版。
BU 0180, 2014 年 2 月	6071802 / 0914	V 1.0 R1	包括: <ul style="list-style-type: none"> • 一般性更正 • 附加总线选项 • 适应技术数据 • 附加的 1.5 kW、3~ 230 V 设备 • 修订了 EMC 章节, 包括附加的 EC 一致性声明
BU 0180, 2014 年 6 月	6071802 / 2314	V 1.0 R1	包括: <ul style="list-style-type: none"> • 一般性更正 • 端子名称从“AGND, 12”修改为“GND/0V, 40”
BU 0180, 2015 年 3 月	6071802 / 1115	V 1.0 R1	<ul style="list-style-type: none"> • 经过 UL 认证的保险丝保护 • 制动电阻器
BU 0180, 2015 年 3 月	6071802 / 1315	V 1.0 R1	防爆指令
BU 0180, 2016 年 3 月	6071802 / 1216	V 1.2 R0	包括: <ul style="list-style-type: none"> • 一般性修订 • 文档结构适应性 • 新的参数: P240 - 247, 300, 310 - 320, 330, 331, 333, 350 - 370, 746 • 参数适配: P001, 003, 105, 108, 109, 110, 200, 219, 401, 418, 420, 434, 480, 481, 502, 509, 513, 535, 740, 741 • 永磁同步电机 • 可编程逻辑控制器 • IP69K • 交付范围/附件概述的最新演示 • 修订“UL/cUL”部分, 符合加拿大标准协会(CSA)的规定, 其中包括: 无需过电压滤波器(SK CIF) → 从文档中删除该模块 • 修订“制动电阻器”部分 • 显示和操作 →?将多个设备连接到参数设置工具 (通过系统总线进行隧道传送) • 调试 → 选择附加电机控制的操作模式 • 修订“技术/电气数据” • 增加操作问题的常见问题列表 • 删除附件的详细说明并参考相应的技术说明 • 更新 EC/EU 一致性声明

表 1: 版本列表

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	13
1.1	总览	14
1.2	交货	16
1.3	交货范围	16
1.4	安全性和安装说明	20
1.4.1	使用标签说明	20
1.4.2	安全和安装须知	20
1.5	标准和认证	22
1.5.1	UL 和 cUL (CSA) 认证	22
1.6	类型码/命名	24
1.6.1	铭牌	24
1.6.2	变频器类型码	25
1.6.3	可选模块的类型代码	25
1.6.4	技术单元的类型码、连接单元	26
1.7	额定功率/电机尺寸	26
1.8	防护等级为 IP55、IP66、IP69K 的版本	27
2	装配和安装	28
2.1	安装 SK 1x0E	28
2.1.1	电机安装的工作顺序	29
2.1.1.1	不同电机的适配器	30
2.1.1.2	安装在电机上的 SK 1x0E 尺寸	31
2.1.2	墙式安装	31
2.1.2.1	墙式安装套件	31
2.2	安装可选模块	33
2.2.1	设备的位置选项	33
2.2.2	安装内部用户单元 SK CU4- ... (安装)	34
2.2.3	安装外部技术单元 SK TU4- ... (附件)	35
2.3	制动电阻(BW) - (尺寸 2)	36
2.3.1	内部制动电阻 SK BRI4-	36
2.3.2	外部制动电阻 BR BRE4 -	37
2.3.3	节制动电阻的电气数据	38
2.4	电气连接	40
2.4.1	接线指南	41
2.4.2	电源单元的电气连接	42
2.4.2.1	电源(L1, L2(N), L3, PE)	42
2.4.2.2	适应 IT 网络 - (限尺寸 2)	43
2.4.2.3	电机电缆(U, V, W, PE)	44
2.4.2.4	制动电阻(+B, -B) - (尺寸 2)	44
2.4.3	控制单元的电气连接	45
2.4.3.1	控制终端的详细说明	46
2.5	在潜在爆炸性环境中的操作 - ATEX zone 22 3D 区域	49
2.5.1	调整变频器以符合 3D 分类标准	50
2.5.2	可在 ATEX ZONE 22 区域 3D 分类中使用的选项	50
2.5.3	最大输出电压及转矩降低	53
2.5.4	调试信息	53
2.5.5	EC 一致性声明- ATEX	55
2.6	户外安装	56
3	显示、操作和选件	57
3.1	控制和参数设置选项	57
3.1.1	控制盒和参数盒/软件	58
3.1.2	将多台变频器连接到同一参数设置工具	59
3.2	可选模块	60
3.2.1	内部用户接口 SK CU4- ... (安装模块)	60
3.2.2	外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)	61
3.2.3	插头连接器	63

3.2.3.1	连接电源的插头连接器.....	63
3.2.3.2	用于控制连接的插头连接器.....	64
3.2.4	电位器适配器 SK CU4-POT.....	65
4	调试.....	66
4.1	出厂设置.....	66
4.2	选择电机控制的工作模式.....	66
4.2.1	操作模式说明 (P300).....	67
4.2.2	控制参数设置概述.....	68
4.2.3	电机控制调试阶段.....	69
4.3	启动设备.....	70
4.3.1	连接.....	70
4.3.2	配置.....	70
4.3.2.1	参数设置.....	70
4.3.2.2	DIP 开关 (S1, S2).....	71
4.3.3	调试示例.....	72
4.4	KTY84-130 连接.....	73
4.5	AS 总线接口 (AS-i).....	75
4.5.1	总线系统.....	75
4.5.2	特性和技术数据.....	76
4.5.3	总线结构和拓扑.....	77
4.5.4	调试.....	78
4.5.4.1	连接.....	78
4.5.4.2	显示.....	79
4.5.4.3	配置.....	80
4.5.4.4	寻址.....	81
4.5.5	证书.....	81
5	参数.....	82
5.1	参数概览.....	83
5.2	参数说明.....	85
5.2.1	运行显示.....	86
5.2.2	基本参数.....	88
5.2.3	电机数据/特性曲线参数.....	95
5.2.4	转速控制.....	103
5.2.5	控制端子.....	108
5.2.6	其它参数.....	126
5.2.7	信息.....	143
6	运行状态消息.....	153
6.1	消息显示.....	153
6.2	变频器的 LED 诊断指示灯.....	154
6.3	消息.....	155
6.4	常见的运行问题.....	163
7	技术数据.....	165
7.1	变频器的一般数据.....	165
7.2	电气数据.....	166
7.2.1	电气数据 1~ 115 V.....	167
7.2.2	电气数据 1/3~230 V.....	168
7.2.3	电气数据 3~ 400 V.....	170
8	附加信息.....	172
8.1	设定值处理.....	172
8.2	过程控制器.....	173
8.2.1	过程控制器应用示例.....	173
8.2.2	过程控制器参数设置.....	174
8.3	电磁兼容性 (EMC).....	175
8.3.1	一般规定.....	175
8.3.2	EMC 评估.....	175
8.3.3	设备的电磁兼容性.....	176
8.3.4	EC 一致性声明.....	178
8.4	输出功率降低.....	179

8.4.1	脉冲频率导致的散热增加	179
8.4.2	过流随时间减小	180
8.4.3	输出频率导致过流减小	181
8.4.4	电源电压导致输出电流减小	182
8.4.5	热源温度导致输出电流减小	182
8.5	配备变频器断路器的操作	182
8.6	系统总线	183
8.7	能量效率	185
8.8	电机数据特性曲线	186
8.8.1	50 Hz 特性曲线	186
8.8.2	87Hz 特性曲线（仅限 400V 设备）	188
8.8.3	100 Hz 特性曲线（仅限 400V 设备）	189
8.9	设定点/目标值的标准	190
8.10	设定值和实际值过程（频率）的定义	191
9	维护和服务信息	192
9.1	维护说明	192
9.2	维修须知	193
9.3	缩略语	194

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	24
图 4: 电机的适配尺寸示例	30
图 5: 位置选项, 尺寸 1	33
图 6: 位置选项, 尺寸 2	33
图 7: 电源适配跳线	43
图 8: 手持式简易盒 SK CSX-3H	58
图 9: 手持式参数盒 SK PAR-3H	58
图 10: 内部客户单元 SK CU4 ...示例	60
图 11: 外部技术单位 SK TU4- ... (示例)	61
图 12: 带电源连接器的变频器示例.....	63
图 13: SK CU4-POT 连接图, 以 SK 1x0E 为例.....	65
图 14: 连接端子 AS-I	78
图 15: 设定点过程.....	172
图 16: 过程控制器流程图.....	173
图 17: 接线建议	177
图 18: 由于脉冲频率导致的热量耗散	179
图 19: 电源电压导致输出电流减小.....	182
图 20: 自动励磁优化导致的能量效率	185
图 21: 50Hz 特性曲线.....	186
图 22: 87Hz 特性曲线.....	188
图 23: 100 Hz 特性曲线	189

表目录

表 1: 版本列表	5
表 2: 标准和认证	22
表 3: 制动电阻器在变频器中的配置	39
表 4: 连接数据	42
表 5: 外部总线模块和 IO 扩展 SK TU4-	62
表 6: 自带电源的外部模块 SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT-	62
表 7: 外部模块 - 维护开关 SK TU4-MSW-	62
表 8: AS 总线接口、信号和电源线的连接	78
表 9: 常见的运行问题	164
表 10: EN 61800-3 和 EN 55011 标准的电磁兼容性 EMC 比较	176
表 11: EN 61800-3 产品标准概述	177
表 12: 过流随时间减小	180
表 13: 与脉冲和输出频率相关的过电流	181
表 14: 变频器设定点和实际值的处理	191

1 总体说明

1SK 1x0E 系列变频器基于经过反复实验和测试，具有紧凑和较优控制的特点，以及一致的参数设置。

这些设备具有范围广泛的无传感器矢量控制。所有的三相异步电机和永磁励磁同步电机与三相感应电机都可以与合适的电机模型相结合，这些电机往往能在较优的电压/频率比下运行。对于变频器，这还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 2.2 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 (<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

本手册所述附件也有可能发生改动。这些最新细节将归纳在单独的数据表中，用户可以登录 www.nord.com 在“文档”→“手册”→“电子驱动技术”→“技术说明/数据表”进行下载。本手册出版当日的可用数据表在相关章节 (TI ...)中按照名称逐一列出。

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。


可通过内部 RS232 接口（通过 RJ12 连接）访问所有参数。亦可选择其它替代选项访问参数，如 SimpleBox 或 ParameterBox。

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。

1.1 总览

本手册介绍了所有可能的功能和设备。设备和功能受设备类型的限制。

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 B 类、C1 类、安装电机的极限曲线（不适用于 115V 设备）
- 自动测量定子阻抗从而精确确定电机参数
- 可编程直流制动
- 仅限尺寸 2：内置制动器斩波器，适用于 4 象限运行、可选制动电阻（内部/外部）
- 2 个模拟输入端（可在电流和电压操作之间切换），也可用作数字输入端。
- 3 个数字输入端
- 2 个数字输出
- 单独的温度传感器输入(TF+/TF-)
- 连接附加模块的 NORD 系统总线，具有使用 DIP 开关进行设置的可切换终端电阻和地址。
- 4 套独立参数集，可在线切换
- LED 诊断指示灯
- RS232/485 接口，采用 RJ12 插头
- 三相电流异步电机(ASM)和永磁同步电机(PMSM)操作
- 集成 PLC ( [BU 0550](#))

SK 190E 的其它功能

- 集成 AS 总线接口

可选模块

可选模块用于设备的功能扩展。

这些选项可以作为安装变量，即所谓的 SK CU4- ...用户单元，也可作为附件变量，即所谓的 SK TU4- ...技术单元。除机械差异以外，安装和附件变量在功能上也略有不同。

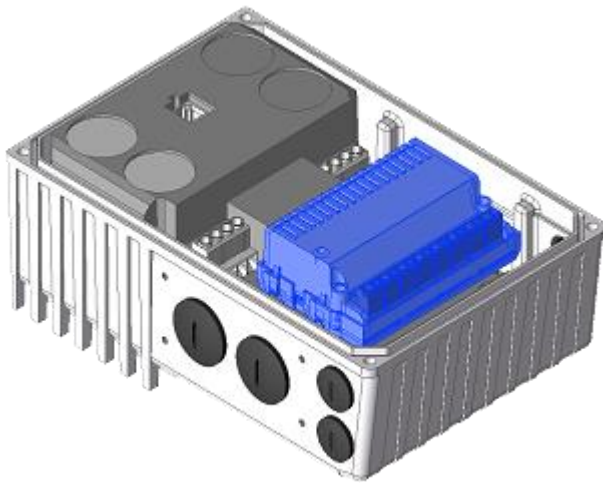


图 1: 带内部 SK CU4 -...的设备



图 2: 带外部 SK CU4 -...的设备

附件变量

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夹连接。根据版本的不同，可能需要用到连接器（比如 **M12** 或 **RJ45**）的其它连接。

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起动器的位置。

内置变量

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夹连接。

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中。

“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** 连接器）
- 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

系统总线至多可以连接 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

注意

设备缺陷








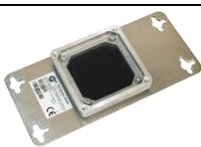

本设备仅适用于本手册所列选项。其他型号系列（例如 SK CSX-0）的选项可能会导致互连组件出现缺陷。

标准版本:

- IP55 版本设备（可选 IP66, IP69K）
- 存有 PDF 版操作说明的 CD ROM，其中还存有 NORD CON（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 节“控制和参数设置选项”
	手动控制组件	 为了便于设备控制， 型号 SK POT- ... 第 3.1 节“控制和参数设置选项”
	NORD CON 基于 MS Windows®的软件	 用于设备的调试、参数设置和控制。 请参阅 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	内部制动电阻		用于设备安装的制动电阻，可以带走由于热传导导致驱动系统生成的热量。制动过程产生能量， 型号 SK BRI4- ... ☞ 第 2.3.1 节 “内部制动电阻 SK BRI4- ...”
	外部制动电阻		参见： <i>内部制动电阻</i> ， 但是用于设备附接 型号 SK BRE4- ... ☞ 第 2.3.2 节 “外部制动电阻 SK BRE4 -...”
I/O 扩展	内部 I/O 扩展		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		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)”
墙式安装	设备的墙式安装		用于设备安装，远离电机（比如，安装到墙壁上）。 型号 SK TIE4-WMK-... (☞ 第 2.1.2 节 “墙式安装”)
	SK TU4-...模块的墙式安装		用于技术单元 SK TU4-...的安装，远离设备（比如，安装到墙壁上）。 型号 SK TIE4-WMK-TU (☞ 第 3.2.2 节 “外部技术单元 SK TU4- ... (模块附件)”)

开关和电位器	开关/电位器单元 (L – OFF – R / 0 – 10 V)		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 3.1 节 “控制和参数设置选项”
	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 0 节 “SK ATX-POT”
	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 3.1 节 “控制和参数设置选项”
	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 3.1 节 “控制和参数设置选项”
	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，包括产生 24 V 的控制低电压。 型号 SK TU4-POT- ... ☞ 第 3.2.2 节 “外部技术单元 SK TU4- ...（模块附件）”
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 节 “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 节 “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		用于将设备连接到不同尺寸电机的各种适配器套件 ☞ 第 2.1.1.1 节 “不同电机的适配器”

其它	内部电子制动整流器		<p>安装在设备中的用户单元，用于直接驱动机电制动装置，</p> <p>型号 SK CU4-MBR- ...</p> <p>📖 第 3.2.1 节 “内部用户接口 SK CU4- ...（安装模块）”</p>
软件（免费下载）	<p>NORD CON 基于 MS Windows® 的软件</p>		<p>用于设备的调试、参数设置和控制。</p> <p>参见 www.nord.com NORD CON</p>
	<p>ePlan 宏</p>		<p>生成电路图的宏</p> <p>参见 www.nord.com ePlan</p>
	<p>设备主站数据</p>		<p>NORD 现场总线选项的设备主站数据/设备描述文件</p> <p>NORD 现场总线文件</p>
	<p>适用于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的 S7 标准模块</p>		<p>用于 NORD 变频器的标准模块</p> <p>参见 www.nord.com NORD S7_files</p>
	<p>适用于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的 TIA Portal 标准模块</p>		<p>用于 NORD 变频器的标准模块 <i>准备就绪</i></p>

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。





设备及其配件只能应用于制造商所指定的用途。未经授权擅自修改和购买未经设备制造商推荐的备件和附件，可能会导致火灾、人员触电和人身伤害。

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。
 注意	表示有可能导致轻微伤害的潜在危险情况。
通知	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>即时当电机停止转动时（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电压。电机停止转动并不意味着电机和电源电绝缘。</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
<p>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。</p> <p>因此一定要防止所连接的电机继续旋转。</p>	

⚠ 危险！**电击**

设备电压源可以直接或间接地使设备投入运行，或者接触导电组件可能会导致触电，并可能产生致命后果。

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，电机电缆 **U/V/W** 必须断开。

⚠ 危险！**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，如果没有符合当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。

⚠ 警告**小心灼伤**

热源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。

为防止出现这些伤害，在开始工作前，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。(📖 第 2.4.2.2 节“IT 网络适应性 - (尺寸 2)”)。

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（ 参见第 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 180E 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		N° TC RU C-DE.A132.B.01859 编号 0291064
RoHS		2011/65/EU

表 2: 标准和认证

1.5.1 UL 和 cUL (CSA) 认证

文件编号 E171342

对于经过 UL 认证的本手册所述变频器保护装置，我们基本上可以根据美国标准的官方措辞，对其进行如下所示的分类。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

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，必须考虑总电流的吸附效应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。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。
- “使用 60/75° C 铜质现场导线。
- “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：

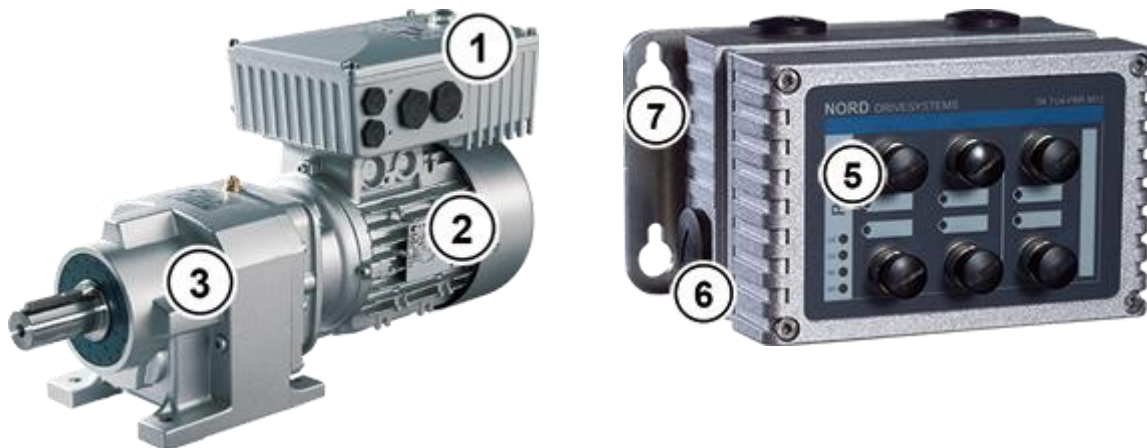
	用途	类别编号
1	750-323, 111-323	BRK-100R0-10-L
2	FS2	BRK-200R0-10-L

尺寸	有效性	说明
1 - 2	一般有效性	<p>“适用于每相电流的有效值不超过 100 000 A、电压最大为 480V 的电路”，并且从以下两种可选方案中选择最小值。</p> <p>无论是否与 SK TU4-MSW 附件配合使用：</p> <p>“适用于每相电流的有效值不超过 100 000 A、电压最大为 480V 的电路”，并且从以下两种可选方案中选择最小值。</p> <p>1. “当通过 RK5 等级及以上的保险丝提供高分断能力的保护时，具有 CC、G、J、L、R、T 等限流等级的保险丝，其额定电流为_____A，额定电压为_____V，如表 1)所示。</p> <p>2. “适用于每相电流的有效值不超过 65 000 A，最大电压为_____V 的电路，”</p> <p>“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。</p>
	电机整组安装（整组保险）：	<p>“适用于每相电流的有效值不超过不超过 100 000A，最大电压为 480 V”的电机整组安装电路，“保险丝的保护等级为 RK5 及以上，其额定电流为 30A”</p> <p>“适用于每相电流的有效值不超过不超过 100 000A，最大电压为 480 V”的电机整组安装电路，“当限流等级分别为 CC、G、J、L、R、T 等的保险丝能够提供高分断能力的保护时，其额定电流为 30A”</p> <p>“适用于每相电流的有效值不超过不超过 100 000A，最大电压为 480 V”的电机整组安装电路，“当断路器（反时限跳闸类型）保护通过 UL 489 认证时，其额定电流为 30A，额定电压为 480V”</p>
	不同的 cUL 数据：	UL 等效认证→不同的数据

1) (□ 7.2)

1.6 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类型及其电气数据、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：

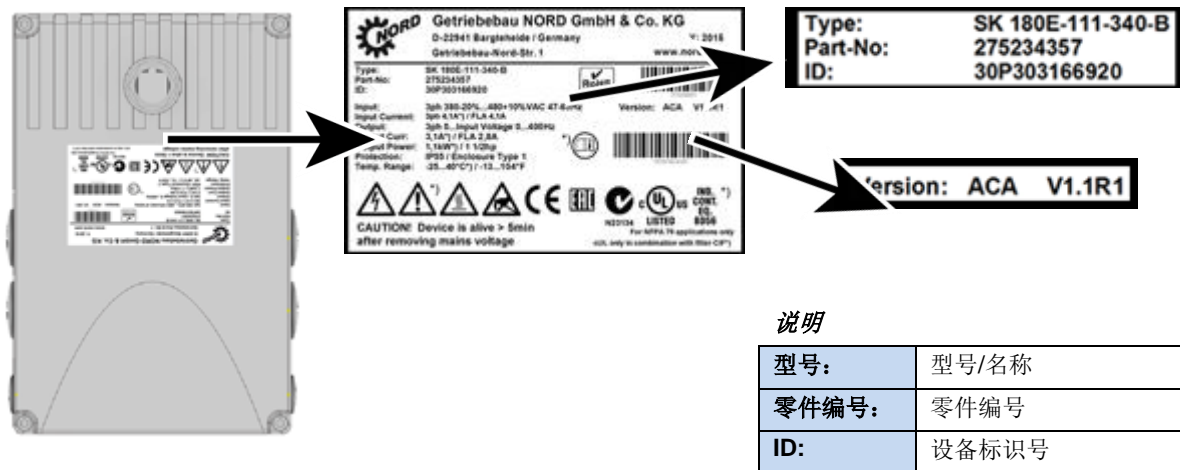


1	变频器
2	电机
3	减速机

5	可选模块
6	连接单元
7	墙式安装套件

1.6.1 铭牌

所有与设备相关的信息，包括设备型号等，请参见设备铭牌。



说明

型号:	型号/名称
零件编号:	零件编号
ID:	设备标识号

FW:	固件版本(x.x Rx)
HW:	硬件版本(xxx)

图 3: 铭牌

1.6.2 变频器类型码

SK 180E-370-323-B (-C) (-xxx)

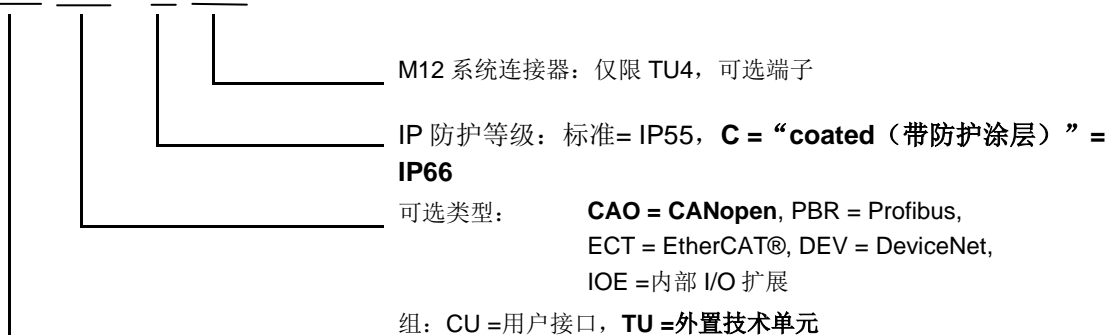


(...)可选项, 仅在用户要求时安装。

1.6.3 可选模块的类型代码

适用于总线模块或 I/O 扩展

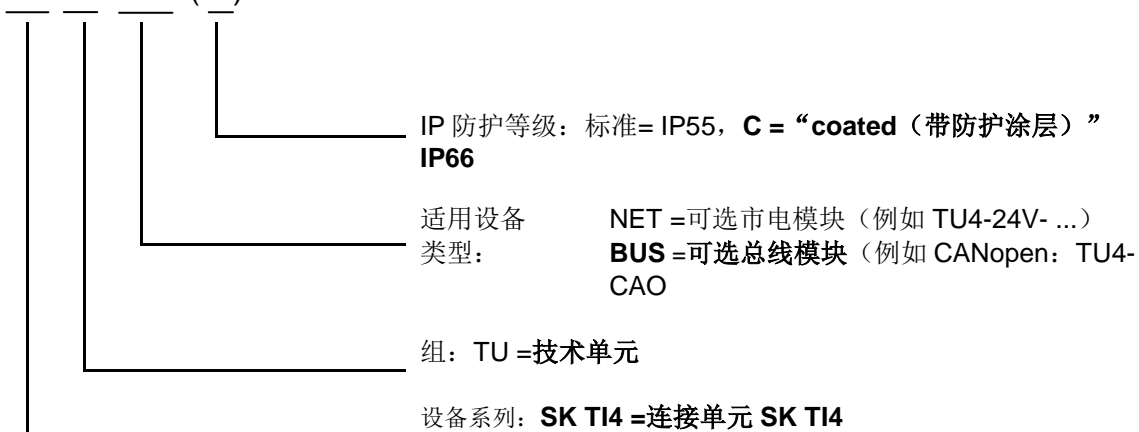
SK TU4-CAO (-C-M12)



(...) 可选项, 仅在用户要求时安装。

1.6.4 技术单元的类型码、连接单元

SK T14-TU-BUS (-C)



(...) 可选项，仅在用户要求时安装。

1.7 额定功率/电机尺寸

尺寸	电源/输出配置			
	1~ 110 - 120 V	1~/ 3~ 200 – 240 V	3~ 200 – 240 V	3~ 380 – 480 V
尺寸 1	0.25 ... 0.75 kW	0.25 ... 0.55 kW	-	0.25 ... 1.1 kW
尺寸 2	-	0.75 ... 1.1 kW	1.5 kW	1.5 ... 2.2 kW

1.8 防护等级为 IP55、IP66、IP69K 的版本

SK 1x0E 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，请使用水管）。这对于保持所需防护等级至关重要。

IP55 型：

IP55 型是**标准**版本。在该版本中，可以选择 *电机安装*（安装到电机上）和 *紧耦合*（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 型：

IP66 型为 IP55 型的**改进版**。两种安装类型（*电机集成*、*紧耦合*）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 型产品所用对应模块的功能相同。

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 PCB，
- 外壳用粉末涂层 RAL9006（白色铝），
- 低压测试。

IP69K 型：

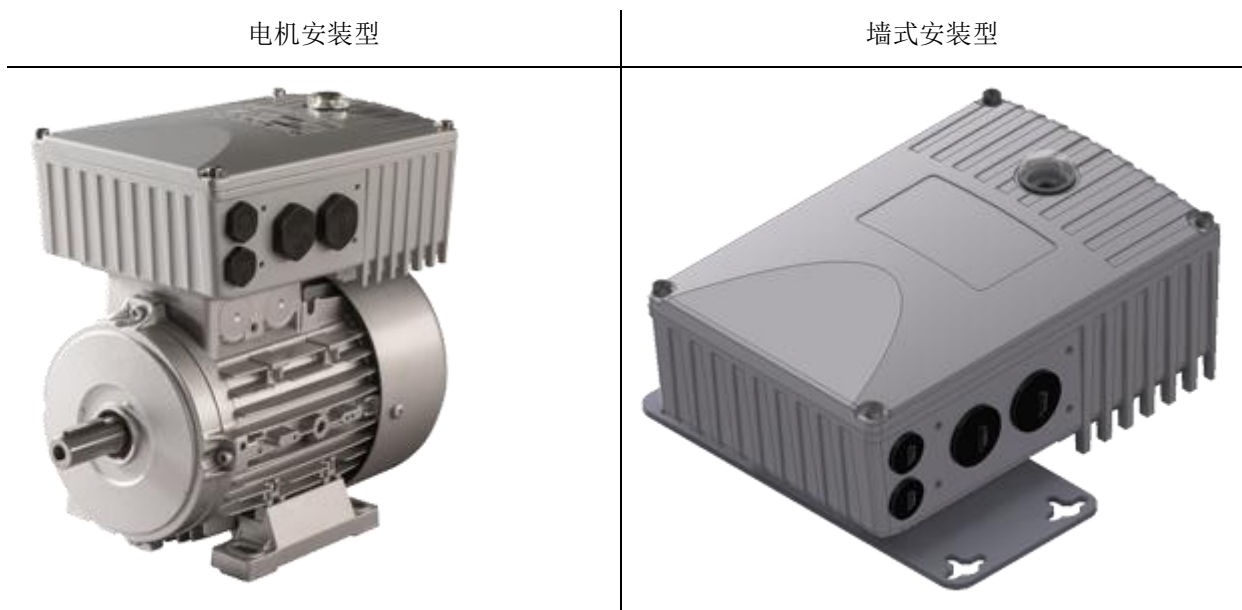
IP69K 型是 IP66 型的**改进版**。在防护等级为 IP69K 的设备中，外壳采用 NSD-TUPH 密封面转换系统制成。两种安装类型（*电机集成*、*紧耦合*）也适用于此版本。

不允许向设备添加其他附件（技术单元等）。

2 装配和安装

2.1 安装 SK 1x0E

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（齿轮单元+电机+ SK 1x0E），那么我们的服务人员通常会帮助用户对设备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。

当单独交货时，设备应包含以下组件：

- SK 1x0E
- 用于安装电机接线盒的螺丝和接触垫圈
- 用于电机和 PTC 连接的预制电缆

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 节“技术数据”）。

2.1.1 电机安装的工作顺序

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. 在电机端子排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. 从 SK 1x0E 上拆下外壳盖板。为此，请松开 4 个紧固螺丝，然后从上方垂直拆下外壳盖板。



4. 使用现有螺丝和密封件以及提供的齿形接触垫圈，将 SK 1x0E 变频器的外壳安装到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 A 轴盖板方向。使用“适配器套件”进行机械适配（参见第 2.1.1.1 节“不同电机的适配器”）。对于其它制造商制造的电机，必须检查它们是否可以连接。如有必要，必须小心取下电子设备的塑料盖(1)，以便将螺丝紧固至接线盒底部。执行此操作时请务必小心，以免损坏暴露的 PCB 板。



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. 重新安装外壳盖板。为了确保达到设备的防护等级，必须注意，外壳盖板的所有紧固螺丝必须以下表所规定的扭矩慢慢拧紧。
使用的电缆密封套必须至少符合设备的防护等级。

SK 1x0E 尺寸	螺丝尺寸	紧固扭矩
尺寸 1	M5 x 25	3.5 Nm ± 20 %
尺寸 2	M5 x 25	3.5 Nm ± 20 %

2.1.1.1 不同电机的适配器

在某些情况下，不同尺寸的电机具有不同的接线盒附件。因此，可能需要用到适配器来对设备进行安装。

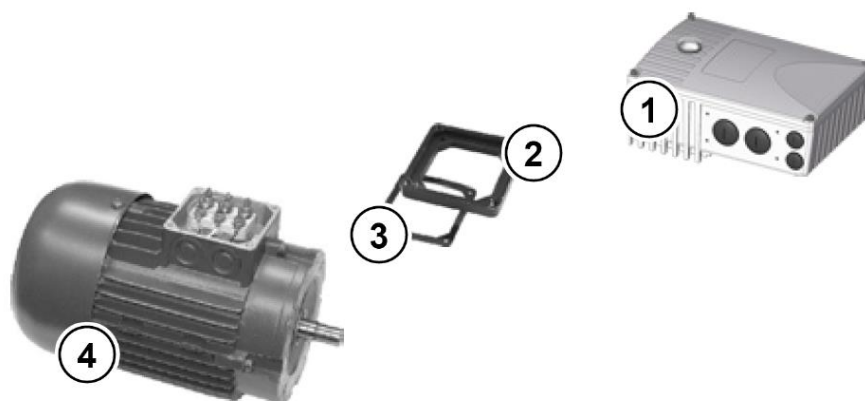
为了确保整个单元具有最大的 IPxx 设备保护等级，驱动单元的所有部件（比如电动机）必须具有至少相同的防护等级。

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 SK 1x0E
- 2 适配器板
- 3 垫片
- 4 电机，尺寸 71

图 4：电机的适配尺寸示例

诺德 电机尺寸	附件 SK 1x0E, 尺寸 1	附加组件 SK 1x0E, 尺寸 2
尺寸 63 - 71	带适配器套件 I	带适配器套件 I
尺寸 80 - 100	直接安装	直接安装

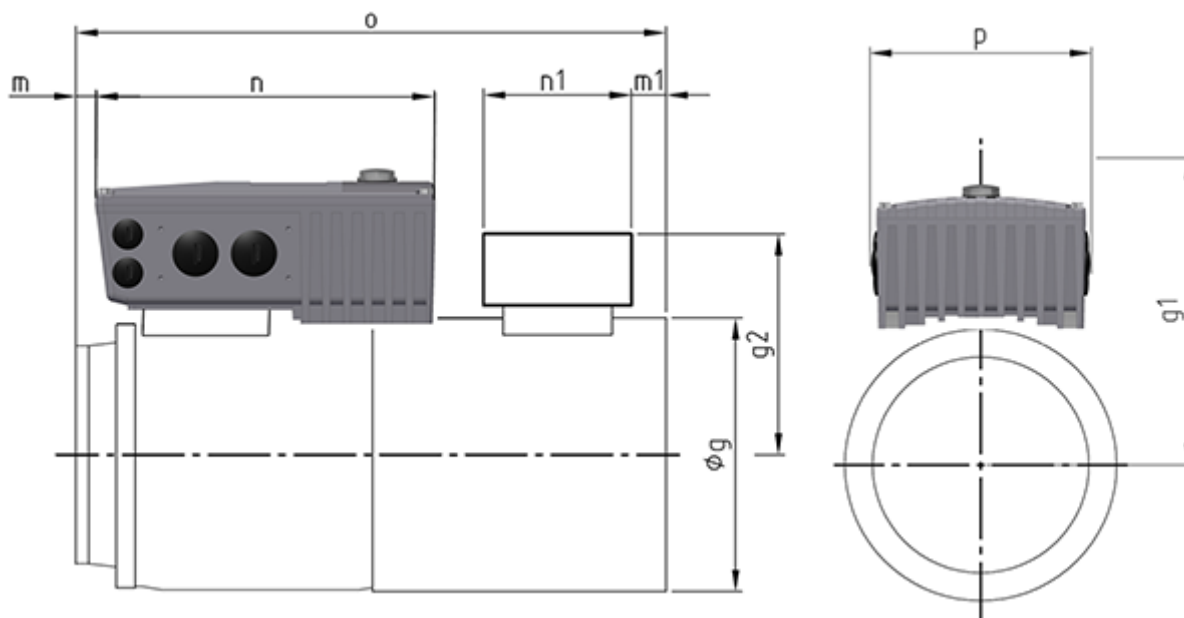
适配器套件概述

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

2.1.1.2 安装在电机上的 SK 1x0E 尺寸

尺寸		SK 1x0E/电机的外壳尺寸					不带电机的 SK 1x0E 重量 [kg]
FI	电机	$\varnothing g$	g 1	n	o	p	
尺寸 1	尺寸 63 ¹⁾	130	177.0	221	192	154	2.9
	尺寸 71 ¹⁾	145	177.5		214		
	尺寸 80	165	171.5		236		
	尺寸 90 S / L	183	176.5		251 / 276		
尺寸 2	尺寸 80	165	196.5	255	236	165	4.1
	尺寸 90 S / L	183	201.5		251 / 276		
	尺寸 100	201	210.5		306		

所有尺寸单位均为[mm]
 1) 包括附加的适配器和密封件(18 mm) [275119050]



2.1.2 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。

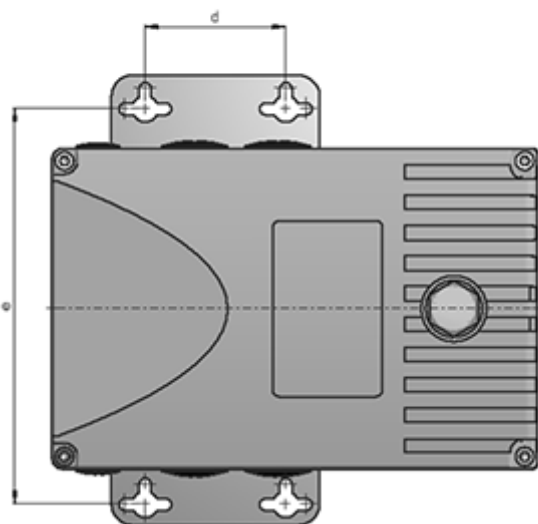
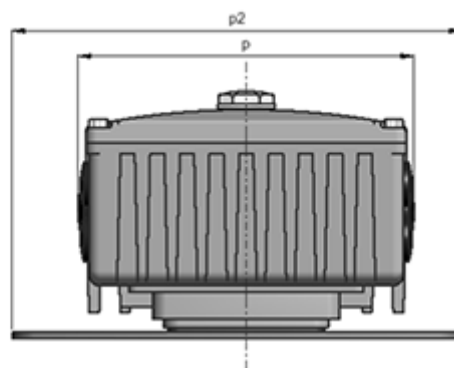
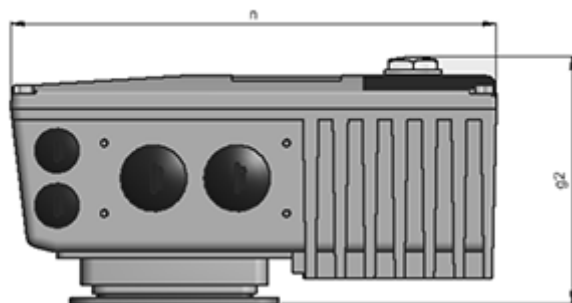
2.1.2.1 墙式安装套件

SK TIE4-WMK-1 墙式安装套件提供了一种将设备安装在电机附近的简单方法。该变频器可以使用此套件达到 IP66 防护等级。在... -NSD 版本中，也可以接近达到 IP69K 防护等级。

在墙式安装情况下，只需考虑电气数据，而无需考虑其具体的安装位置。

设备尺寸	墙式安装套件	外壳尺寸				安装尺寸			近似总重量 [kg]
		g2	n	p	p2	d	e	∅	
尺寸 1	SK TIE4-WMK-1 零件编号 275 274 000	113	221	154	205	64	180	5.5	2.6
	SK TIE4-WMK-1-NSD 零件编号 275 274 014								
尺寸 2	SK TIE4-WMK-1 零件编号 275 274 / 000	115.5	255	165	205	64	180	5.5	3.9
	SK TIE4-WMK-1-NSD 零件编号 275 274 014								

所有尺寸单位均为[mm]



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。插槽中只能插入与之匹配的模块。

2.2.1 设备的位置选项

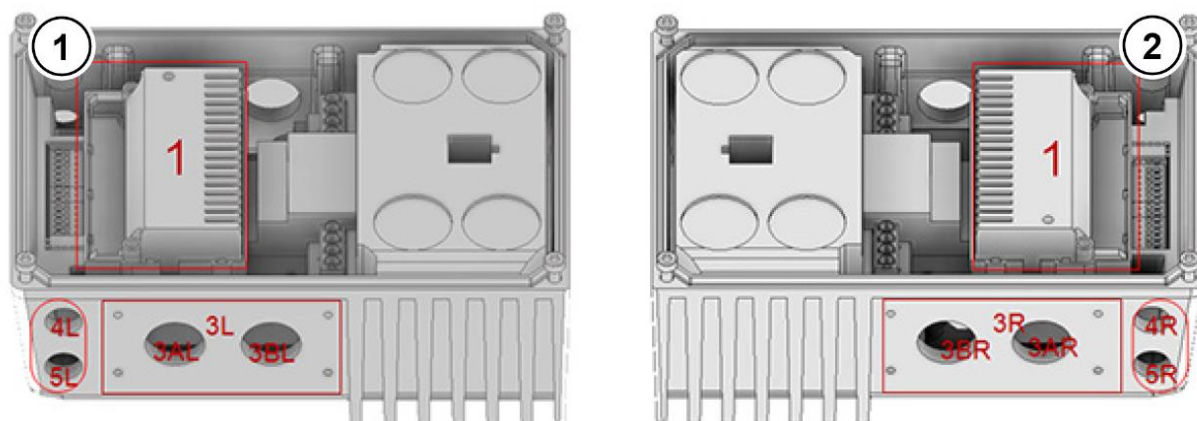


图 5: 位置选项, 尺寸 1

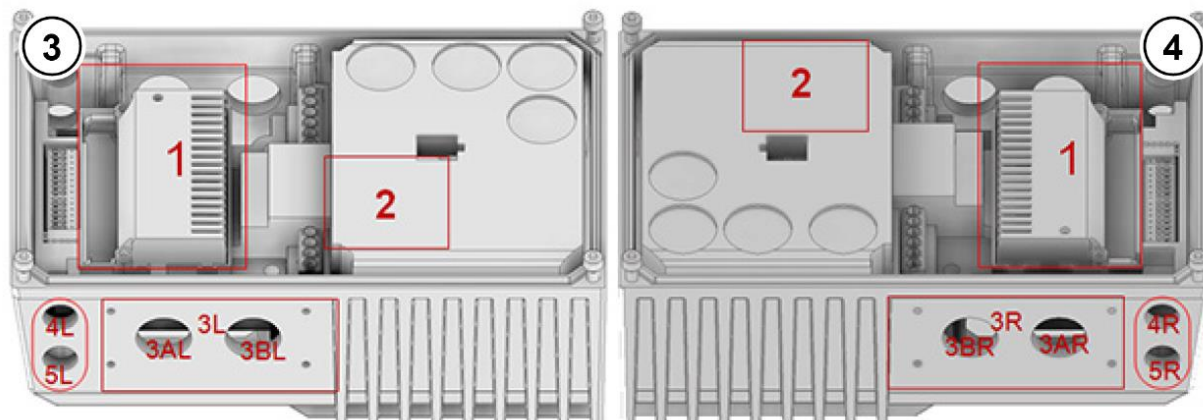


图 6: 位置选项, 尺寸 2

- 1 左视图, 尺寸 1
- 2 右视图, 尺寸 1
- 3 左视图, 尺寸 2
- 4 右视图, 尺寸 2



可选模块的各种安装位置绘制在如上所示的图纸中。位置选项 1 用于安装内部总线模块。

内部制动电阻可以安装在安装位置 2 (仅限尺寸 2)。制动电阻无法重装, 因此必须注意安装次序。

外部总线模块或 24 V 电源可以安装在位置选项 3L 或 3R 处。这同样适用于外部制动电阻。位置选项 4 和 5 用于安装 M12 插座或连接器，或用于电缆密封套。当然，位置选项只能安装一个选项。

位置选项	位置	含义	尺寸	注释
1	内部	用户单元 SK CU4-... 的安装位置		
2	内部	内部制动电阻的安装位置		仅限尺寸 2
3*	侧面	安装位置： <ul style="list-style-type: none"> 外部技术盒 SK TU4- ... 外部制动电阻 SK BRE4- ... 电源连接器 		
3 A/B*	侧面	电缆接头	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	如果安装了 SK TU4- ..., 则该位置将不可用。

* R 和 L (右侧和左侧) - 发动机安装: 沿叶轮到电机轴的方向进行观察

2.2.2 安装内部用户单元 SK CU4- ... (安装)



说明

用户单元的安装位置

如果用户必须始终在设备内部预定位置 (位置选项 1) 进行安装时, 用户单元 SK CU4-... 的安装位置不可远离变频器。每个变频器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

配置电缆组件 (与用户单元放在同一包内)

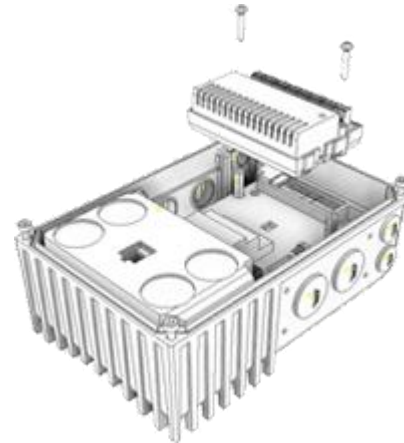
功能	端子标签	电缆颜色	
电源 (24V DC) (变频器与用户单元之间)	44	24V	褐色
	40	GND/0V	蓝色
系统总线	77	SYS H (+)	黑色
	78	SYS L (-)	灰色

总线模块需要 24V 供电电压

用户单元安装在设备的外壳箱内。

用户单元通过两个螺丝固定。

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)需要一个连接单元 SK TI4-TU-...(-C)。这是建立一个封闭功能单元的唯一方法。该连接单元可以连接到设备或通过可选的 SK TIE4-WMK-TU 墙式安装套件进行单独安装。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。

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(BW) - (尺寸 2)

三相电机在动态制动（频率降低）过程中，如有需要，电能将反馈到变频器中。对于尺寸 2 及以上，为避免变频器过压关闭，可采用内部或外部制动电阻器。这样，集成的制动斩波器（电子开关）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。制动电阻可以将多余的能量转换为热能。

⚠ 注意

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）。为了避免损坏邻近设备，在安装过程中必须保持足够的距离。

2.3.1 内部制动电阻 SK BRI4- ...

如果只需要很短的制动阶段，就可以使用内部制动电阻。

制动电阻**无法重装**，因此必须注意安装次序。



实物与插图类似

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。

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{brake})})$$

，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)，峰值制动功率 P_{max} ， 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} 的详细说明，请参见 [☞](#) 第 2.3.3 “制动电阻的电气数据”）

注意

峰值负载限制

如果使用内部制动电阻，必须在参数（P555，P556 和 P557）之间设置合适的功率限值。

这对于激活峰值和连续功率限制，以保护制动电阻来说非常重要（[☞](#) 第 2.3.3 节 “制动电阻的电气数据”）

否则，操作中可能损坏制动电阻。

2.3.2 外部制动电阻 SK BRE4 -...

外部制动电阻器主要用于能量反馈，例如来自周期性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）。

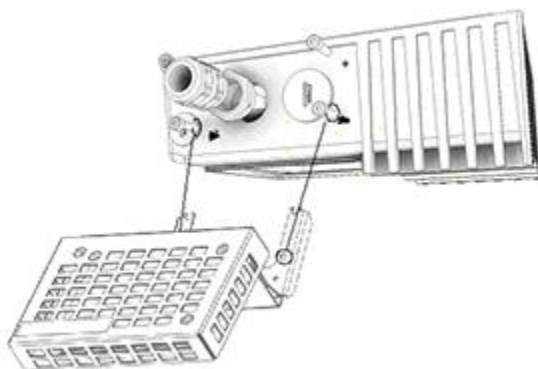
无法使用墙式安装套件 **SK TIE4-WMK ...**来安装 **SK BRE4-...**。在这种情况下，可以选择型号为 **SK BREW4- ...**的制动电阻，并将其也安装在变频器上。



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 2



使用 4 个合适的 M4 x 10 螺丝将制动电阻连接到设备侧面。

说明

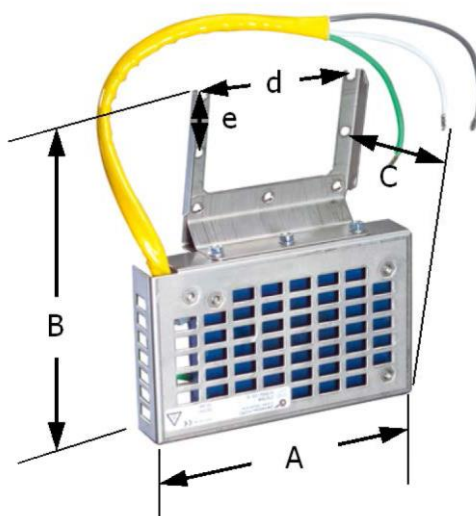
如有需要，可提供其它外部制动电阻型号或安装变量。

制动电阻

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

所有尺寸单位均为 mm



2.3.3 制动电阻的电气数据

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 275mm
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	
1) 一次最长 10s 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。					

外部

名称 (IP67)	零件号	电阻	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 350mm
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 500mm
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				
*)一次最长 120s					

制动电阻配置

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

注意：内部制动电阻（SK BRI4-）无法重装！订购变频器时必须考虑电阻值的大小。在这种情况下，我们针对变频器给出了单独的材料编号，并在类型码（例如 **SK 180E-151-340-B-C-BRI**）的末尾加了 **-BRI** 标记。

设备 SK 1x0E-...	内部 制动电阻	外部		
		优选制动电阻	可选制动电阻	可选制动电阻
750-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
111-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
151-323-A	SK BRI4-1-200-100	SK BRE4-1-100-100	SK BRE4-2-200-200	SK BRE4-2-100-200
151-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-400-200	SK BRE4-2-200-200
221-340-A	SK BRI4-1-400-100	SK BRE4-1-200-100	SK BRE4-2-400-200	SK BRE4-2-200-200

表 3: 制动电阻器在变频器中的配置

2.4 电气连接

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。

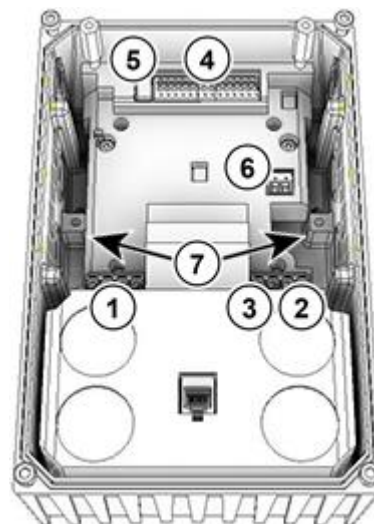
为了进行电气连接，必须将外壳盖板从设备上取下（ 第 2.1.1 节“电机安装的工作顺序”）。

一个端子排用于连接电源线，另一个用于连接控制线。

接地连接（接地设备）位于电机和电源的交汇处，以及铸造外壳内部基座上。

端子排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端子的打印预览图上，找到正确的配置方式。

	连接端子:
(1)	电源线(X1.1)
(2)	电机电缆(X2.1)
(3)	制动电阻电缆（仅限尺寸 2）
(4)	控制线(X4)
(5)	控制线(X5)（仅限 SK 190E）
(6)	电机(X3)的 PTC 热敏电阻(TF)
(7)	PE（X1.2 或 X2.2）



2.4.1 接线指南

在工业生产中，软启动器被广泛使用。在该环境下，电磁干扰会影响设备的正常运行。总的来说，正确的安装可以保安全和无障碍运行。为了满足 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通过短的接地电缆（大横截面）安全连接到公共接地点或接地棒上。特别需要指出的是，每个连接到电子驱动装置（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棒，通常使用短的横截面积较大的电缆接地。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设备的接地端子。通常控制柜中心接地棒及其与所有接合导体的结合可以确保设备的安全运行。
3. 尽可能将屏蔽电缆应用于控制电路。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。
用于模拟设定值的电缆屏蔽只能在变频器的一侧接地。
4. 控制电缆应尽量避开电源电缆，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**。用于过电压限制的压敏电阻也同样有效。
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）。
屏蔽或保护电缆必须在两端同时接地。如有可能，接地应直接与设备 PE 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，以防止干扰。
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，则根据 EMC 产品标准 EN 61800-3，该变频器将符合所有的 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（☞ 参见第 7 节“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：按照顺序依次连接到 **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，还必须连接 **PE**。在这种情况下，应将屏蔽电缆连接到面积较大的金属螺丝连接器上。

建议使用导线端环连接到 **PE**。

注意

EMC

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。（☞ 第 8.3 节“电磁兼容性（EMC）”）。为了获得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	电缆截面积 \varnothing [mm ²]		AWG	紧固力矩	
	刚性	柔性		[Nm]	[lb-in]
尺寸					
1 ... 2	0.2 ... 4	0.2 ... 6	24-10	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31
机电制动					
1 ... 2	0.2 ... 2.5	0.2 ... 2.5	24-14	0.5 ... 0.6	4.42 ... 5.31

表 4: 连接数据

2.4.2.1 电源(L1, L2(N), L3, PE)

在变频器的电源输入侧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...323-B	230 VAC	0.25 ... 1.10 kW		X	X	
SK...323-B	230 VAC	1.50 kW			X	
SK...340-B	400 VAC	≥ 0.25 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（尺寸 2）

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后才能在 **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，并且避免有关变频器的损坏。

对于使用绝缘监测器的操作，必须考虑变频器的绝缘电阻（见第 7.1 节“变频器的一般数据”）。

2.4.2.2 IT 网络适应性 -（尺寸 2）

该设备适用于使用跳线的 **IT 网络** 操作。

供货时，设备配置为在 **TN** 或 **TT** 网络中运行。因此，跳线连接处于“正常位置”（ $C_Y=ON$ ）。此时电源滤波器的功能与泄漏电流均为正常状态。必须使用在中性点接地的网络，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，必须对跳线进行重新定位，以实现简单适配。这有可能不利于无线干扰抑制。

只有连接制动电阻后才能在 **IT 网络** 上操作变频器，防止在电源出现故障（接地短路）的情况下，对变频器的中间电容执行不允许的充电过程。

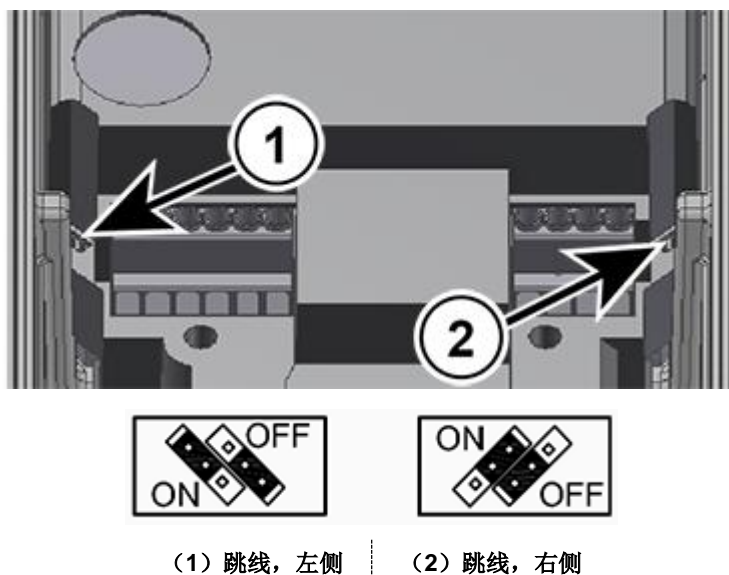


图 7：电源适配跳线

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），其总长可能会达到 50 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。

如果使用了**多台电机**，那么电缆总长度包括每一段电缆长度的总和。

注意

输出开关

禁止在变频器为电动机供电时断开电动机电缆（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，→ P211=0 和 P212=0。
如果使用了多台电机，那么电缆总长包括每一段电缆长度的总和。

2.4.2.4 制动电阻(+B, -B) - (尺寸 2)

+B/ -B 端子用于连接合适的制动电阻器。应该选择尽可能短的屏蔽线路。

小心

灼伤危险

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。

2.4.3 控制单元的电气连接

连接数据:

端子排		X3	X4, X5
电缆截面积 \varnothing *	[mm ²]	0.2 ... 1.5	0.2 ... 1.5
AWG 标准		24-16	24-16
启动转矩	[Nm]	0.5 ... 0.6	夹紧
	[lb-in]	4.42 ... 5.31	
一字头螺丝刀	[mm]	2.0	2.0



* 柔性电缆带有线端套管，无塑料套环或刚性电缆

变频器在端子 43 处产生可用的控制电压（例如用于连接外部传感器系统）。

注意

控制电压过载

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，则会出现超过允许值的高电流。

如果设备的 24 V 直流电源端子连接到另一个电压源，控制单元也有可能出现过载并损坏。

i 说明

总电流

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。

汇集电流总和不得超过 150 mA。

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

i 注意

电缆敷设

所有控制电缆（包括热敏电阻）必须与电源和机电电缆分开布线，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

AIN: 模拟输入端

ASI+/-: 集成 AS 总线接口

10 V: 模拟输入端的 10 V 直流参考电压

24 V: 24 V 直流控制电压

GND: 模拟和数字信号的参考电位

DO: 模拟输出端

DIN: 数字输入端

SYS+/-: 系统总线

TF+/-: 电机热敏电阻 (PTC) 连接

具体连接视开发阶段而定

端子 X3:

设备类型		SK 180E	SK 190E ASI
引脚	标号		
1	39	TF-	
2	38	TF+	

端子 X4


设备类型		SK 180E	SK 190E ASI
引脚	标号		
1	11	10V	
2	14	AIN1	
3	16	AIN2	
4	40	GND	
5	43	24V (输出)	
6	21	DIN1	
7	22	DIN2	
8	23	DIN3	
9	1	DO1	
10	40	GND	
11	3	DO2	
12	40	GND	
13	77	SYS+	
14	78	SYS-	

端子 X5 (仅限 SK 190E):

设备类型		SK 180E	SK 190E ASI
引脚	标号		
1	84		ASI+
2	85		ASI-

含义, 功能		说明/技术数据			
端子 编号	名称	含义	参数		
			编号	出厂设置功能	
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 1	P434 [-01]	故障	
3	DOUT2	数字输出 2	P434 [-02]	故障	

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]	闲置
40	GND	参考电位 GND	-	-
数字输入端		使用外部控制器、开关等激活设备。		
		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	
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])
注意: 输入 DIN2 和 DIN3 的响应速度比 DIN 1 更快				
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。	输入始终处于激活状态。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 150 mA ¹⁾	
43	VO / 24V	电压输出	-	-
40	GND / 0V	参考电位 GND	-	-
1) 参见“总电流”说明 (见第 2.4.3 节“控制单元的电气连接”)				
系统总线		诺德专用总线系统, 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 _{dec}
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)。		
S1				出厂设置“OFF” (出厂设置偏差, 参见上述说明)
AS 总线接口		通过简单的现场总线电平对设备进行设备: 执行器/传感器接口		
		26.5 – 31.6 V ≤ 25 mA	仅适用于黄色 AS 总线接口电缆, 无法通过黑色电缆馈电。	
84	ASI+	ASI+	P480 ...	-
85	ASI-	ASI-	P483	-

通讯接口		连接到不同的通讯工具的设备	
		24 VDC \pm 20%	RS 485 (用于连接参数设置盒) 9600 ... 38400 波特 固定的终端电阻(1 k Ω) RS 232 (用于 PC 连接 (通过 NORD CON 软件)) 9600 ... 38400 波特
1	RS485 A+	数据电缆 RS485	P502... P513 [-02]  1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
2	RS485 B-	数据电缆 RS485	
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	

2.5 在潜在爆炸性环境中的操作 - ATEX zone 22 3D 区域

一般说明

适当调整后，该设备可以应用于某些潜在的爆炸区域。因此使用过程中，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

操作许可



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，驱动将无法正常运行。

合格人员

必须安排合格的人员来执行相关操作，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。他们还需具备急救措施知识，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“安全和安装须知”）。设备须符合“**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，从而给现场人员造成严重甚至致命的伤害，给物品造成严重损坏。

相关责任人须首先接受培训，学习如何正确使用电机和变频器，才能在爆炸危险区使用，这一点非常重要。

设备检修只能由 Getriebbau NORD 公司进行。

危险!

受伤和爆炸危险



操作前，须首先**切断系统电源**。执行此操作时必须注意安全说明（见第 1.4 节“安全和安装须知”）。关闭后通常需等待 30 分钟。

变频器和电机发热，温度可能会高于可允许的外壳表层最高温。因此当空气中有爆炸性粉尘时，不能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和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冷却效果！

所有未被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。

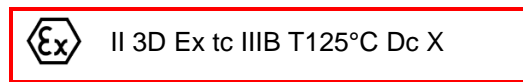
不遵守此规定将会增加爆炸性气体着火的风险。

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，只允许使用经过特殊调整过的变频器。且只能在 NORD 工厂进行调整。为了设备能够在 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:



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 125° C
- 环境温度为 -20° C ~ +40° C

注意



SK 1x0E 系列变频器和允许选件仅适用于应对相当于 7J 低冲击能量的机械危险等级。较高的负载将导致设备内部或外部损坏。

潜在损坏

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 1x0E-... (IP55)	SK 1xxE-ATEX-IP55	275274207	1	TI 275274207
SK 1x0E-...-C (IP66)	SK 1xxE-ATEX-IP66	275274208	1	TI 275274208

2.5.2 可在 ATEX ZONE 22 区域 3D 分类中使用的选件

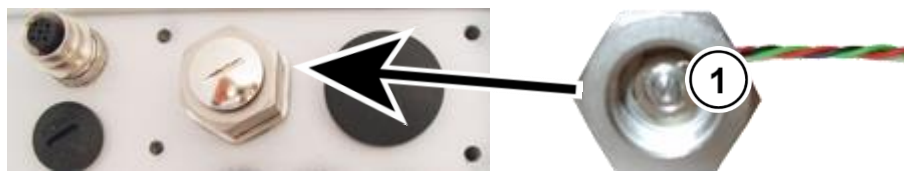
为了确保变频器符合 ATEX 标准，变频器的可选模块必须经过认证，从而可以在爆炸危险区使用。未在下表出现的各种选件将无法在 ATEX zone 22 3D 区域中使用。这其中也包括那些可能无法在这种环境下使用的连接器和开关。

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	是否允许使用
制动电阻		
SK BRI4-1-200-100	275272008	是
SK BRI4-1-400-100	275272012	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		
SK CU4-IOE(-C)	275271006 / (275271506)	是
SK CU4-IOE2(-C)	275271007 / (275271507)	是
SK CU4-REL(-C)	275271011 / (275271511)	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 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的设定值（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 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 1x0E
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。

不遵守此规定会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，必须激活功率限制（ 请参见第 2.3.1 节“内部制动电阻 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。

对于 $F_{\text{pulse}} > 6 \text{ kHz}$:
$$T_{\text{reduction}}[\%] = 1 \% * (F_{\text{pulse}} - 6 \text{ kHz})$$

因此脉冲频率比 6kHz 每多出 1kHz，则必须将最大转矩降低 1%。须考虑转矩限制，以防脉冲频率达到断开频率。此原理同样适用于调制度 (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%：

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

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。

i 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降低功率。

如果参数(P218)设置为<105%，那么在磁场衰减过程中，须考虑降低调制度。

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（最低防护等级 IP55）。




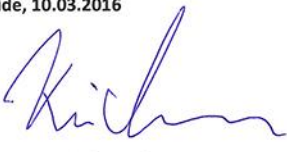

使用变频器评估电机 PTC (TF)热敏电阻可防止电机过热。为确保此功能的实现，须将 PTC 热敏电阻连接至适当的输入端（端子 38/39）。

此外，须注意电机列表(P200)中的 NORD 电机已经安装完毕。如果未使用标准 4 极 NORD 电机或其他厂商生产的电机，那么须按照电机标牌对电机参数((P201)……(P208))中的数据进行调整。电机的定子电阻（见 P208）必须经由变频器在规定的环境温度下测量。因此，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“*l*t-Motor”（参数 (P535) / (P533)）必须开启，允许的脉冲频率设定范围为 4 kHz ~ 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	≤ 100 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 NORD 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 NORD 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，参数自动重置为“0”。设定值将写入 P208
P504 脉冲频率	4 kHz ... 6 kHz	[6]	脉冲频率超过 6kHz 时，有必要降低最大转矩。
P533 I^2t 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来设置数值。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 180E-xxx-123-B-.. , SK 180E-xxx-323-B-.. , SK 180E-xxx-340-B-.. • SK 190E-xxx-123-B-.. , SK 190E-xxx-323-B-.. , SK 190E-xxx-340-B-.. (xxx= 0.25 ... 2.2 kW) <p>and the options: SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE, SK ATX-POT, SK BRI4-1-200-100, SK BRI4-1-400-100, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-M12-M16</p> <p>with ATEX labeling  II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X (in IP55) or</p> <p style="margin-left: 40px;"> II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X (in IP66)</p> </div> <div style="text-align: right; font-size: small;"> <p>Page 1 of 1</p> </div> </div> <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 style="width: 33%;">EN 60079-0:2009</td> <td style="width: 33%;">EN 60079-31:2009</td> <td style="width: 33%;">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 2015.</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>	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

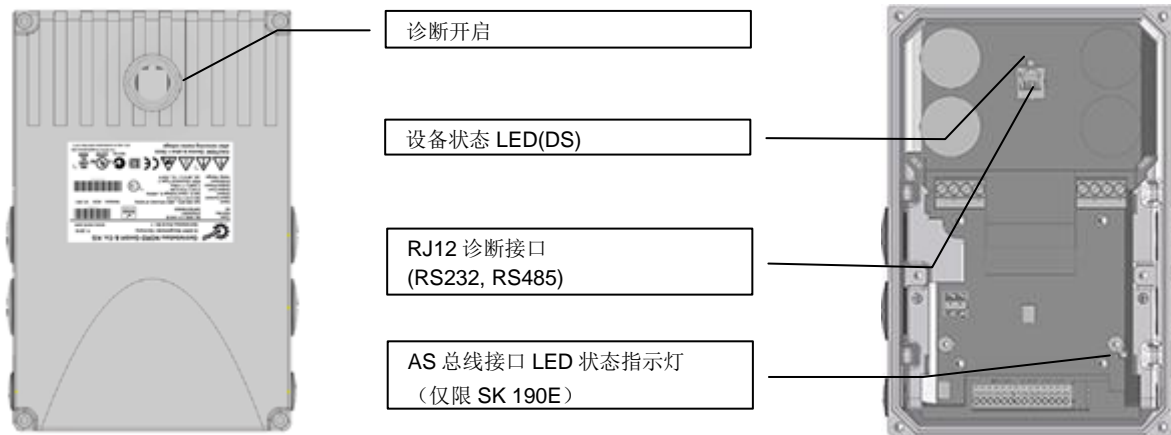
具备以下条件时，可在户外安装 SK TU-...系列变频器和技术单元：

- IP66 版本（见特别措施，第 1.8 节“防护等级为 IP55、IP66、IP69K 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。也就是说，只要使用 ATEX 选件，并且防护等级达到 IP66（☞第 2.5 节“在潜在爆炸性环境中的操作 - ATEX zone 22 3D 区域”），即具备了变频器户外安装的所有基本条件。

3 显示、操作和选件

无其他用于诊断的选配件时，诊断 LED 可用于外部诊断。这些信号指示设备的实际状态。与此相反的是，AS-i LED（SK 190E）仅在设备打开后方可诊断。



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各种应用要求。

字母数字显示和控制模块（见第 3.1 节“控制和参数设置选项”）可以通过调整参数进行简单的调试。对于更加复杂的任务，可通过连接到 PC 系统并使用 NORD CON 参数设置软件实现。

3.1 控制和参数设置选项

各种控制选件可以直接安装到设备上，或者在设备附近直接相连。

参数设置单元还可以用于访问设备的参数设置并进行匹配。

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
SK TIE4-POT	电位器 0-10V	275274700
SK TIE4-SWT	开关“L-OFF-R “”	275274701
控制和参数设置 (手持式)		
SK CSX-3H	简易参数盒	275281013
SK PAR-3H	参数盒	275281014

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。

参数盒中可最多存储和调用 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 8: 手持式简易盒 SK CSX-3H



图 9: 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 ¹⁾ 进行调试、参数设置、配置及控制。	4 位、7 段 LED 显示，薄膜键盘 IP20 RJ12 - RJ12 电缆 (用于连接到变频器 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 最多可存储 5 个完整的参数数据集 IP20 RJ12-RJ12 电缆 (用于连接到变频器 /选件) USB 电缆 (用于连接到 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. 在控制单元和变频器之间连接 RJ12-RJ12 电缆。
当诊断玻璃或盲塞打开时，请注意不要让灰尘或湿气进入变频器。
3. 调试后，**诊断玻璃或盲塞必须重新拧回**，并且必须确保在开始正常操作之前将其**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），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	FI 1	FI 2	FI 3	FI 4				
P503	主功能输出	2 (系统总线有效)							
P512	USS 地址	0	0	0	0				
P513	电报超时（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

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 10: 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)	PROFINET IO	275271015 / (275271515)	TI 275271015 / (TI 275271515)
SK CU4-POL(-C)	POWERLINK	275271018 / (275271518)	TI 275271018 / (TI 275271518)
IO 扩展			
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)	E1.制动整流	275271010 / (275271510)	TI 275271010 / TI 275271510

* 所有带-C 标识符的模块都具有涂漆的 PCB，以便在 IP6x 设备中使用。

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 11: 外部技术单元 SK TU4- ... (示例)

通过总线模块或 I/O 扩展，可以通过 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。

型号	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

型号	IP55	IP66	M12	名称	零件编号	文档
PROFINET IO	X			SK TU4-PNT	275 281 115	TI 275281115
		X		SK TU4-PNT-C	275 281 165	TI 275281165
	X		X	SK TU4-PNT-M12	275 281 122	TI 275281122
		X	X	SK TU4-PNT-M12-C	275 281 172	TI 275281172
I/O 扩展	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 5: 外部总线模块和 IO 扩展 SK TU4- ...

型号	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 6: 自带电源的外部模块 SK TU4-24V- ... / SK TU4-POT- ...

型号	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 7: 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进行电源与控制接线连接，不仅可以实现在保养和更换驱动单元时设备依旧能正常运行而不浪费时间，同时也可将由设备安装故障造成的危险降至最小。以下总结了最常用的插头连接器版本。第 2.2 节“安装可选模块”列举了插头连接器在变频器上可能的安装位置。

3.2.3.1 连接电源的插头连接器

可使用插头连接器连接电机或电源。

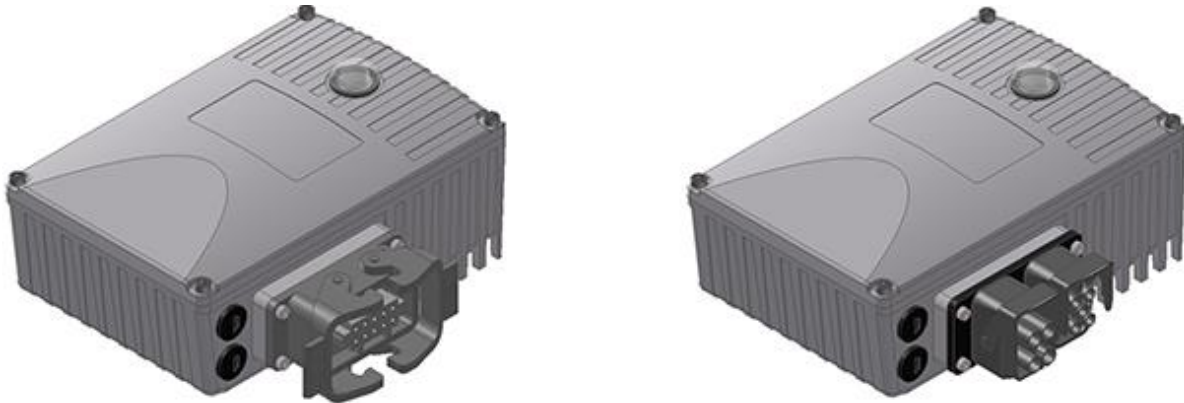


图 12: 带电源连接器的变频器示例

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）

型号	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
电源输出	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-MA	275 135 020	TI 275135020
电源输出	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-MA-MX	275 135 050	TI 275135050

注意
电源并联输出

电源并联输出时，必须注意接线端子、插头及供电电缆的允许电流负载。否则将导致载流模块及其附近出现过热损坏。

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。插头连接器设计为安装在变频器的 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，才可实现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。连接器的颜色编码（塑料单元内部和盖帽）与编码针/凹槽的使用方式类似，是基于功能要求并且旨在避免错误操作的。

合适的扩展和降压适配器可用于 M12 和 M20 电缆密封套的安装。


注意
控制单元过载

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，特别是在安装控制连接器时，必须确保 24 V 直流电源的所有内部组件都与设备断开，并保持绝缘（系统总线连接器示例 SK TIE4-M12-SYSS）。

连接器（可选）

型号	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 24 V	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)	插头连接器+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

3.2.4 电位器适配器 SK CU4-POT

R 和 L 数字信号可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)可通过变频器的模拟输入端或通过 I/O 扩展模块进行评估。



模块		SK CU4-POT	连接: 端子号		功能
针脚号	颜色		SK 1x0E		
1	棕色	24V 供电电压	43		旋转开关 L (左) - OFF (关闭) - R (右)
2	黑色	右侧启动 (如: DIN 1)	21		
3	白色	左侧启动 (如: DIN 2)	22		
4	白色	进入 AIN1+	14		电位器 10kΩ
5	棕色	10V 参考电压	11		
6	蓝色	模拟接地点 AGND	12		

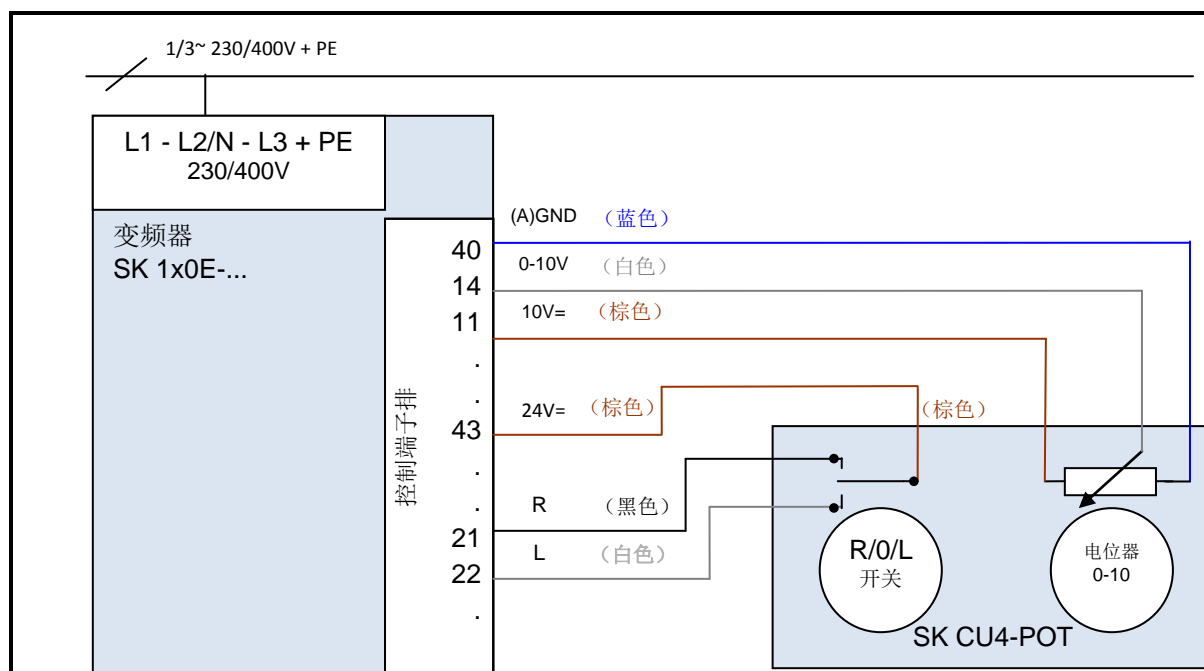


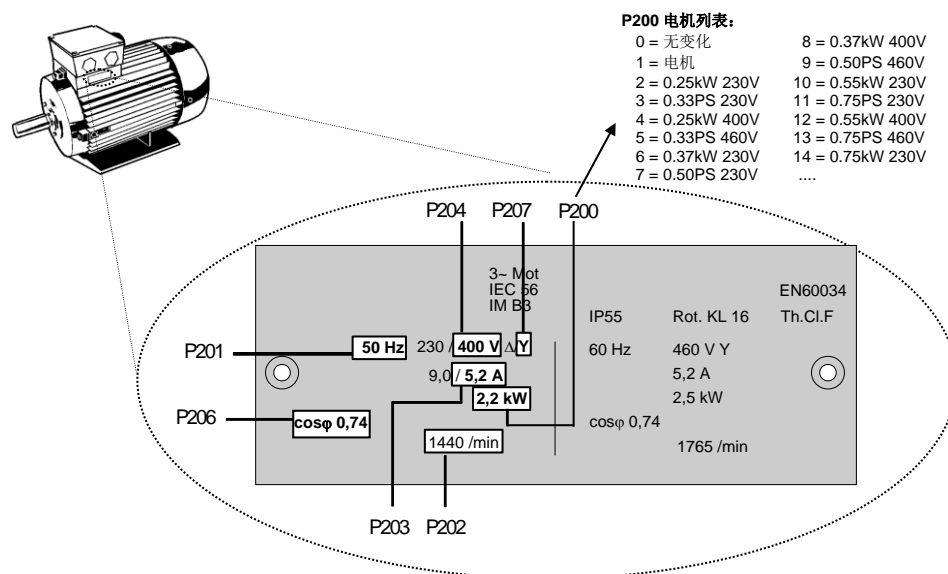
图 13: SK CU4-POT 连接图, 以 SK 1x0E 为例

4 调试

4.1 出厂设置

Getriebebau NORD 提供的所有变频器都采用带 4 极标准电机的标准应用默认设置（相同电压和功率）。对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...P209 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。



为正确操作驱动单元，应尽可能按照铭牌准确输入电机数据。我们特别推荐使用参数 P220 进行定子电阻自动测量。

4.2 选择电机控制的工作模式

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其效率等级为 IE1 到 IE3，而效率等级为 IE4 电机则是同步电机。

在控制技术方面，IE4 电机操作具有许多特殊的地方。为了获得较佳的效果，变频器专为 NORD IE4 电机控制而设计，其结构符合 IPMSM 类型（内置式永磁同步电机）。在这些电动机中，永磁体被嵌入至转子中。其它品牌的操作必须视具体的需要，经由诺德公司进行检查。另外请参见技术信息 [TI 80-0010](#) “带 NORD 变频器的 NORD IE4 电机的规划和调试准则”。

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。所有操作模式都可以应用于 ASM（异步电动机）或 PMSM（永磁同步电动机），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)）。这适用于 ASM 和 PMSM。由于这种方法与异步电机的操作相关，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特殊设置。然而，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 ASM 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，或者如果只能以相对而言不算精确的方式确定电动机的数据，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的质量要求相对较低（斜坡时间 ≥ 1 s）的驱动应用场合。如果受结构所限，机器机械振动相对较大，那么也可以根据 V/f 特性曲线进行控制。通常 V/f 特性曲线用于对风扇、部分泵驱动器或搅拌器型号进行控制。通过参数(P211)和(P212)（均设置为“0”），可以启用 V/f 特性曲线操作。

2. 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，转速和位置检测经由“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于该操作模式也是必不可少的。与 VFC 控制模式相比，这种模式特别适用于动态要求更高（斜坡时间 ≥ 0.25 秒）的应用场合，例如同样具有高启动转矩的泵机应用。

4.2.2 控制参数设置概述

以下简单描述了所有的重要参数，具体的数值取决于所选的操作模式。其中，用户需要在“有关”和“重要”之间进行区分，以指示特定参数设置所需的精度。然而，原则上设置越精确，控制越精确，用于变频器操作的动力学和精度数值也就越高。关于这些参数的详细说明，请参见第 5 节“参数”。

"∅" = 参数无任何意义		"- " = 将参数恢复为出厂设置					
"√" = 与参数设置有关		"! " = 对参数设置非常重要					
组	参数	操作模式					
		VFC 开环		CFC 开环			
		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简单的描述。假定变频器/电机和电源电压均正确无误。更多详细信息，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。请联系我们的技术支持部门。

1. 按照惯例进行电机连接（注意 Δ / Y 连接方式！）。
2. 连接电源。
3. 进行出厂设置(P523)
4. 从电机列表(P200)（ASM 型号位于列表的开头，PMSM 型号位于列表的末尾，具体名称取决于其型号（例如... 80T ...））中选择基本的电机型号
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]。（注意：当使用 SPMSM 时，P241[-02] 必须用 P241[-01]的数值代替）
7. 旋转编码器：检查设置(P301, P735)
8. 选择操作模式（P300）
9. 仅限 PMSM：
 - a. EMF 电压(P240) → 电机铭牌/电机数据表
 - b. 确定/调整磁阻角(P243)（NORD 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 PMSM：
确定(P245), (P247)
 - e. 确定(P246)
10. 确定/调整电流控制(P312 - P316)
11. 仅限 PMSM：
 - a. 选择控制方法(P330)
 - b. 设置起动特性(P331 ... P333)

4.3 启动设备

可以使用控制盒和参数盒（SK CSX-3H 或 SK PAR-3H）或通过 NORD CON 软件对参数进行调整，以启动变频器。执行此操作时，参数更改将存储在内部 EEPROM 中。

警告

电击

变频器没有配置电源开关，因此当电源接通时，变频器始终处于工作状态。因此，在待机状态下所有连接的电机均带电。

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。

信息

物理 I/O 和 I/O 位的预设

对于标准调试应用，变频器个别输入和输出（物理和 I/O 位）的功能已经进行了出厂预设。这些设置可能需要进行更改（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的端子上（[第 2.4.2 节](#)“电源单元的电气连接”）。

4.3.2 配置

通常需要对个别参数进行更改。

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
Basic parameters	P102 ... P105	斜坡时间和频率限制	
Motor data	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：电机功率相对变频器的功率上下浮动不要超过 3 个功率等级
Control terminals	P400, P420	模拟和数字输入端	

说明

出厂设置

重启前，应确保变频器处于出厂设置(P523)状态。

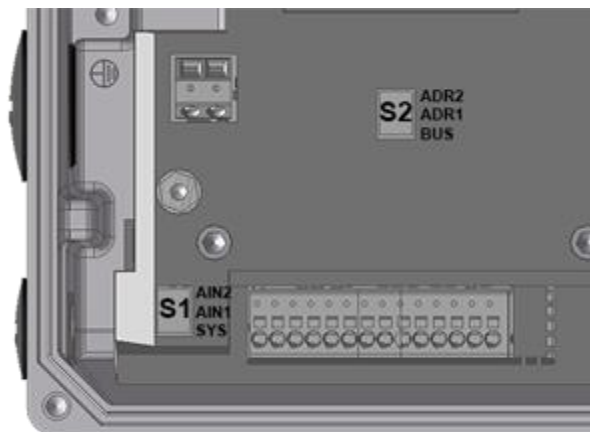
DIP 开关 S2 应保持在“OFF”设置。DIP 开关 S2 的优先级高于参数 P509、P514 和 P515。

4.3.2.2 DIP 开关 (S1, S2)

变频器的模拟输入端适用于电流和电压设定值。为了正确处理电流设定值(0-20mA / 4-20mA)，相关 DIP 开关 (S1 – 第 2 或 3 位) 必须设置为电流信号 (“ON”)。

DIP 开关 (S1 – 第 1 位) 可以对系统总线的终端电阻进行设置。

可以通过 DIP 开关(S2)对系统进行设置。DIP 开关 (S2) 的设置优先级高于参数 P509、P514 和 P515。



交货时，所有 DIP 开关均处于 “0” (“OFF”) 位置。

编号

位数 DIP 开关 (S1)

位数	功能	0	1
3 2 ²	U/I AIN2 ¹⁾ 电压/电流	0	在电压模式 0 ... 10 V 下的模拟输入端 2
		1	在电流模式 0/4...20 mA 下的模拟输入端 2
2 2 ¹	U/I AIN1 ¹⁾ 电压/电流	0	在电压模式 0 ... 10 V 下的模拟输入端 1
		1	在电流模式 0/4...20 mA 下的模拟输入端 1
1 2 ⁰	SYS 系统终端电阻	0	禁用系统总线终端电阻
		1	激活系统总线终端电阻

1) 通过参数 P402 和 P403 对故障安全信号进行调整，防止电缆断裂(2-10 V / 4-20 mA)。

编号

位数 DIP 开关 (S2)

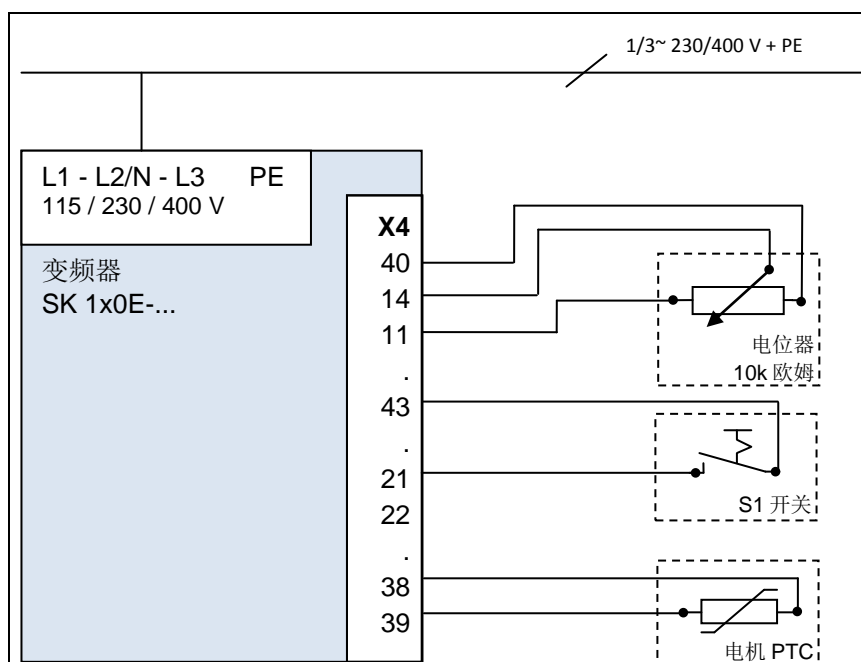
位数	功能	DIP-编号		说明
		3	2	
3/2 2 ² 1	ADR 系统总线地址/波特率	0	0	根据 P515 和 P514 [32,250kBaud]
		0	1	地址 34, 250 kBaud
		1	0	地址 36, 250 kBaud
		1	1	地址 38, 250 kBaud
1 2 ⁰	BUS 总线控制字和设定值数值范围	0		根据 P509 和 P510 [-01, -02]
		1		(→ P509= 3 和 P510 = 3) 系统总线

4.3.3 调试示例

所有 SK 1x0E 型号都可在交付后正常运行。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化设置。若无带 PTC 的电机可用，必须采用旁路 PTC 输入。如果需要通过“接通电源”后的自动启动，必须改变参数(P428)。

最小化配置

变频器提供了所有必须的控制电压(24 VDC / 10 VDC)。



功能	设置
设定值	外部 10kΩ 电位器
经过认证	外部 S1 开关

带选件的最小化配置

若要通过完全的自主操作（即不使用控制电缆等），则需配备一个开关和一个电位器，比如电位器适配器 SK CU4-POT。这样仅需使用一根电源电缆（单相或三相，具体情况取决于版本型号），就可以实现符合要求的转速和方向控制（见第 3.2.4 节“电位器适配器 SK CU4-POT”），

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行进一步优化。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最高精度并得到和电机相关的最佳转速精度。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良好控制。

i 说明

为了确定电机定子电阻, 必须保证温度在 $15 \cdots 25^{\circ}C$ 的范围内。

同时监控电机的温度是否过热, 在 $155^{\circ}C$ (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

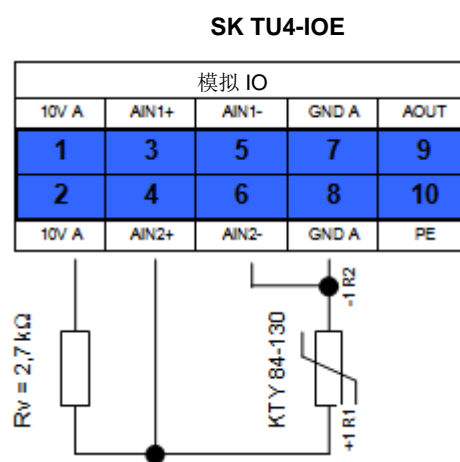
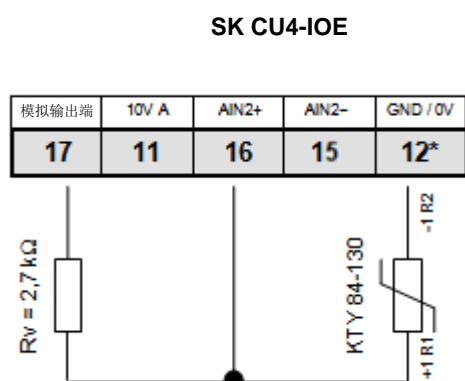
KTY 传感器是带引线的半导体, 必须在电流流过的方向上进行操作。因此, 阳极必须连接到模拟输入端的“+”触点。阴极必须连接到模拟输入端的“-”接地或接地点。

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)

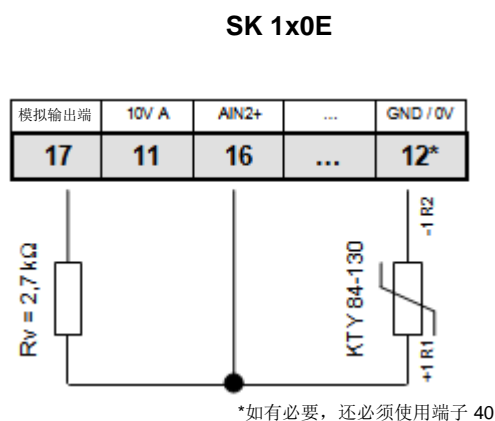
为保证 KTY84-130 的功能, 必须设置如下参数。

1. 必须根据标示牌设置电机数据 **P201-P207**。
2. 在 $20^{\circ}C$ 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**
(电机温度)
4. 模拟输入模式 2, **P401 [-02] = 1**
(测量负温度)
(根据固件版本: Vi.2)
5. 调整模拟输入端 2: **P402 [-02] = 1.54 V** 和 **P403 [-02] = 2.64 V**
($R_V = 2.7 k\Omega$)

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。无法在变频器上进行设置,但必须在 I/O 模块上直接设置。可通过参数盒直接连接到模块的 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 1x0E

可以将 KTY-84 连接到 **SK 1x0E** 两个模拟输入端中任意一个。在以下示例中,使用变频器的模拟输入端 2。



参数设置 (模拟输入端 2)

为保证 KTY84-130 的功能,参数必须设置如下。

1. 必须根据铭牌设置电机数据 **P201-P207**。
2. 在 20° C 确定电机定子电阻 **P208**,且 **P220 = 1**。
3. 功能模拟输入端 2, **P400 [-02] = 30**
(即电机温度)
4. 模拟输入模式 2, **P401 [-06] = 1**
(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**
(RV= 2.7 kΩ)
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]**

4.5 AS 总线接口 (AS-i)

本节仅适用于 SK 190E 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、制定“A 从机”和“B 从机”的双重分配, 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。

从 2.1 版 (主机配置 **M4**) 开始, 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)。

可允许的	不允许的
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增加一倍。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至最大值 21 ms。

总线系统是根据完整规格的 AS 总线接口来定义的, 并且基于 EN50295, IEC62026 进行标准化。

黄色 AS 总线接口电缆供应数据和电能。

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，方便用户即时启用最常见的 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
- 状态指示灯（1 个 LED）（仅在设备外盖打开时可见）
- 参数化配置
- 通过黄色 AS-I 线，使用集成 AS-I 模块的 24 V DC 电源，
- 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
AS-I 电源，PWR 连接（黄色电缆）	24 V DC，最大值 25 mA
从机配置	S-7.A
I/O 编码	7
ID 编码	A
外部 ID 编码 1/2	7
地址	1A-31A 和 1B-31B（交货状态 0A）
循环时间	主机→从机 ≤ 10 ms 从机→主机 ≤ 21 ms
有效数据量	4I / 4O

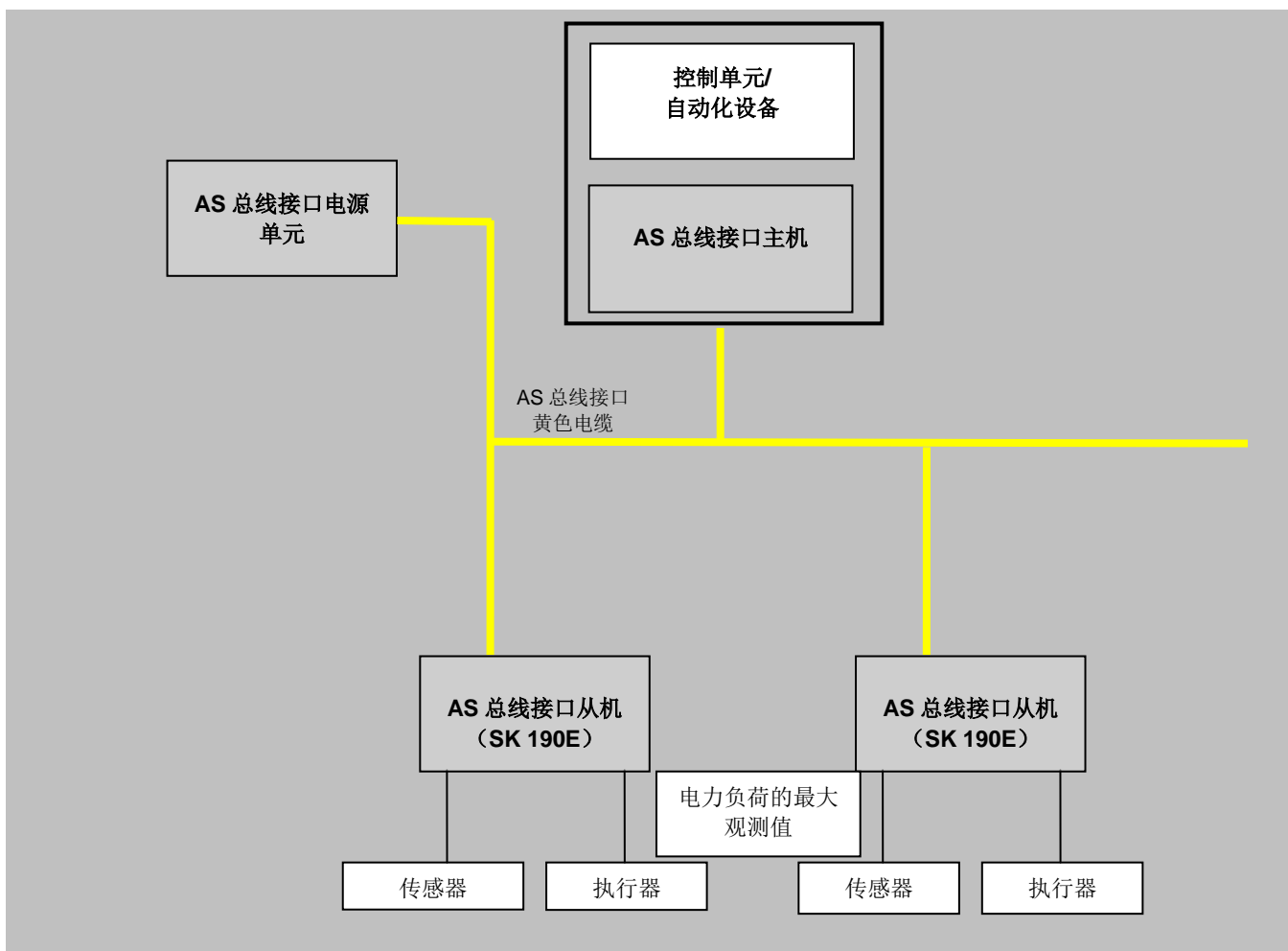
4.5.3 总线结构和拓扑

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的网络，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。

一个 AS 主机可独立地与所连的 AS-i 从机进行通信和数据交换操作。常规的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，以便于保持尽可能小的压降。

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 **AS-i(+)**线和蓝色 **AS-i(-)**线**不得接地**。



4.5.4 调试

4.5.4.1 连接

可使用端子板的 85/84 端子连接 AS 总线接口电缆，也可以选择使用适当的标记为 M12 的法兰插头（黄色）来连接。

控制端子的详细信息（见第 2.4.3 节“控制单元的电气连接”）

连接器的详细信息（见第 3.2.3.2 节“用于控制连接的插头连接器”）

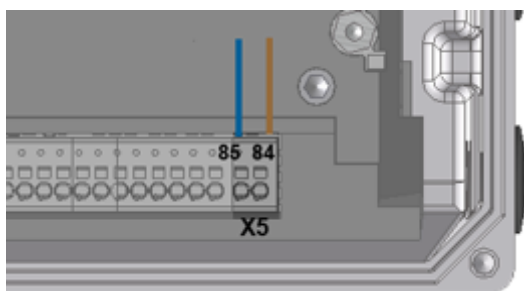


图 14: 连接端子 AS-I

型号	AS 总线接口		控制电压接线， 例如 PELV（保护特低电压）的辅助接线	
	AS-i(+)	AS-i(-)	24 V DC	GND
SK 190E	84	85	- ¹⁾	- ¹⁾

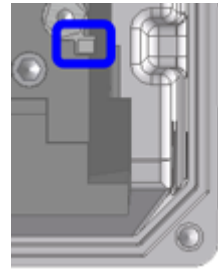
1) 变频器的控制单元不是通过 AS-I 线路供电的。因此所需的辅助电压必须由变频器本身产生。

表 8: 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”），则应按照变频器的正常连接要求（见第 2.4.3 节“控制单元的电气连接”）。

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。



AS-i 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"> - 变频器控制电压未启动 (AS-I 电压过低或控制单元故障)

4.5.4.3 配置

最重要的功能可以通过参数(P480)和(P481)的数组[-01] ... [-04]进行分配。

总线 I/O 位

启动器可以与变频器的数字输入端直接相连。执行器可以通过设备的可用数字输出进行连接。以下连接分别由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	右启动	0	0	电机关闭
1 位	左启动	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 状态	1	0	警告（但是电机继续运行）
3 位 ¹⁾	数字输入端 2 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

可以通过总线和数字输入端进行并行控制。相关的输入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，则总线主控制器可以接管控制功能。如果同时设置了“Enable left”（左启动）和“Enable right”（右启动），则启动功能失效，电机将不经过斜坡减速阶段（阻断电压）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），设备将自动关闭，因为设备启动将彻底失效。为防止恢复通信时设备自动重新启动，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，因此 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）。

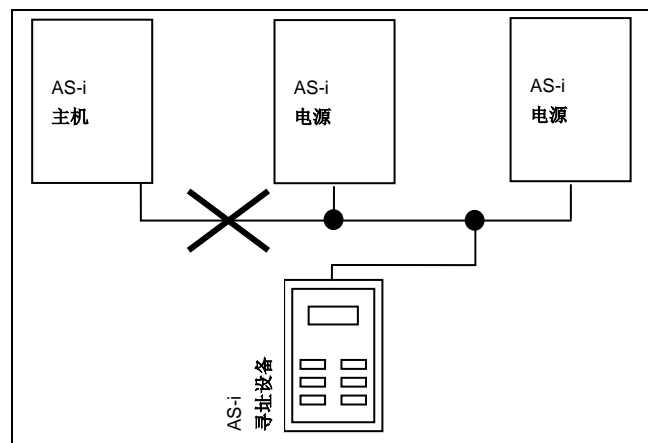
- Pepperl + Fuchs, VBP-HH1-V3.0-V1（外部电源的 M12 单独连接）
- IFM, AC1154（电池供电的寻址设备）

在实际情况下，使用寻址装置对 AS 总线接口从机进行寻址，寻址方式如下所述。

寻址 AS 接口从机的选项如下所示。

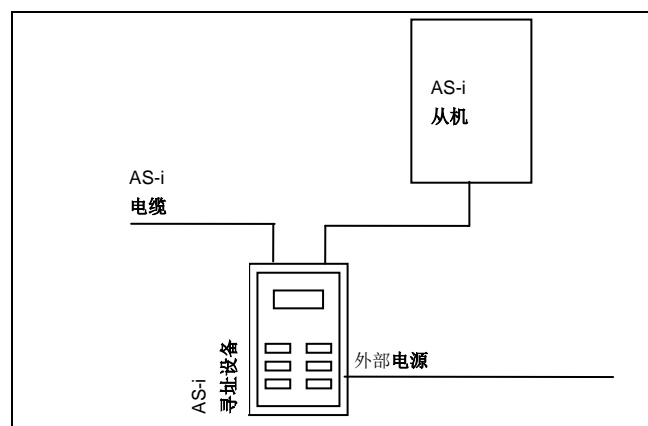
方法 1

使用配有用于连接 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

使用配备有用于连接 AS-i 总线的 M12 插头和另外一个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

可在 Internet 上找到当前的可用证书，具体网址为 www.nord.com


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，并且应始终应在变频器禁用的状态下进行。即使当变频器处于停机状态时，某些条件也有可能导致危险情况。**P428**“自动启动”或**P420**“数字输入端”或“松开制动器”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的危险区域。

下面描述了变频器的相关参数。使用参数设置工具（例如 **NORD CON** 软件或控制和参数设置单元，参见（第“3.1 节“控制和参数设置选项”）对参数进行设置，因此可以使变频器以最佳方式适应各种驱动任务。不同的变频器配置可能会导致变频器的独立运行受相关参数的影响。

只有激活设备的控制单元时，才能对这些参数进行访问。

因为变频器配备了一个电源装置，通过外加电源电压产生所需的 24 V DC 控制电压（见第 2.4.2 节“电源单元的电气连接”）。

与变频器相关的个别个性化功能可以通过 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）优先采用软件（参数设置）进行配置。**

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。

以下描述了变频器的相关参数。关于现场总线选件或特殊功能的参数说明，请参见相应的补充手册。

说明

SK PAR-3H 参数盒

SK PAR-3H 参数盒的软件版本至少为 **4.4 R2** 及以上。

单独的参数被组合到许多参数集中。参数编号的第一个数字表示其被分配到的**菜单组**：

菜单组	No.	主要功能
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））
PLC	(P3--)	PLC 集成设置
控制端子	(P4--)	输入和输出的功能分配
其它参数	(P5--)	优先监控的功能和其它参数
信息	(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中（参见 [BU0040](#)）。

5.1 参数概览

运行显示

P000 运行参数显示	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 因子转矩限制
P112 转矩电流限制	P113 启动频率	P114 制动延时关闭
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振荡衰减	P247 电压磁场控制型永磁同步电机的开关频率

转速控制

P300 伺服模式	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
P314 转矩电流控制限额	P313 转矩电流控制器 I 环节
P317 磁场电流控制器限额	P315 磁场电流控制器 P 环节
P320 弱磁边界	P316 磁场电流控制器 I 环节
	P318 弱磁控制器 P 环节
	P319 弱磁控制器 I 环节
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因数
P353 PLC 总线状态	P350 PLC 功能
P360 PLC 显示数值	P555 PLC 整数设定值
	P370 PLC 状态
	P351 PLC 设定值选择
	P356 PLC 长字符设定值

控制端子

P400 功能设定值输入	P401 模拟输入模式	P402 调整率: 0%
P403 调整率: 100%	P404 模拟输入端滤波器	P410 最小频率辅助设定值
P411 最小频率辅助设定值	P412 过程控制的额定数值	P413 PI 控制 P 环节
P414 PI 控制 I 环节	P415 过程控制限额	P416 PI 设定值的斜坡修整时间
P417 模拟输出端偏移值	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 数字输出功能	P435 数字输出比例
P436 数字输出滞后	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 开关打开/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 滞后总线 I/O 输出位		

其它参数

P501 变频器名称	P502 主机功能值	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 源控制字	P510 设定值源	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 转矩断开极	P535 I _{2t} 电机	P536 电流限值
P537 脉冲断开	P539 检查输出电压	P540 模式相序
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	
P552 CAN 主周期	P553 PLC 设定点	P555 P 限值斩波器
P556 制动电阻	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	

信息

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 P 环节设置故障	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 实际电流
P720 实际转矩电流	P721 实际励磁电流	P722 当前电压
P723 电压-d	P724 电压-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 速度编码器	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 ID
P744 配置	P746 状态选项	P747 变频器电压范围
P748 CANopen 状态	P749 DIP 开关状态	P750 过电流统计
P751 过电压统计	P752 电源故障统计	P753 过热统计
P754 参数丢失统计	P755 系统故障统计	P756 超时统计
P757 用户故障统计	P760 当前电源电流	P799 最近故障运行时间

5.2 参数说明

Pxxx	[-01] xxxxx (XXXXXXXXXX)	SK	5 S	6 P
0 ... 36 { 1 }	[-01] = x.xxx, xxxxxxxx [-02] = x.xxxx, 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 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）

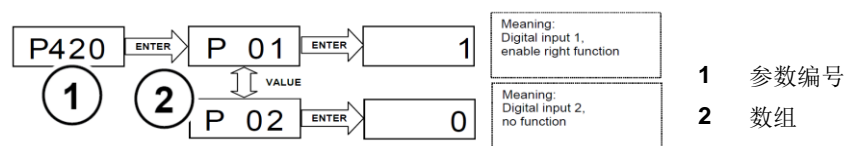
数组参数显示

可以对某些参数进行显示设置，使其分为数个等级（数组）。选择好参数后，数组等级也会显示出来，此时必须对其进行选择。

如果使用 SimpleBox 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，数组等级的选项会出现在显示屏的右上角（示例[01]）。

数组显示:

简易盒 SKCSX-3H



参数盒 SK PAR-3H



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, 取决于 P003, 这些参数为可见或隐藏。

参数 {出厂设置}	设定值/说明/注意		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, SimpleBox 简易盒), 可以在线显示参数 P001 所选的运行值。需要时可以读取关于变频器运行状态的信息。			
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运行显示内容选择 (例如, SimpleBox 简易盒)			

0 =	实际频率 [Hz]	当前的输出频率
1 =	转速 [转/分钟]	计算出的转速
2 =	设定频率 [Hz]	对应待设定值的输出频率。此频率无需与当前的输出频率匹配。
3 =	电流 [A]	检测到的当前输出电流
4 =	实际转矩电流 [A]	转矩发生输出电流
5 =	电压 [Vac]	变频器当前输出的交流电压
6 =	母线电压 [Vdc]	母线电压时变频器内部的直流电压。与其他参数不同, 此参数取决于电源电压等级。
7 =	cosφ	当前计算的功率因数数值
8 =	视在功率 [kVA]	计算出的当前视在功率
9 =	有效功率 [kW]	计算出的当前有效功率
10 =	转矩 [%]	计算出的当前转矩

11 =	磁场 [%]	计算出的当前电机磁场
12 =	上电时间[h]	变频器的上电时间
13 =	运行启动时间[h]	“启动运行时间”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
19 =	散热器温度[° C]	变频器散热器的当前温度
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 =	制动电阻使用率[%]	“制动电阻使用率”是制动电阻负载的平均适用率，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 =	MP-S 的当前地址[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
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 }

将在参数 P001>选择要显示的内容<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特定的运行参数，例如吞吐量等。

P003	监控代码 (监控代码)			
-------------	-----------------------	--	--	--

0 ... 9999
{ 1 }

0 = 监控参数和 P3xx/P6xx 组是不可见的，否则所有参数均为可见。
1 = 所有参数都是可见的，除了 P3xx 和 P6xx 以外。
2 = 所有参数都是可见的，除了 P6xx 以外。
3 = 所有参数都是可见的。
4 = ...9999，只有菜单 P001 和 P003 是可见的。

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 的动作类似。

5.2.2 基本参数

参数 {出厂设置}	设定值/说明/注意		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。不同的参数还可以被分配至 4 个参数集中，这些参数被称为“参数集相关”，并且可以用 P 来标识。</p> <p>运行参数集的选择是通过使用合适的参数设置数字输入端或者总线控制来完成的。</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，操作参数集将自动匹配 P100 中的设定值。</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 P100 中复制的被选参数集 > Parameter set (参数集) < 将根据下面所选择的值写入参数集中。</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%，那么起动机时间将根据设定值线性减小。</p> <p>在特定情况下起动机时间可以被延长，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:</p> <p>必须注意参数值要切合实际。对于驱动单元来说，设定 P102= 0 是不容许的！</p> <p>斜坡坡度的注意事项:</p> <p>除其它事项外，斜坡坡度还取决于转子惯量。</p> <p>一个坡度过大的斜坡可能会导致电机“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	减速时间 (减速时间)			P
0 ... 320.00 sec {2.00}	<p>减速时间是指频率从设置的最大频率(P105)线性下降至 0Hz 的时间。如果设定值小于 100%，减速时间也相应缩短。</p> <p>在特定情况下可以延长减速时间，例如选择 >关闭模式<(P108)或者 >斜坡修整<(P106)。</p> <p>注意:</p> <p>必须注意参数值要切合实际。对于驱动单元来说，设定 P103= 0 是不容许的！</p> <p>斜坡坡度的注意事项: 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点时变频器所提供的频率。与其他设定点结合（例如固定频率的模拟设定点），一起用于设置最小频率。在以下情形中该频率会降低：</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 变频器从静止状态开始加速。 b. 变频器被禁用。变频器频率在变频器被禁用前降至绝对最小值(P505)。 c. 变频器反转时。当频率达到绝对最小值(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	<p>此频率是指当变频器起动后，且一旦设置最大设定点时（例如与 P403 相应的模拟设定点、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时，否则不允许超过此频率。</p> <p>最大频率受某些条件的限制，例如</p> <ul style="list-style-type: none"> • 弱场运行限制， • 在机械方面符合转速限值的规定， • 永磁同步电机：将最大频率限制为略高于标称频率值。 该值通过电机数据和输入电压计算得出。 			

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

0 ... 100 %
{ 0 }

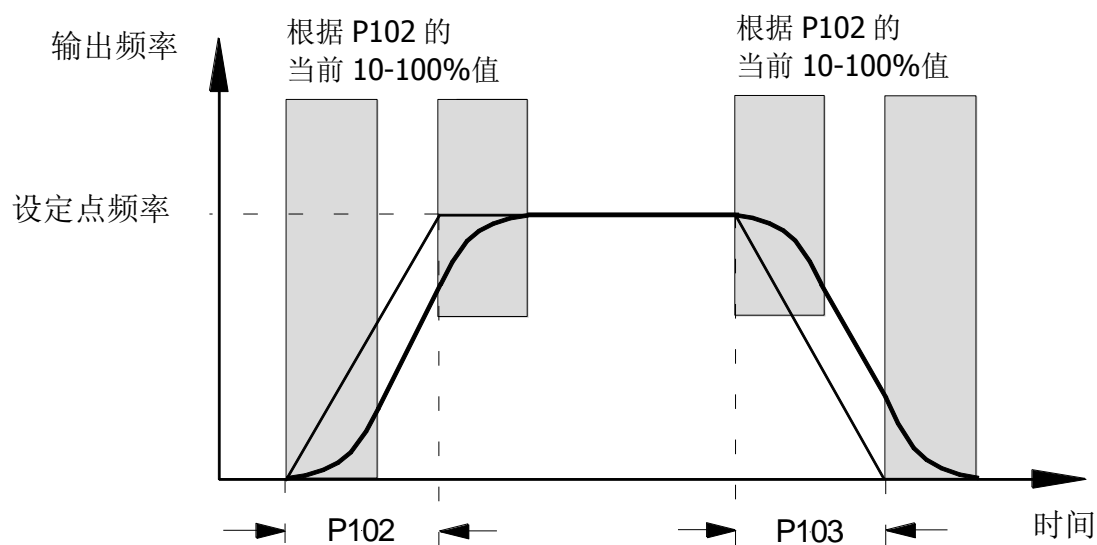
该参数可对加速和制动斜坡进行修整。这在转速变化缓慢但又必须是动态变化的应用中非常重要。每次设定点变化时都需进行斜坡修整。

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 }

采用电磁制动时会在物理方面产生一个延迟响应时间。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，变频器输出设定的绝对最小频率 (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)中设置的时间大于 0，那么设备将检查励磁电流（磁场电流）的水平。如果不存在励磁电流，那么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。

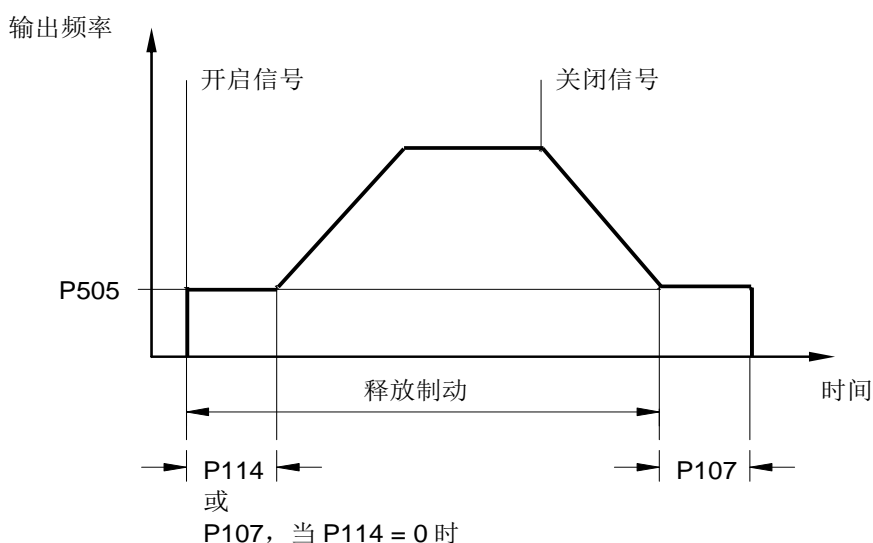
对以下应用的建议：
带制动器的提升设备，无速度反馈

- 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)的设定值取决于制动器类型和电机尺寸。适用于低功率(<1.5 kW)的较低数值同样也适用于较大的额定功率(> 4.0 kW)。



i 说明

制动控制

必须采用变频器上的相关连接（如果存在），来启动机电制动器（特别是带有提升机构的情况）。最小绝对频率(P505)不应小于 2.0 Hz。

P108	断开模式 (断开模式)		S	P
0 ... 13	此参数决定了发生“阻断”（控制器使能→减弱）后输出频率以何种方式减小。			
{1}	<p>0 = 电压关断：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： 如果需要精确的减速（例如在提升机制中），则不得对此功能编程。</p> <p>3 = 紧急直流制动：变频器迅速切换至预选择的直流电(P109)。该直流电在剩余的>直流制动时间<(P110)中持续提供。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。电机停止所花费的时间依具体应用而定。这取决于负载惯量、摩擦以及设置的直流电流(P109)。</p> <p>使用这种类型的制动时，能量不反馈给变频器。热损耗主要发生在电机转子上。</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”：如果设备不是由最大输出频率 (P105) 驱动，则制动斜坡启动时会有延迟。此时各种不同频率的制动距离大致相同。</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) 会尽可能保持不变。会导致电机热量增加。</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>9 = 恒定加速功率， “恒定加速功率”：仅可用于弱磁区！</p> <p>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：当前频率/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”如同 11，不过可免去额外的制动斩波器</p> <p>13 =关闭延迟， “带关闭延迟的斜坡”：与“斜坡”1一样，但是，在制动器启用之前，驱动单元在参数 (P110) 规定的时间内始终处于参数 (P505) 设定的绝对最小频率。</p> <p>应用举例：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的制动时间。设定值越高，大负载进入静止状态就越快。</p> <p>100%设定值与>额定电流<参数 P203 中所存储的电流值有关。</p> <p>注意： 变频器可以提供的直流电（0Hz）值是有限的。关于此设定值，请参见第 8.4 节“输出功率降低”表格中的 0Hz 列。在基本设置中这个限定值大约为 110%。</p> <p>直流电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>在参数 P108 中选择“直流制动”(P108=3)期间，电机在参数 P109 中选择所需的电流值时间。</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>直接影响驱动器在极限转矩下的表现。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。这样可以防止驱动器机械过载。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（经比较等价于 100%， P403[-01]...[-06]）就会与 P112 中的设定值相对应。</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，从固件 V1.3 版开始，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 <i>(启动频率)</i>	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，启动频率是成功起动后的初始值。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，或者在变频器通过键盘使能的情况下，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，并且下一次起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值，例如启动频率、固定频率或模拟设定值，一般都根据其符号代数相加。不能超出设定的最大频率(P105)，也不能低于设定的最小频率(P104)。</p>						
P114	制动延迟关闭 <i>(制动延迟关闭)</i>	S	P				
0 ... 2.50 s { 0.0 }	<p>电磁制动器在释放的时候有一个延迟响应时间，时间长短取决于物理因素。这种延迟会导致电机在制动的同时开始启动，从而因为过流而关闭变频器，并生成过流报告。</p> <p>此释放时间可以在 P114 参数（制动控制）中予以考虑。</p> <p>在可调整释放时间内，变频器输出设定的绝对最小频率(P505)，防止电机在制动时运行。</p> <p>另请参见参数>制动响应时间<P107（设置示例）。</p> <p>注意： 如果制动释放时间设定为“0”，则 P107 就是制动器释放时间与响应时间。</p>						
P120	[-01] 选件监控 ... [-04] <i>(选件监控)</i>	S					
0 ... 2 { 1 }	<p>在系统总线级别上对通信（发生故障的情况：故障消息 10.9）进行监控</p> <hr/> <p>数组层级：</p> <table data-bbox="432 1155 1316 1223"> <tr> <td>[-01] = 扩展 1（总线单元）</td> <td>[-03] = 扩展 3（第 1 个 I/O 单元）</td> </tr> <tr> <td>[-02] = 扩展 2（第 2 个 I/O 单元）</td> <td>[-04] = 扩展 4（保留项）</td> </tr> </table> <hr/> <p>设置数值</p> <p>0 = 监控关闭</p> <p>1 = 自动： 只有在当前通讯中断时，通讯才会被监控。接通电源后若未检测到之前的模块，变频器将不会出现故障。 只有当扩展模块开始与变频器通讯时，监控功能才会开启。</p> <p>2 = 立即开启监控，“立即开启监控”： 接通电源后，变频器立即开始监控相关模块。如果在电源接通后，没有检测到相关模块，变频器会处于“未待机”状态 5 秒钟然后触发故障信息。</p> <p>注意： 如果可选模块（如现场总线级别故障）检测出的故障消息没有导致变频器关闭，那么必须设定参数(P513)为数值{-0,1}。</p>			[-01] = 扩展 1（总线单元）	[-03] = 扩展 3（第 1 个 I/O 单元）	[-02] = 扩展 2（第 2 个 I/O 单元）	[-04] = 扩展 4（保留项）
[-01] = 扩展 1（总线单元）	[-03] = 扩展 3（第 1 个 I/O 单元）						
[-02] = 扩展 2（第 2 个 I/O 单元）	[-04] = 扩展 4（保留项）						

5.2.3 电机数据/特性曲线参数

参数 {出厂设置}	设定值/说明/注意		监控模式	参数集
P200	电机列表 (电机列表)			P

0 ... 73
{0}

使用此参数可以对电机数据的出厂设置进行编辑。参数 P201...P209 中的出厂设置适用于具有额定变频器功率的 4 极 DS 标准电机。

在可行数字选项中选择其中一个数值，按下 OK 键，根据所选的标准功率，可以对所有的电机参数 (P201...P209) 进行调整。电机的基本属性是一个 4 极标准 DS 电机。NORD IE4 电机的电机数据可以在最终的列表选项中进行查找。

注意:

当输入确认并且将 P200 复位至 0 后，可以通过参数 P205 对电机参数设置进行控制。

i 说明

IE2/IE3 电机

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

0 = 无更改

1 = 无电机: 无电机：在此设置中，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应用。可以将其应用于感应电炉或其他带有线圈和变压器的场合。电机数据设置：50.0 Hz / 1500 rpm / 15.0 A / 400 V / 0.00 kW / cos φ=0.90 / 星形 / R_s 0.01 Ω / I_{sc} 6.5 A

2 = 0.12kW 230V	19 = 1.0 PS 230V	36 = 3.0 kW 400V	52 = 0.75kW 230V 80T1/4
3 = 0.16PS 230V	20 = 0.75kW 400V	37 = 4.0 PS 460V	53 = 1.10kW 230V 90T1/4
4 = 0.18kW 400V	21 = 1.0 PS 460V	38 = 4.0 kW 230V	54 = 1.10kW 230V 80T1/4
5 = 0.25PS 460V	22 = 1.1 kW 230V	39 = 5.0 PS 230V	55 = 1.10kW 400V 80T1/4
6 = 0.25kW 230V	23 = 1.5 PS 230V	40 = 4.0 kW 400V	56 = 1.50kW 230V 90T3/4
7 = 0.33PS 230V	24 = 1.1 kW 400V	41 = 5.0 PS 460V	57 = 1.50kW 230V 90T1/4
8 = 0.25kW 400V	25 = 1.5 PS 460V	42 = 5.5 kW 230V	58 = 1.50kW 400V 90T1/4
9 = 0.33PS 460V	26 = 1.5 kW 230V	43 = 7.5 PS 230V	59 = 1.50kW 400V 80T1/4
10 = 0.37kW 230V	27 = 2.0 PS 230V	44 = 5.5 kW 400V	60 = 2.20kW 230V 100T2/4
11 = 0.50PS 230V	28 = 1.5 kW 400V	45 = 7.5 PS 460V	61 = 2.20kW 230V 90T3/4
12 = 0.37kW 400V	29 = 2.0 PS 460V	46 = 7.5 kW 230V	62 = 2.20kW 400V 90T3/4
13 = 0.50PS 460V	30 = 2.2 kW 230V	47 = 10.0 PS 230V	63 = 2.20kW 400V 90T1/4
14 = 0.55kW 230V	31 = 3.0 PS 230V	48 = 7.5 kW 400V	64 = 3.00kW 230V 100T5/4
15 = 0.75PS 230V	32 = 2.2 kW 400V	49 = 10.0 PS 460V	65 = 3.00kW 230V 100T2/4
16 = 0.55kW 400V	33 = 3.0 PS 460V	50 = 11.0 kW 400V	66 = 3.00kW 400V 100T2/4
17 = 0.75PS 460V	34 = 3.0 kW 230V	51 = 15.0 PS 460V	67 = 3.00kW 400V 90T3/4
18 = 0.75kW 230V	35 = 4.0 PS 230V		68 = 4.00kW 230V 100T5/4
			69 = 4.00kW 400V 100T5/4
			70 = 4.00kW 400V 100T2/4
			71 = 5.50kW 400V 100T5/4

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 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。			
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。			

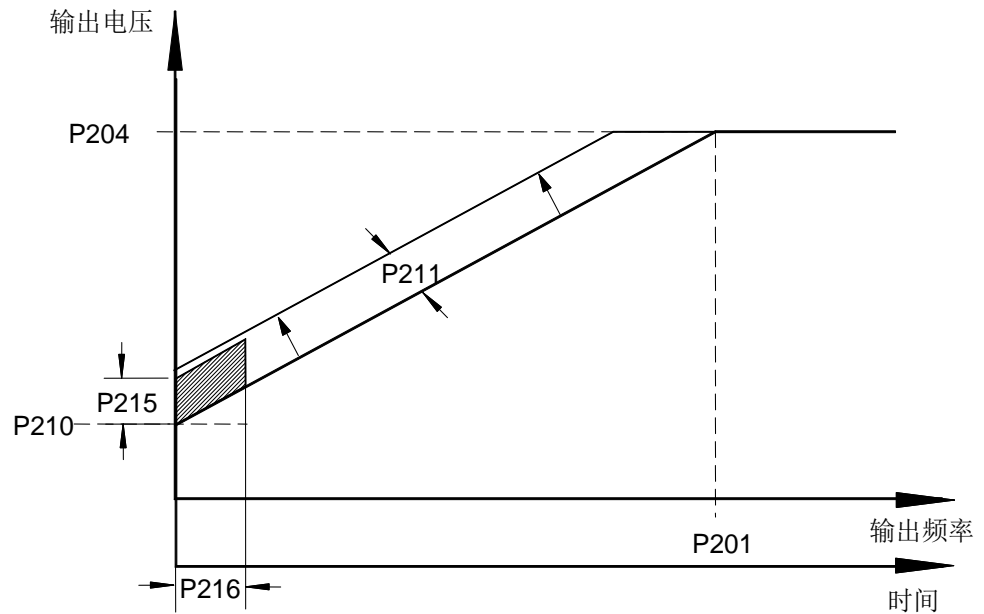
P208	定子电阻 (定子电阻)		S	P
0.00 ... 300.00 W {参见说明}	<p>电机定子电阻⇒直流电机单相绕组的电阻值。</p> <p>对变频器的电流控制具有直接的影响。数值过高可能会导致过流，反之，数值过低会导致电机转矩过低。</p> <p>可以使用参数 P220 进行简单测量。参数 P208 可以用于手动设置或者作为与自动测量结果相关的参考信息。</p> <p>注意： 为优化电流矢量控制，定子电阻应由变频器自动测量。</p>			
<p>i 说明</p> <p>默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。</p>		<p>默认设置</p>		
P209	空载电流 (空载电流)		S	P
0.0 ... 1000.0 A {参见说明}	<p>如果参数 $\cos \phi < P206$ 和参数 $\text{额定电流} < P203$ 的值发生改变，此值将根据电机数据进行自动计算。</p> <p>注意： 如果想直接输入此值，那么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。</p>			
<p>i 说明</p> <p>默认设置取决于变频器的额定功率和参数 P200 的设置。</p>		<p>默认设置</p>		
P210	静态提升 (静态提升)		S	P
0 ... 400 % { 100 }	<p>静态提升会影响产生磁场的电流。它对应电机的空载电流，因此是独立于负载的。空载电流采用电机数据计算得出。出厂设定值为 100%，这对常规应用来说是足够的。</p>			
P211	动态提升 (动态提升)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	<p>动态提升会影响产生转矩的电流，因此是与负载相关的。出厂设定值为 100%，这对典型应用来说也是足够的。</p> <p>此值过大会导致变频器过流。有载时，输出电压会急剧上升。此值过低会导致转矩不足。</p>			
<p>i 说明</p> <p>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%。</p>		<p>转速/频率特性曲线</p>		

P212	滑差补偿 (滑差补偿)		S	P
0 ... 150% { 100 }	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>如果使用一台变频器来驱动数台电机（不同的负载或输出），那么滑差补偿 P212 必须设置为 0%。这样就可以避免所有不利的影响。通过永磁同步电机，参数必须保持为出厂设置状态。</p>			
i 说明		转速/频率特性曲线		
<p>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%。</p>				
P213	ISD 控制环增益 (ISD 控制增益)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	<p>该参数会影响变频器电流矢量控制（ISD 控制）的控制动态。设置数值越高，控制器动作就越迅速；反之则越慢。</p> <p>这个参数可以根据应用类型进行更改，如避免不稳定的运行。</p>			
P214	转矩预控制 (转矩预控制)		S	P
-200 ... 200 % { 0 }	<p>该功能可以将所需的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。</p> <p>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。</p>			
P215	提升预控制 (提升预控制)		S	P
0 ... 200 % { 0 }	<p>仅适用于线性特性曲线（P211=0%和 P212 = 0%）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
P216	提升预控制时间 (提升预控制时间)		S	P
0.0 ... 10.0 sec { 0.0 }	<p>该参数具有三种功能：</p> <p>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%）</p> <p>抑制脉冲关闭（P537）的时间限制： 重负荷情况下的启动。</p> <p>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”</p>			

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，然后经过反向并被转到输出频率。</p> <p>被转换的限值是与 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，可以接入的最大频率为 ±0.045Hz。而当 P217 设定为 400% 时，此频率相应为 ±1.8Hz。</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>该设置影响与电源电压相关的变频器的最大输出电压。如果电机需要的话，<100% 的值能够将电压降低到电源电压值以下。而如果此值大于 100%，则会将输出电压增加到电机上，进而使得电流谐波增加，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，电机的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需要的数值。P219 是电机中磁场可以减弱到的最小限值。</p> <p>根据标准，设定此值为 100%，此时磁场不会减弱。最小可设定为 25%。</p> <p>磁场强度衰减的持续时间为 7.5s（恒定值）。负载增加时，磁场会在约 300ms（恒定值）的时间内重新建立起来。磁场减弱后，磁化电流和转矩电流基本相同，因此电机可以“最佳效率”运行。不允许将磁场增加到比设定点更高的数值。</p> <p>此功能主要用于所需转矩变化非常缓慢的应用中（例如水泵和风机应用）。由于其效果与一条二次曲线相当，因为它能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不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被激活。然后 ISD 控制器会与一个下级磁化控制器一起运行，从而改善滑差计算，尤其是在承受更大负载时。与常规的 ISD 控制(P219=100)相比，这种控制方式要快得多。</p>			

P2xx

控制/特性曲线参数



注意:

“典型”

用于下述设置:

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% (静态提升)

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)

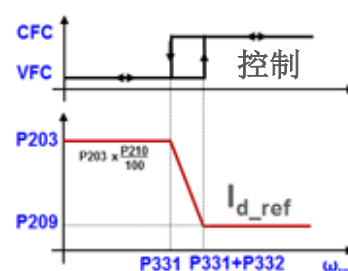
P220	参数识别 (参数识别)			P
0 ... 2 { 0 }	变频器输出功率为 7.5kW，过这些参数，变频器可以自动确定电机数据。在大多数情况下，这些测得的电机数据会对变频器的特性进行优化。 识别所有参数需要花费一些时间。 在这段时间内，不要关闭电源。 如果识别后获得的运行特性不理想，可在 P200 中选择合适电机的参数或手动设定参数 P201...P208。 0 = 未识别 1 = 识别 R_s: 定子电阻（在 P208 中显示）须通过多次测量确定。 2 = 电机识别: 此功能只应用于功率高达 7.5 kW（230 V，4.0 kW）的变频器。 异步电机: 确定所有电机参数(P202, P203, P206, P208, P209)。 永磁同步电机: 确定定子电阻(P208)和电感(P241)。			
注意: 只能在电机冷却(15 ... 25° C)时进行识别。操作过程中会自动考虑电机升温。 变频器必须处于“运行状态”。总线操作时，总线必须无故障运行。 电机功率只能比变频器的额定功率高 1 个功率级别或低 3 个功率级别。 可靠识别要求电机电缆长度必须在 20 米以内。 在开始电机识别之前，电机数据应该按照铭牌或 P200 进行预设。必须至少知道额定频率(P201)、额定转速(P202)、电压(P204)、功率(P205)以及电机接线形式(P207)。 须注意在整个测量过程中不能断开电机连接。 如果无法完成识别，则会生成故障信息 E019。完成参数识别后，P220 将再次变为 0。				

P240	永磁同步电机的自感电压 (永磁同步电机的自感电压)		S	P
0 ... 800 V { 0 }	EMF 常数用于描述电机的自感电压。设定值可以在电机数据表或铭牌上进行查找，其默认值为 1000 rpm。由于电机的额定转速通常不是 1000 rpm，因此必须对这些细节进行相应地更改： 示例: E（EMF 常数，铭牌）： 89 V Nn（电动机额定转速）： 2100 rpm <hr/> P240 中的值 P240 = E * Nn/1000 P240 = 89 V * 2100 rpm / 1000 rpm P240 = 187 V			
0 = 使用异步电机，“使用异步电机”：无补偿				

P241	[-01] [-02]	感性永磁同步电机 (感性永磁同步电机)		S	P
0.1 ... 200.0 mH { all 20.0 }		利用该参数对永磁同步电机的典型非对称磁阻进行补偿。定子电感可通过变频器(P220)测量。 [-01] = d 轴 (L_d) [-02] = q 轴 (L_q)			
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 }		除同步转矩以外，带内置磁体的同步电机也具有磁阻转矩。其原因是由于 d 方向和 q 方向上的电感之间的各向异性。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，当负载角为 90° 时达到，而是在更大的负载角处达到。在磁阻分量参数的计算中，需要考虑这种附加角度（对于 NORD 电机可以假定为 10°）。该角度越小，磁阻分量也就越小。 电动机的特定磁阻角可以按照如下原则进行确定： <ul style="list-style-type: none"> • 允许带恒定负载(>0.5MN)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 ... 100.0 A { 5.0 }		该参数包含同步电机的峰值电流。该值必须通过电机数据表获得。			
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。			
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 }

为了在负载自发变化情况下立即提供最小转矩，在 VFC 模式中， 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。



P313	转矩电流控制 I (转矩电流控制 I)		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<)			
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确定最大的电压增长值。该值越大，转矩电流控制器的最大化效果愈加明显。当过渡到磁场减弱区时，P314 值过大将导致设备运行不稳定(见 P320)。P314 和 P317 中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 (励磁电流控制器 P)		S	P
0 ... 1000 % { 400 }	用于控制励磁电流的电流控制器。电流控制参数设置越高，电流设定值就保持得越精确。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 (0)”，则励磁电流控制器会被关闭。”在这种情况下，仅使用了电机型号预控制功能。			
P316	励磁电流控制器 I (励磁电流控制器 I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 50 }	励磁电流控制器的 I 比例环节。另见 P315 >励磁电流控制器 P<			
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 }	确定通过转矩电流控制器实现的最大电压增长值。该值越大，励磁电流控制器的最大化效果愈加明显。当过渡到磁场减弱区时，P317 值过大将导致设备运行不稳定(见 P320)。P314 和 P317 中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 弱磁控制器 P		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。弱磁控制器通常不起作用；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 (弱磁控制器 I)		S	P
0 ... 800 % / ms { 20 }	仅在弱磁范围内有影响, 见 P318 >弱磁控制器 P<			
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减弱磁场。 如果 P314 及/或 P317 中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。			
P330	调节永磁同步电机 (调节永磁同步电机)		S	
0 ... 1 { 0 }	当转速 $n < n_{\text{切换}}$ (见 P331) 时, 确定对 PMSM (永磁同步电机) 进行调节。			
<p>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设置为“零”。当频率为“零”时, 只有当无机器 (例如飞轮驱动器) 反转矩时, 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转矩。</p> <p><u>对于不带编码器的操作, 应采用以下方法:</u> 当频率未达到切换频率 P331 时, 采用电压控制方法驱动电机 (无额定电流记忆功能) 运行。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。</p> <p>1 = 信号测试方法: 转子的起始位置通过测试信号进行确定。该方法在待机状态下对制动施加也同样有效, 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。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)。</p>				
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 }	定义为当根据 (P330) 启用 PMSM (永磁同步电机) 控制方法, 且无编码器时的运行频率。在这种情况下, 100% 对应于 (P201) 中的额定电机频率。			
P332	永磁同步电机的滞后切换 (永磁同步电机的滞后切换频率)		S	P
0.1 ... 25.0 % { 5.0 }	区分开启点和关闭点, 防止在无编码器时转换到 (P330) 中指定的控制方法时, 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 }	该参数对于 CFC 开环模式下的位置监视器来说是必需的。选择值越高, 转子位置监视器的滑差误差越小。然而, 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, 对于这两个优化目标来说, 二者之间的冲突无法同时解决。 选择默认值, 这样一般就无需对 NORD IE4 电机进行调整。			

P350	PLC 功能 (PLC 功能)		S	
0 ... 1 {0}	<p>起动集成 PLC</p> <p>0 = 关闭: PLC 未起动, 变频器根据参数(P509)和(P510)启动。</p> <p>1 = 打开: PLC 起动, 变频器根据参数(P351), 经由 PLC 启动。必须在参数(P553)中执行主设定值的相关规定。辅助设定值(P510[-02])仍然可以通过(P546)进行定义。</p>			
P351	PLC 设定值选择 (PLC 设定值选择)		S	
0 ... 3 {0}	<p>使用已起动的 PLC 功能(P350 = 1), 在控制字(STW)和主设定值(HSW)的数据源中进行选择。通过设置“0”和“1”, 主设定值通过(P553)进行定义, 但是辅助设定值的定义经由(P546)仍然保持不变。只有当变频器处于“准备启动”状态时, 才会接收该参数。</p> <p>0 = 控制字&主设定值= PLC: PLC 提供控制字(STW)和主设定值(HSW), 参数(P509)和(P510 [-01])不起作用。</p> <p>1 = STW = P509: PLC 提供主设定值(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), 主设定值(HSW)源对应参数(P510 [-01])</p> <p>3 = 控制字&主设定值=P509/510: 控制字(STW)和主设定值(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}	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>1 = 广播控制字: 主站功能(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。</p> <p>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。</p> <p>3 = 控制字广播&状态字总线: 参见设置 1 和 2</p>			
P355 [-01] ... [-10]	PLC 整数设定值 (PLC 整数设定值)		S	
0x0000 ... 0xFFFF 全部等于{0}	数据可以通过 PLC 与 INT 数组进行交换。该数据可以被 PLC 中相应的过程变量所使用。			
P356 [-01] ... [-05]	PLC 长字符设定值 (PLC 长字符设定值)		S	
0x0000 0000 ... 0xFFFF FFFF 全部等于{0}	数据可以通过 PLC 与 DINT 数组进行交换。该数据可以被 PLC 中相应的过程变量所使用。			

P360 [-01] ... [-05]	PLC 显示值 (PLC 显示值)		S	
-2 000 000,000 ... 2 000 000,000 全部等于{ 0.000 } <p>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！</p>				
P370	PLC 状态 (PLC 状态)		S	
0 ... 63 _{dec} <p>显示 PLC 的实际状态。</p> <p>0 位 = P350=1: 参数 P350 在“启动内部 PLC”功能中进行了相关设置</p> <p>1 位 = PLC 起动: 内部 PLC 起动。</p> <p>2 位 = 失效: PLC 程序处于“停止”状态。</p> <p>3 位 = 启动调试: 运行 PLC 错误检查程序。</p> <p>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。</p> <p>5 位 = PLC 暂停: 暂停 PLC 程序 (单步或断点)。</p> <p>参数盒: 0x00 ... 0x3F</p> <p>简易盒/控制盒: 0x00 ... 0x3F</p> <p>全部等于{ 0 }</p>				


5.2.5 控制端子

参数 {出厂设置}	设定值/说明/注意		监控模式	参数集
P400 [-01] ... [-07]	设定点输入功能 (设定点输入功能)			P
0 ... 36 { [-01] = 1 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 } { [-04] = 0 } { [-05] = 0 } { [-06] = 0 } { [-07] = 0 }	[-01] 模拟输入端 1, 模拟输入端 1 的功能集成在变频器中 [-02] 模拟输入端 2, 模拟输入端 2 的功能集成在变频器中 [-03] 外部模拟输入端 1, <u>第一 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的 AIN1。 [-04] 外部模拟输入端 2, <u>第一 I/O 扩展</u> (SK xU4-IOE)的 AIN2。 [-05] 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 AIN1 (=模拟输入端 3)。 [-06] 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 AIN2 (=模拟输入端 4)。 [-07] 设定点模块			

... 设置如下。

实际值的标准化: 参见 第 8.9 节 “设定点/目标值的标准”。

- 0 = 关闭**, 模拟输入端没有任何作用。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)之间的变化。
- 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 = 最小频率**, 变频器最小频率的设定值。
最低限额: 1Hz
标准化: P104 的 0 - 100%
- 5 = 最大频率**, 变频器最大频率的设定值。
最低限额: 2Hz
标准化: P105 的 0 - 100%
- 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)。模式 (0-10 V 或 0/4-20 mA) 在参数 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) 与设定值 (比如固定频率) 相比较。尽可能对输出频率进行调节, 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”, 然而输出频率不得低于在 P104 参数中通过编程设定的最小频率。(不改变旋转方向)
- 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”, 然而当达到 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的降低。
- 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**，通常仅与电位器结合使用。
最低限额：50ms
标准化：T_斜坡时间 = $10s \cdot U[V] / 10V$ (U=电位器电压)。
- 16 = 转矩预控制**，该功能为控制器（干扰因素转换）输入一个需要的期望转矩值。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%后对应乘法因子 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 = ...保留项**
- 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**
- 30 = 电机温度**：可使用 KTY-84 温度传感器测量的电机温度（ 详情请见 4.4 节 "KTY84-130 连接"）
- 33 = 设定值转矩过程控制器**，“设定值转矩过程控制器”：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 -** （变频器/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 -** （变频器/过程控制器和转矩的直径校正频率）

*) 关于变频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< P410 和参数>最大频率辅助设定点< P411 进行设置，因此不得低于或超过(P104)和(P105)规定的限额。

P401	[-01] 模拟输入模式 ... [-06] (模拟输入模式)		
-------------	--	--	--

0 ... 5
{全部为 0}

此参数确定了对于调整度小于 0% 的模拟信号(P402)，变频器是如何响应的。

- [-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。
- [-03] = **外部模拟输入端 1**, “外部模拟输入端 1”: 第一 I/O 扩展(SK xU4-IOE)的模拟输入端 1。
- [-04] = **外部模拟输入端 2**, “外部模拟输入端 2”: 第一 I/O 扩展(SK xU4-IOE)的模拟输入端 2。
- [-05] = **外部模拟输入端 1, 第二 IOE**, “第二 IOE 的外部模拟输入端 1”: 第二 IOE 的模拟输入端 1。
- [-06] = **外部模拟输入端 2, 第二 IOE**, “第二 IOE 的外部模拟输入端 2”: 第二 IOE 的模拟输入端 2。

0 = 0 - 10V 限额: 模拟设定点数值, 比程控调节 0% (P402) 小, 不会导致程控最小频率(P104)下冲。因此, 它不会导致旋转方向的变化。

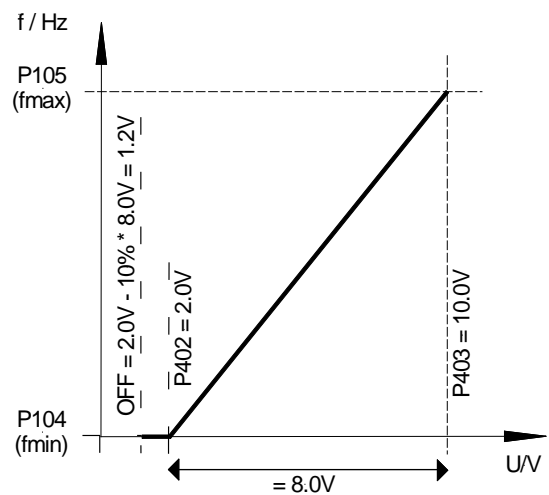
1 = 0 - 10V: 如果有一个小于程控调节 0%(P402)的设定点数值, 这就可能导致旋转方向的变化。因此, 使用一个简单的电压源和电位器就可反转旋转方向。

例如, 改变旋转方向的内部设定点: P402 = 5 V, P104 = 0 Hz, 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)小于绝对最小频率(P505), 则在反转瞬间(磁滞=±P505), 驱动单元处于停滞状态。变频器控制的制动器可在磁滞区间内使用。

如果最小频率(P104)大于绝对最小频率(P505), 则当达到最小频率时驱动器反转。此时, 在磁滞区间±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。

2 = 0 - 10V 控制: 如果最小调整设定点数值(P402)小于 P403 和 P402 之差的 10%, 则变频器输出端关闭。一旦设定点数值大于[P402 - (10% * (P403 - P402))], 它可再次提供一个输出信号。由于更改固件版本 V 1.1 R0, 变频器的性能也会发生变化, 因为该功能仅在 P400 中选择相关输入时才会生效。



例如: 设定点数值 4-20mA: 调整 0% = 1V; P403: 调整 100% = 5V; -10%对应于-0.4V; 即: 1...5V(4...20mA)为正常操作区间, 0.6...1V 为最小频率设定点数值, 在低于 0.6V(2.4mA)时, 输出端关闭。

3 = -10V - 10V: 如果有一个小于程控调节 0%(P402)的设定点数值,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)小于绝对最小频率(P505),则在反转瞬间(磁滞=±P505),驱动单元处于停滞状态。在迟滞范围内,通过变频器进行的制动控制并未启用。

如果最小频率(P104)大于绝对最小频率(P505),则当达到最小频率时驱动器反转。在迟滞区间± 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,并不是双极信号的参考(参见上文示例)。

4 = 0-10V 故障情形 1, “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。

只有当使能信号出现并且模拟值第一次进入有效范围(\geq (P402) 或 \leq (P403))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制动,并且模拟输入端根本不会被制动。

5 = 0-10V 故障情形 2, “0-10V 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,监测功能只有在使能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] 调节：0% ... [-06] (模拟输入端调节：0%)		S
-------------	---	--	----------

-50.00 ... 50.00 V
{全部为 0.00 }

此参数设置的电压应与模拟输入端所选功能的最小值相对应。

- [-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。
 [-03] = **外部模拟输入端 1**，“外部模拟输入端 1”：第一 I/O 扩展的模拟输入端 1。
 [-04] = **外部模拟输入端 2**，“外部模拟输入端 2”：第一 I/O 扩展的模拟输入端 2。
 [-05] = **外部模拟输入端 1，第二 IOE**，“第二 IOE 的外部模拟输入端 1”：第二 IOE 的模拟输入端 1。
 [-06] = **外部模拟输入端 2，第二 IOE**，“第二 IOE 的外部模拟输入端 2”：第二 IOE 的模拟输入端 2。

典型的设定值和对应设置：

0 – 10 V	→	0.00 V
2 – 10 V	→	2.00 V (用于 0-10 V 监控功能)
0 – 20 mA	→	0.00 V (内部电阻大约 250 Ω)
4 – 20 mA	→	1.00 V (内部电阻大约 250 Ω)

注意： 内部电阻可以通过 DIP 开关 (第 4.3.2.2 节 “DIP 开关 (S1, S2)”) 启用。

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] 调节：100% ... [-06] (模拟输入端调节：100%)		S
-------------	---	--	----------

-50.00 ... 50.00 V
{全部为 0.00 }

此参数设置的电压应与模拟输入端所选功能的最大值相对应。

- [-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。
 [-03] = **外部模拟输入端 1**，“外部模拟输入端 1”：第一 I/O 扩展的模拟输入端 1。
 [-04] = **外部模拟输入端 2**，“外部模拟输入端 2”：第一 I/O 扩展的模拟输入端 2。
 [-05] = **外部模拟输入端 1，第二 IOE**，“第二 IOE 的外部模拟输入端 1”：第二 IOE 的模拟输入端 1。
 [-06] = **外部模拟输入端 2，第二 IOE**，“第二 IOE 的外部模拟输入端 2”：第二 IOE 的模拟输入端 2。

典型的设定值和对应设置：

0 – 10 V	→	10.00 V
2 – 10 V	→	10.00 V (用于 0-10 V 监控功能)
0 – 20 mA	→	5.00 V (内部电阻大约 250 Ω)
4 – 20 mA	→	5.00 V (内部电阻大约 250 Ω)

注意： 内部电阻可以通过 DIP 开关 (第 4.3.2.2 节 “DIP 开关 (S1, S2)”) 启用。

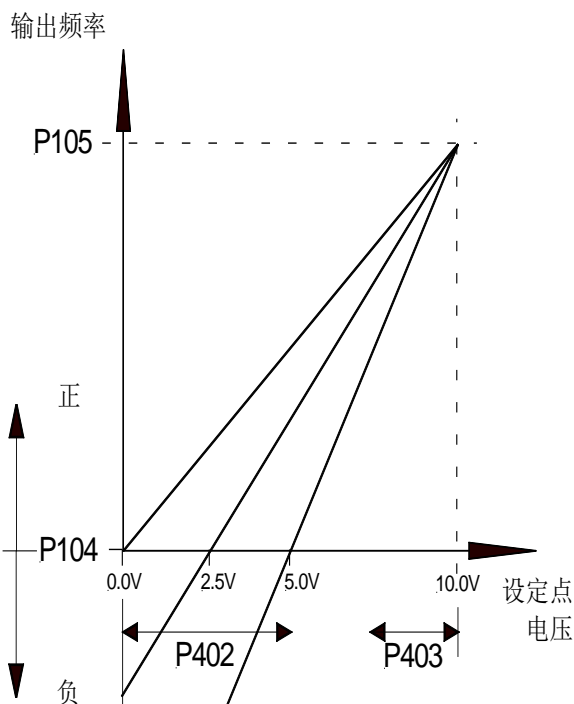
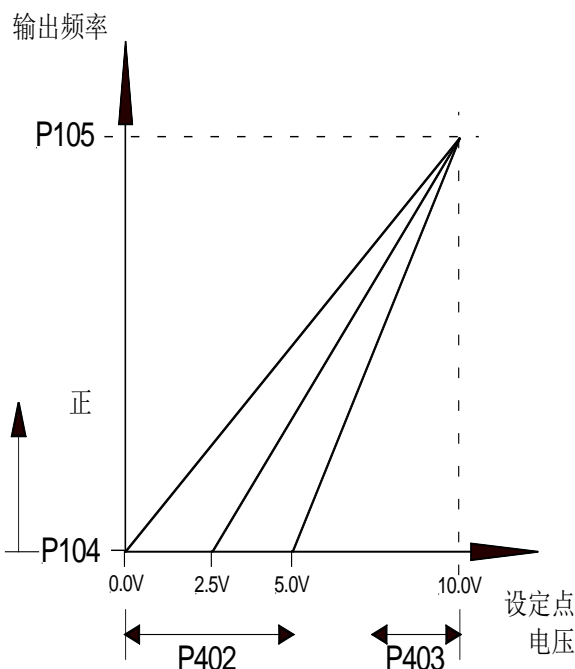
SK xU4-IOE

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。

P400 ... P403

P401 = 0 → 0 - 10V 受限制

P401 = 1 → 0 - 10V 不受限制


P404 [-01] 模拟输入端滤波器
 [-02] (模拟输入端滤波器)

S

 10 ... 400 ms
 {全部为 100}

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。

[-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。

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小频率。
 辅助设定点是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
通过总线完成的辅助设定点	过程控制器	
基于模拟设定点 (电位器) 的最小频率		

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 通过总线完成的辅助设定点 过程控制器 基于模拟设定点 (电位器) 的最小频率			
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)。(更多细节，详见 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			
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}	[-01] = 第一 IOE, 第一 I/O 扩展模块(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT [-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	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}	[-01] = 第一 IOE, 第一 I/O 扩展(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT [-02] = 第二 IOE, 第二 I/O 扩展(SK xU4-IOE)的模拟输出端 AOUT			
---------------------	--	--	--	--

仅限 SK CU4-IOE 或 SK TU4-IOE

模拟功能 (最大负载: 5mA 模拟电流):

可从控制端子 (最大 5mA) 获得 (0 ... +10V) 的模拟电压。有多种功能可供使用, 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) 与 P419 的标准化因子的乘积相对应。例如:

$$\Rightarrow 10\text{Volt} = \frac{\text{额定电机值} * \text{P419}}{100\%}$$

关于实际值的标准化, (请参见 8.9 节 “设定点/目标值的标准”)。

- 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, 标准化为 100%时, 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= 实际电机转速±***, 变频器基于当前设定值计算出的同步转速, 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[%]±***, 由变频器计算出的实际转矩, 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 = 保留项位置**, 参见 [BU0210](#)
- 30 = 斜坡前的设定频率**, “斜坡前的设定频率”显示任何上级控制器 (ISD、PID 等) 产生的频率。这就是由加速或制动斜坡功能(P102, P103)调节后用于功率阶段设定频率。
- 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 = 电机电位器设定频率**, “电机电位器设定频率”
- 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 (模拟输出端的标准值)		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 扩展的模拟输出端 AOUT (SK xU4-IOE)			
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 (10V) 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] ... [-05]	数字输入端 (数字输入端)			
0 ... 80 { [-01] = 1 } { [-02] = 2 } { [-03] = 4 } { [-04] = 0 } { [-05] = 0 }	最多可使用 3 个可自由编程的数字输入端。模拟输入端也可以用作数字输入端, 但是它们的电气特性不符合 PLC 标准。 [-01] 数字输入端 1 (DIN1), 默认右启动, 控制端子 21 [-02] 数字输入端 2 (DIN2), 默认左启动, 控制端子 22 [-03] 数字输入端 3 (DIN3), 默认为固定频率 1, 控制端子 23 [-04] 模拟输入端 1 (AIN1/DIN4), 默认为无功能, 控制端子 14 [-05] 模拟输入端 2 (AIN1/DIN5), 默认为无功能, 控制端子 16 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	右启动	如果采用正设定值, 则变频器输出信号为右起转动旋转磁场。0→1 高 翻转 (P428 = 0)	高
02	左启动	如果采用正设定值, 则变频器输出信号为左起转动旋转磁场。0→1 高 翻转 (P428 = 0)	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)。 如果同时进行右启动和左启动, 变频器将关断。 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	导致旋转磁场方向改变, 同时右启动或左启动。	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), 如有需要的话, 还要加上最小频率 (P104)。		
08 ⁴	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

值	功能	说明	信号
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	仅使用温度监测器 (双金属切换触点)。关闭延迟=2 秒, 1 秒后发出警报。	高
14 ^{2,3}	远程控制	通过总线控制系统, 在低电平经由控制端子进行控制。	高
15	启动频率 ¹	若通过控制器、简易盒或参数盒进行控制, 频率值(P113)可通过 HIGHER(升高)/LOWER (降低) 键和 OK 键调节。 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 09 类似, 但是当频率介于最低频率 P104 与高于最高频率 P105 之间时, 频率将无法维持。	低
17 ⁴	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	第一个 I/O 扩展模块的模拟输出端 1/2 开/关(高= ON)。低信号设定将模拟出入设置为 0%, 以避免当最小频率 (P104) 大于绝对最小频率 (P505) 时出现停机。	高
20	设定点 2 打开/关闭		高
21	... 28 保留项		
29	启用设定盒	释放信号通过简单的 <i>SetpointBox</i> (设定盒) 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 (High = 开启)	高
31 ²	禁止右转	通过数字输入端或者电机总线控制阻断 >Enable right/left (左/右侧启动) <。	低
32 ²	禁止左转		低
33	... 43 保留项		
44	3 线方向 “3 线控制方向右启动” (关闭按钮)		0→1 翻转
45	3 线控制 右启动 “3 线控制 右启动 (关闭按钮)”	本控制功能为左/右启动(01/02)的替代方法, 左/右启动需要施加恒定电平。	0→1 翻转
46	3 线控制左启动 “3 线控左启动 (关闭按钮)”	此处仅需控制脉冲, 即可触发该功能。因而完全使用按钮操作, 即可控制变频器。	0→1 翻转
49	3 线控制停机 “3 线控制停机” (打开按钮)		1→0 翻转
47	电机电位器频率+ “电机电位器频率+”	结合左/右启动, 输出频率可持续改变。为在 P113 内保存当前值, 两个输入端都必须保持高压 0.5s。此后该值将作为同向旋转的下一启动值 (左/右启动), 或者以最小频率 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 32 种固定频率。	高
52	2 位固定频率组	(P465: -01...-31)	高
53	3 位固定频率组		高
55	...64 保留项		

值	功能	说明	信号
65 ²	手动/自动释放制动 “手动/自动释放制动”	如果事先对该数字输入端进行设置后，变频器可自动释放制动（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	保留项		
71	电机电位器+存储 “电机电位器频率功能+自动存储”	利用“电机电位器功能”，可以通过数字输入端进行设置并同时储存设定点（数值）。控制左/右侧启动，使其在相应启动方向上启动。换向时，仍维持原频率。 同步激活+/-功能将导致频率设定值复位为零。 频率设定点值可在运行值显示屏（P001=30，实际设定点 MP-S）上进行显示设置，或在 P718 中设置。	高
72	电机电位器+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	禁止右转+快速停机 “禁止右转+快速停机”	在设置 31 的基础上，增加了“快速停机”功能。	低
74 ²	禁止左转+快速停机 “禁止左转+快速停机”	在设置 32 的基础上，增加了“快速停机”功能。	低
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 保留项		
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“左启动”或“右启动”编程数字输入端，那么可以使用一个固定频率或者启动频率来启动变频器。旋转磁场的方向由设定值的正负决定。		
2	对于总线控制（比如 RS232、RS485、CANbus、AS 接口）同样有效。		
3	无法通过总线 IO 输入位对功能进行选择。		
4	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。可在运行期间进行切换（在线）。根据相邻采样以二进制形式进行编码。 如果通过键盘（简易盒、控制盒、电位器盒或参数盒）启动，操作参数集将与 P100 中的设置自动匹配。		

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 sec { 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 ... 3 { 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 = 电源故障： 出现电源故障后自动紧急停机</p> <p>2 = 在故障情况下： 出现故障后自动紧急停机</p> <p>3 = 故障或电源故障： 在故障或电源故障下，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，变频器只对高电平做出响应。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。这就意味着可以设定 P428=1 → On。如果使能信号长期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> <p>注意： “自动启动”功能只有在变频器的数字输入端（DIN 1… DIN 4）参数化设置为“右启动”或“左启动”功能，并且该输入永久性置为“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。</p> <p>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 }）时才被激活。</p>			
P434 [-01] [-02]	数字输出端功能 (数字输出端功能)			
0 ... 40 { 7 }	<p>[-01] = 数字输出端 1，变频器的数字输出端 1</p> <p>[-02] = 数字输出端 2，变频器的数字输出端 2</p> <p>设置 3 至 5 以及 11 工作时 有 10% 滞后，例如继电器触点在达到 24V 限定值时关闭（功能 11 关闭），在低于该值 10% 或更多时打开（功能 11 再次开启）。</p> <p>若要使这一过程反向进行，只需将 P435 中的数值设定为负即可。</p>			
	设置/功能			输出 ... 用于限定值或 功能 (参见 P435)
	0 = 无功能			低
	1 = 外部制动 ，控制一个 24V 外部制动继电器（最大电流为 200mA）。继电器在预设的绝对最小频率（P505）时切换。 对于典型制动，应设置 0.2-0.3 秒的设定点延迟（见 P107/P114）。			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)中的电机额定值设置。通过标准化(P435)可以对该值进行调整。	高
4 = 转矩电流限额 ，基于 P203 和 P206 中的电机数据设置。 传送一个相应的转矩负载值至电机。通过标准化(P435)可以调整该值。	高
5 = 频率限额 ，基于 P201 中的电机额定值设置。通过标准化(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 及以上即为未达到设定值—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”电机过热。→警告：立即对电机温度进行评估，2 秒后过热关闭。	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 = 将数值 Ain1、 变频器设定值 AIN1 与(P435[-01 or -02])中的值进行比较。	高
17 = 将数值 Ain2、 变频器设定值 AIN1 与(P435[-01 or -02])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	
30 = 数字输入端 1 的状态*	高
31 = 数字输入端 3 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* / A-In1*	高
34 = 数字输入端 5 的状态* / A-In2*	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 ，变频器的数字输出端 2

输出功能的限额调整。对于负值，输出功能也将输出负值。

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 sec { 10.0 }	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。 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。 -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。			
P464	固定频率模式 (固定频率模式)		S	
0 ... 1 { 0 }	该参数确定决定处理固定频率的方式。 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。 1 = 主设定值: 固定频率无法相加或加至模拟设定值。 比如, 如果固定频率值切换至现有模拟设定值, 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值来说, 程控频率增加或减法仍然是可能的和有效的, 并且可以加至电机电位器功能的设定值上。(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高 (比如: 20>10 或 20>-30) 注意: 如果选择功能 71 或 72 作为 2 个数字输入端, 那么将把激活的最高固定频率增加到电机电位器的设定值上。			
P465	[-01] 固定频率组 ... [-15] (固定频率/频率数组)			
-400.0 ... 400.0 Hz { [-01] = 5.0 }	在数组内, 最多可设置 15 种不同的固定频率, 该频率也可以二进制代码编码的形式用作功能 50...54 的数字输入端。			

{ [-02] = 10.0 }	[-01] = 固定频率 1/数组 1	[-09] = 固定频率/数组 9
{ [-03] = 20.0 }	[-02] = 固定频率 2/数组 2	[-10] = 固定频率/数组 10
{ [-04] = 35.0 }	[-03] = 固定频率 3/数组 3	[-11] = 固定频率/数组 11
{ [-05] = 50.0 }	[-04] = 固定频率 4/数组 4	[-12] = 固定频率/数组 12
{ [-06] = 70.0 }	[-05] = 固定频率 5/数组 5	[-13] = 固定频率/数组 13
{ [-07] = 100.0 }	[-06] = 固定频率 6/数组 6	[-14] = 固定频率/数组 14
{ [-08] = 0.0 }	[-07] = 固定频率 7/数组 7	[-15] = 固定频率/数组 15
{ [-09] = -5.0 }	[-08] = 固定频率 8/数组 8	
{ [-10] = -10.0 }		
{ [-11] = -20.0 }		
{ [-12] = -35.0 }		
{ [-13] = -50.0 }		
{ [-14] = -70.0 }		
{ [-15] = -100.0 }		

P466	最小频率过程控制器 (最小频率过程控制器)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	使用最小频率过程控制器，即使主值为“0”，也可将控制比例保持为最小比例，以便于对补偿器进行调节。更多细节请参见 P400（第 8.2 节）。			
P475	[-01] 开启/关闭延迟 ... [-05] (数字功能开启/关闭延迟)		S	
-30,000 ... 30,000 sec { 0,000 }	可调数字输入端的开启/关闭延迟。可用作开启的滤波器或简单过程控制装置。			
	[-01] = 数字输入端 1		正值 = 开启延迟	
	[-02] = 数字输入端 2		负值 = 关闭延迟	
	[-03] = 数字输入端 3			
	[-04] = 数字输入端 4 / 模拟输入端 1			
	[-05] = 数字输入端 5 / 模拟输入端 2			
P480	[-01] 总线 I/O 输入位功能 ... [-12] (总线 I/O 输入位功能)			
0 ... 80 { [-01] = 01 } { [-02] = 02 }	总线 I/O 输入位被视为数字输入端。两者的功能设置相同(P420)。 通过带集成 AS 总线接口的变频器，这些 I/O 位可与 AS 接口（SK 225E 或 SK 235E）（0...3 位）或 I/O 扩展模块（SK xU4-IOE）（4 ... 7 位与 0...3 位）结合使用。对于 AS-i 设备，其优先级为 AS-i。在这种情况下，总线 IO 位的 1 ... 4 位将无法被第二个 IO 扩展模块占用。			

{ [-03] = 05 }	[-01] = 总线/AS-i 数字输入端 1	(总线 IO 输入 0 位 + AS-i 1 或第二个 SK xU4-IOE 的数字输入端 1 (DigIn 09))
{ [-04] = 12 }	[-02] = 总线/AS-i 数字输入端 2	(总线 IO 输入 1 位 + AS-i 2 或第二个 SK xU4-IOE 的数字输入端 2 (DigIn 10))
{ [-05...-12] = 00 }	[-03] = 总线/AS-i 数字输入端 3	(总线 IO 输入 2 位 + AS-i 3 或第二个 SK xU4-IOE 的数字输入端 3 (DigIn 11))
	[-04] = 总线/AS-i 数字输入端 4	(总线 IO 输入 3 位 + AS-i 4 或第二个 SK xU4-IOE 的数字输入端 4 (DigIn 12))
	[-05] = 总线/IOE 数字输入端 1	(总线 IO 输入 4 位 + 第一个 SK xU4-IOE 的数字输入端 1 (DigIn 05))
	[-06] = 总线/IOE 数字输入端 2	(总线 IO 输入 5 位 + 第一个 SK xU4-IOE 的数字输入端 2 (DigIn 06))
	[-07] = 总线/IOE 数字输入端 3	(总线 IO 输入 6 位 + 第一个 SK xU4-IOE 的数字输入端 3 (DigIn 07))
	[-08] = 总线/IOE 数字输入端 4	(总线 IO 输入 7 位 + 第一个 SK xU4-IOE 的数字输入端 4 (DigIn 08))
	[-09] = 标记 1 ¹⁾	
	[-10] = 标记 2 ¹⁾	
	[-11] = 8 位总线控制字	
	[-12] = 9 位总线控制字	

总线输入位功能见数字输入端(P420)功能表格。功能{14}“远程控制”不能用。

1) 标记功能仅能通过控制端子进行控制。

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

0 ... 40 总线 I/O 输出位被视为多功能继电器输出端，可设置相同功能(P434)。

{ [-01] = 18 } 通过带集成 AS 总线接口的变频器，这些 I/O 位也可以与 AS 总线接口 (0...3 位) 或 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 模块的数字输出端 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 模块的数字输出端 2 (DigOut 03))

[-07] = 第二个 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] = 第二个 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阅数字输出端(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，在参数(P481)数组[-07] - “标志 1”或[-08] - “标志 2”中对“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”有效时，变频器可以执行相关功能-即变频器的响应在参数(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”)，变频器将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，根据在(P481)中选择的功能，可能需要通过修改标准设置(P482)，以实现反转功能。

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 }

总线输出位限额的调整。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 输入位 5 + 第一个 SK xU4-IOE 的数字输出端 2 (DigOut 03))
- [-07] = 第二个 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] = 第二个 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] 总线 I/O 输出位迟滞 ... [-10] (总线 I/O 输出位迟滞)		S
-------------	---	--	----------

1 ... 100 %
{全部为 10 }

区分开启点和关闭点，以避免输出信号振动。

- [-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/第二个 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/第二个 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/注意		监控模式	参数集
P501	[-01] 变频器名称 ... [-20] (变频器名称)			
A...Z (char) { 0 }	自由输入变频器名称（最多 20 个字符）。这样通过 NORD CON 软件或网络内部操作，变频器可被唯一辨识。			
P502	[-01] 主值功能 ... [-03] (主值功能)		S	P
0 ... 57 {全部为 0 }	最多可选择 3 个主值输出到一个总线系统（参见 P503）。这些主值通过 P546 分配到从机。			
	[-01] = 主值 1	[-02] = 主值 2	[-03] = 主值 3	

为主值选择以下设置值：

00 = 关闭	09 = 错误代码	19 = 设定点频率主值
01 = 实际频率	10 = 保留项	20 = 斜坡调整后的设定点频率主值
02 = 实际转速	11 = 保留项	21 = 无滑差的实际频率主值
03 = 电流	12 = 总线 IO 输出位 0-7	22 = 转速编码器
04 = 转矩电流	13 = 保留项	23 = 有滑差的实际频率
05 = 数字 IO 状态	14 = 保留项	24 = 主值，有滑差的实际频率
06 = 保留项	15 = 保留项	53 = 实际值 1 PLC
07 = 保留项	16 = 保留项	54 = 实际值 2 PLC
08 = 设定点频率	17 = 模拟输入值 1	55 = 实际值 3 PLC
	18 = 模拟输入值 2	

注意： 关于设定值和实际值处理的详细信息，请参见  第 8.9 节“设定点/目标值的标准化”。

P503	主功能输出 (主功能输出)		S			
0 ... 3 { 0 }	<p>对于主从应用而言，此参数定义了主机在总线系统上对控制字和从机主值(P502)的传输。在从机上，通过参数(P509)、(P510)和(P546)定义了从机获取控制字、主机主值的数据源，以及这些主机值应该如何进行处理。</p> <p>指定了参数盒和 NORDCON 软件在系统总线中的通讯模式。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <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> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <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所有变频器。先决条件：所有变频器必须设置为此模式。</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所有变频器。先决条件：所有变频器必须设置为模式{2}“系统总线激活”。</p> </td> </tr> </table>				<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所有变频器。先决条件：所有变频器必须设置为此模式。</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所有变频器。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>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所有变频器。先决条件：所有变频器必须设置为此模式。</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所有变频器。先决条件：所有变频器必须设置为模式{2}“系统总线激活”。</p>					
P504	脉冲频率 (脉冲频率)		S			
3.0 ... 16.0 kHz { 6.0 }	<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，可以保证设备具有最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>					
P505	绝对最小频率 (绝对最小频率)		S	P		
0.0 ... 10.0 Hz { 2.0 }	<p>指定变频器不得低于的最小频率值，如果设定值比绝对最小频率值低，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)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>在无速度反馈的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。（详情请参见第 8.4.3 节“输出频率导致过流减小”）。</p>					

<p>P512</p>	<p>USS 地址 (USS 地址)</p>												
<p>0 ... 30 { 0 } 设置变频器总线地址。</p>													
<p>P513</p>	<p>报文超时 (报文超时)</p>		<p>S</p>										
<p>-0.1 / 0.0 / 0.1 ... 100.0 sec { 0.0 }</p> <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，发送故障消息 E010 > 总线超时<并关闭。</p> <p>变频器通过参数(P120 监控系统总线通信状态。因此参数(P513)必须始终保持在出厂设置{0.0}状态。要使可选模块检测到的故障（如：现场总线级别的通讯故障）不会导致驱动单元失效，那么必须将参数(P513)设置为{-,0,1}。</p> <p>0.0 = 关闭：监控关闭。 -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。 0.1... = On：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。 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>													
<p>P514</p>	<p>CAN 总线波特率 (CAN 总线波特率)</p>		<p>S</p>										
<p>0 ... 7 { 5 }</p> <p>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> <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> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">0 = 10kBaud</td> <td style="width: 33%;">3 = 100kBaud</td> <td style="width: 33%;">6 = 500kBaud</td> </tr> <tr> <td>1 = 20kBaud</td> <td>4 = 125kBaud</td> <td>7 = 1Mbaud * (仅限测试目的)</td> </tr> <tr> <td>2 = 50kBaud</td> <td>5 = 250kBaud</td> <td></td> </tr> </table>					0 = 10kBaud	3 = 100kBaud	6 = 500kBaud	1 = 20kBaud	4 = 125kBaud	7 = 1Mbaud * (仅限测试目的)	2 = 50kBaud	5 = 250kBaud	
0 = 10kBaud	3 = 100kBaud	6 = 500kBaud											
1 = 20kBaud	4 = 125kBaud	7 = 1Mbaud * (仅限测试目的)											
2 = 50kBaud	5 = 250kBaud												

*) 无法保证安全运行

P515 [-01] [-03]	CAN 地址 (CAN 地址 (系统总线))		S	
0 ... 255 <small>十进制</small> {全部为 32 <small>十进制</small> } 或 {全部为 20 <small>十六进制</small> }				
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 → FI1 = 32, FI2 = 34, FI3 = 36, FI4 = 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, S2)”)。				
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 = 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 = 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寻找同一转速。
- 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。

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 }

选择合适的数值，并通过 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。

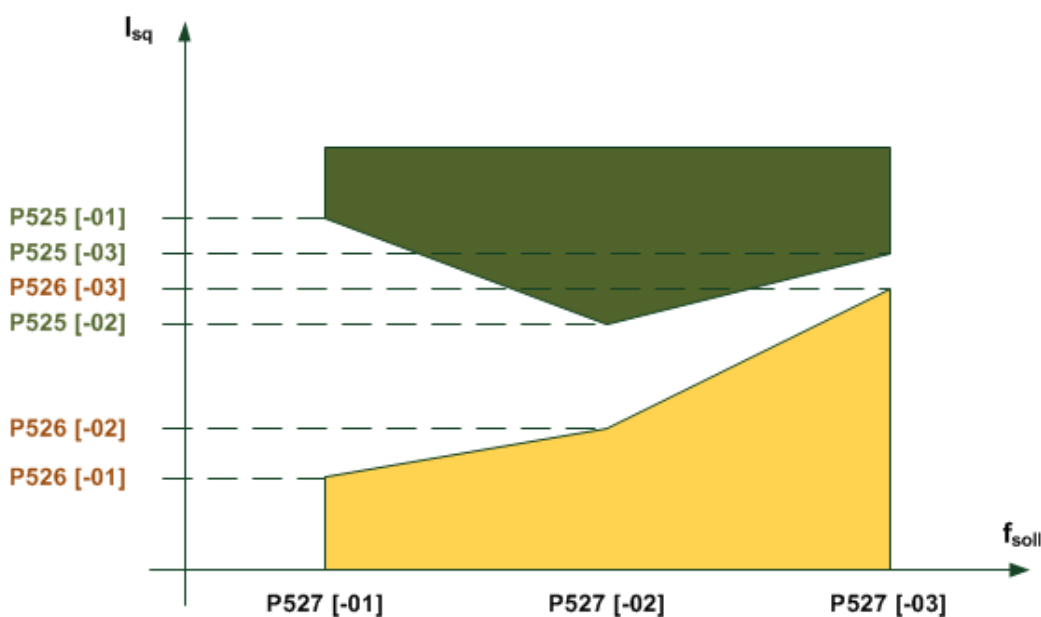
- 0 = 无变化：**不改变参数设置
- 1 = 载入出厂设置：**变频器的所有参数均恢复到出厂设置。所有原始参数数据均将丢失。
- 2 = 除总线参数外，**恢复出厂设置：除总线参数外，变频器的所有参数均恢复到出厂设置。
- 3 = 除电机参数外，**恢复出厂设置：除电机参数外，变频器的所有参数均恢复到出厂设置。

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 }	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				
最大负载转矩值。 设置负载监控上限。最多可规定 3 个值。不必考虑前缀问题, 只处理具体数值 (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为一个整体。 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。					
P526	[-01] ... [-03]	最小负载监控 (负载监控, 最小值)		S	P
0 ... 400 % {全部为 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				
最小负载转矩。 设置负载监控下限值。最多可规定 3 个值。不必考虑前缀问题, 只处理具体数值 (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为一个整体。 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。					
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 共定义了 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, 只处理具体数值 (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 }	规定监控范围((P525) ... (P527))的故障消息, 并不会在其发生时立刻生成故障消息("E12.5"), 而是具有一定的延迟。也就是说, 故障消息在这段时间内被“抑制”。参数 (P528) 对这一延迟时间进行了定义。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) 规定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。 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 = 故障消息和警告，持续运行， “持续运行时的故障消息和警告”。对于设置“0”，在加速阶段根本不需要启用监控。 3 = 警告持续运行， “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。



可用参数(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，无需对电机转矩和发电机转矩加以区分，而是只考虑转矩值。同样，也不区分“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 % 与参数 P535 中 I²t 电机监控相关的电机电流可以通过参数 P533 中的因子进行衡量。
{ 100 }

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 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 (I ² t 电机)		
-------------	---	--	--

0 ... 24
{ 0 }

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，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的环境条件。

现在可以不同方式设置 I²t 电机功能。最多可设置 8 条曲线，含 3 种触发时间（<5 s, <10 s 和 <20 s）。对于半导体开关设备，触发时间可分为等级 5、10 和 20。标准应用的推荐时间设置为 **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。

0 = 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： 关闭等级 10 和 20 适用于重新启动应用场合。当使用这些关闭等级时，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
(x 额定变频器电流)
{ 1.5 }

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。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)。

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 <i>(脉冲断开)</i>		S	
10 ... 200 % / 201 { 150 }	<p>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。该限制操作通过快速关闭独立的输出级晶体管予以实现，同时实际输出频率保持不变。</p> <p>10...200 % = 与变频器额定电流相关的限值</p> <p>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。</p> <hr/> <p>注意： 此处的设定值可高于 P536 中的设定值。</p> <p>对于更小的输出频率(<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的脉冲断开（参见第 8.4.1 节“脉冲频率导致的散热增加”）。</p> <p>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初始值。</p>			
P539	输出监控 <i>(输出监控)</i>		S	P
0 ... 3 { 0 }	<p>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。</p> <p>0 = 禁用： 监控不启用。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3 = 监控电机相位和励磁电流： 为功能 1 和 2 的组合。</p> <p>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。</p>			

P540	相序模式 (相序模式)		S	P
-------------	-----------------------	--	----------	----------

0 ... 7
{ 0 }

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。

0 = 无，“无转向限制”

1 = 禁用相序键，禁用相序键，简易盒里的换向键  被锁定。

2 = 仅允许顺时针旋转*，仅允许顺时针旋转方向。选择“不正确”的旋转方向将导致在右旋转磁场下输出 P104 中设置的最小频率。

3 = 仅允许逆时针旋转*，仅允许逆时针旋转方向。选择“不正确”的旋转方向将导致在左旋转磁场下输出 P104 中设置的最小频率。

4 = 仅允许使能方向，转向仅由使能信号决定，否则输出 0Hz。

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。

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。

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。

*) 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)
{ 0000 }

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。
该功能可手动执行或结合总线控制执行。

0 位= 数字输出端 1

6 位= 数字输出 1/第一 IO 扩展

1 位= 数字输出端 2

7 位= 数字输出 2/第一 IO 扩展

2 位= 总线/AS 接口输出 0 位

8 位= 数字输出 1/第二 IO 扩展

3 位= 总线/AS 接口输出 1 位

9 位= 数字输出 2/第二 IO 扩展

4 位= 总线/AS 接口输出 2 位

10 位= 总线状态字位 10

5 位= 总线/AS 接口输出 3 位

11 位= 总线状态字位 13

	8-11 位	4-7 位	0-3 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。变频器每次上电后，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 {全部为 0.0} 仅限 SK CU4-IOE 或 SK TU4-IOE	<p>[-01] = 第一 IOE, 第一个 I/O 扩展模块(SK xU4IOE)的模拟输出端</p> <p>[-02] = 第二 IOE, 第二个 I/O 扩展模块(SK xU4IOE)的模拟输出端</p> <p>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)。</p> <p>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。</p> <p>设置更改不保存在 EEPROM 中。变频器每次上电后, 参数就恢复为默认设置。</p>			

P543	[-01] 实际总线值 1... 3 ... [-03] (实际总线值 1 ...3)		S	P
0 ... 55 {[-01] = 1} {[-02] = 4} {[-03] = 9}	<p>使用该参数可选择总线启动时的返回值。</p> <p>注意: 更多详细信息, 请参见相关的总线手册或者 (P418) 说明。(0% ... 100%对应于 0000_{hex}...4000_{hex}) 关于实际值的标准化: (请参见 8.9 节“设定点/目标值的标准”)。</p>			

[-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“设定值和实际值过程(频率)的定义”)		
0 = 关闭	18 = 模拟输入端 2 的值, 模拟输入 2 (P400[-02])	
1 = 实际频率	19 = 设定点频率主值(P503)	
2 = 实际转速	20 = 斜坡调整后设定点频率主值, “斜坡调整后的设定点频率主值”	
3 = 电流	21 = 实际频率不包含主机的滑差补偿, “无滑差的当前主机频率主值”	
4 = 转矩电流(100% = P112)	22 = 保留项	
5 = 数字 IO*状态	23 = 有滑差的实际频率 <small>(自 V1.3 软件版本起)</small> “有滑差的实际频率”	
6 = ... 7 保留项	24 = 主值, 有滑差的实际频率 <small>(SW 1.3 版本及以上)</small> “主值, 有滑差的实际频率”	
8 = 设定点频率	53 = 实际值 1 PLC	
9 = 故障编码	54 = 实际值 2 PLC	
10 = ... 11 保留项	55 = 实际值 3 PLC	
12 = 总线 IO 输出位 0-7		
13 = ... 16 保留项		
17 = 模拟输入端 1 的值, 模拟输入端 1(P400[-01])		

* 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=机械制动 (变频器)	14 位=保留项	14 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： 更多详细信息，请参见相关的总线手册或(P400)说明。（0%...100%对应于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”）。					
[-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：						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 0 = 关闭 1 = 设定点频率（16 位） 2 = 频率增加 3 = 频率减小 4 = 最小频率 5 = 最大频率 6 = 过程控制器实际值 7 = 过程控制器设定点 8 = 实际 PI 频率 9 = 实际 PI 限制频率 10 = 实际 PI 监控频率 11 = 转矩电流限制，<i>“转矩电流限制”</i> 12 = 转矩电流关闭，<i>“转矩电流关闭限制”</i> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 13 = 电流限制，<i>“电流限制”</i> 14 = 电流关闭限额，<i>“电流关闭限额”</i> 15 = 斜坡调整时间，(P102/103) 16 = 预紧力矩（(P214)乘法） 17 = 乘法 18 = 曲线控制 19 = 伺服模式转矩 20 = 总线 IO 输入位 0-7 21 = ...24 保留项 31 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 DOUT 状态 32 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 AOUT 值，条件 P418=功能“31” 值必须介于 0 到 100 (0_{hex} 和 64_{hex}) 之间。否则在模拟输出端输出最小值。 </td> </tr> </table>					0 = 关闭 1 = 设定点频率（16 位） 2 = 频率增加 3 = 频率减小 4 = 最小频率 5 = 最大频率 6 = 过程控制器实际值 7 = 过程控制器设定点 8 = 实际 PI 频率 9 = 实际 PI 限制频率 10 = 实际 PI 监控频率 11 = 转矩电流限制， <i>“转矩电流限制”</i> 12 = 转矩电流关闭， <i>“转矩电流关闭限制”</i>	13 = 电流限制， <i>“电流限制”</i> 14 = 电流关闭限额， <i>“电流关闭限额”</i> 15 = 斜坡调整时间，(P102/103) 16 = 预紧力矩（(P214)乘法） 17 = 乘法 18 = 曲线控制 19 = 伺服模式转矩 20 = 总线 IO 输入位 0-7 21 = ...24 保留项 31 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 DOUT 状态 32 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 AOUT 值，条件 P418=功能“31” 值必须介于 0 到 100 (0 _{hex} 和 64 _{hex}) 之间。否则在模拟输出端输出最小值。
0 = 关闭 1 = 设定点频率（16 位） 2 = 频率增加 3 = 频率减小 4 = 最小频率 5 = 最大频率 6 = 过程控制器实际值 7 = 过程控制器设定点 8 = 实际 PI 频率 9 = 实际 PI 限制频率 10 = 实际 PI 监控频率 11 = 转矩电流限制， <i>“转矩电流限制”</i> 12 = 转矩电流关闭， <i>“转矩电流关闭限制”</i>	13 = 电流限制， <i>“电流限制”</i> 14 = 电流关闭限额， <i>“电流关闭限额”</i> 15 = 斜坡调整时间，(P102/103) 16 = 预紧力矩（(P214)乘法） 17 = 乘法 18 = 曲线控制 19 = 伺服模式转矩 20 = 总线 IO 输入位 0-7 21 = ...24 保留项 31 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 DOUT 状态 32 = 数字输出 IOE，设置第一 IOE 的 AOUT 值，条件 P418=功能“31” 值必须介于 0 到 100 (0 _{hex} 和 64 _{hex}) 之间。否则在模拟输出端输出最小值。					
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。					
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 0 = 关闭 1 = 设定点频率，(P509)≠1，可通过 USS 进行控制 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 2 = 频率增加 3 = 频率减小 </td> </tr> </table>					0 = 关闭 1 = 设定点频率，(P509)≠1，可通过 USS 进行控制	2 = 频率增加 3 = 频率减小
0 = 关闭 1 = 设定点频率，(P509)≠1，可通过 USS 进行控制	2 = 频率增加 3 = 频率减小					

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

0.0 / 0.1 ... 100.0 ms 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) :
 {全部为 0.0}

[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] PLC 设定值 ... [-03] (PLC 设定值)		S	P
-------------	--	--	----------	----------

0 ... 57 PLC 设定值在此参数中分配有一个功能。设置仅适用于主设定值和已激活的 PLC 启动方式 ((P350) = "On") 和 ((P351) = "0" 或 "1")。

[-01] = 总线设定值 1

... **[-03] = 总线设定值 3**

可用设定值:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 0 = 关闭 1 = 设定点频率 2 = 转矩电流限额 3 = 实际 PID 频率 4 = 频率增加 5 = 频率减小 6 = 电流限额 7 = 最大频率 8 = 实际 PID 频率限额 9 = 实际 PID 监控频率 10 = 伺服模式转矩 11 = 转矩预控制 12 = 保留项 13 = 乘法 14 = 过程控制器实际值 15 = 过程控制器设定值 16 = 过程控制器导线 | <ul style="list-style-type: none"> 17 = 总线 IO 输入为 0-7 18 = 曲线行程计算器 19 = 设置继电器 20 = 设置模拟输出 21 = 设定点位置低字节 22 = 设定点位置高字节 23 = 包含低字节的设定点位置 24 = 包含高字节的目标位置 46 = 转矩过程控制器设定值 47 = 传动比 48 = 电机温度 49 = 斜坡时间 53 = 直径校正频率过程 54 = 直径校正转矩 55 = 直径校正频率+转矩 56 = 加速时间 57 = 减速时间 |
|---|--|

P555	斩波器功率限额 (斩波器功率限额)		S	
5 ... 100 % { 100 }	<p>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。</p> <p>结果可以通过变频器的关断过电压来表示。</p> <p>正确百分比通过以下方式计算：$k[\%] = \frac{R * P_{\max BW}}{U_{\max}^2} * 100\%$</p> <p>R = 制动电阻阻值</p> <p>P_{maxBW} = 制动电阻器的短期峰值功率</p> <p>U_{max} = 变频器斩波器的开关电压</p> <p>1~ 115/230 V ⇒ 440 V=</p> <p>3~ 230 V ⇒ 440 V=</p> <p>3~ 400 V ⇒ 840 V=</p> <p>注意： 此参数仅与尺寸 2 有关。</p>			
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（连续 60s 内达到 200%），将触发 I²t 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> <p>注意： 此参数仅与尺寸 2 有关。</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> <p>注意： 此参数仅与尺寸 2 有关。</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</p> <p>1 = 自动计算</p> <p>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 <i>(直流跟随时间)</i>		S	P
0.00 ... 30.00 s { 0.50 }	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。 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）。			
P560	参数保存模式 <i>(参数保存模式)</i>		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。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>			

5.2.7 信息

参数	设定值/说明/注意		监控模式	参数集
P700	[-01] 当前运行状态 ... [-03] (当前运行状态)			
0.0 ... 25.4	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”）。 [-01] = 当前故障 ，显示当前故障（未经确认）（请参见“故障消息”）。 [-02] = 实际警告 ，显示所有当前警告消息（请参见“警告消息”）。 [-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“接通阻断消息”）。 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。也可显示任何禁止启动的原因。 <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			
P701	[-01] 最近的故障 1 ... 5 ... [-05] (最近的故障 1 ... 5)			
0.0 ... 25.4	该参数存储最近的 5 次故障消息。 （请参见“故障消息”） 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。			
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	该参数存储故障发生时的输出频率。 该参数存储最近的 5 次故障消息。 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。			
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	该参数存储故障发生时的输出电流。 该参数存储最近的 5 次故障消息。 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。			
P704	[-01] 最近的电压故障 ... [-05] (最近的电压故障 1...5)		S	
0 ... 600 V AC	该参数存储故障发生时的输出电压。 该参数存储最近的 5 次故障消息。 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。			

P705	[-01] 最近的直流链路故障 ... [-05] (最近的直流链路故障 1...5)		S	
0 ... 1000 V DC 该参数存储故障发生时的链路电压。 该参数存储最近的 5 次故障消息。 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。				
P706	[-01] 最近的参数集故障 ... [-05] (参数集, 最近的故障 1... 5)		S	
0 ... 3 该参数存储故障发生时启用的参数集代码。 该参数存储最近的 5 次故障消息。 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。				
P707	[-01] 软件版本 ... [-03] (软件版本/修订)			
0.0 ... 9999.9 该参数显示变频器的软件版本和修订版本编号。 这在当不同变频器具有相同的设置时会非常有用。 数组 03 提供了关于任何特定版本的硬件或软件相关信息。“零”代表了标准版本。 [-01] = 版本编号(Vx.x) [-02] = 修订编号(Rx) [-03] = 硬件/软件的特定版本(0.0)				

P708	数字输入端状态 (数字输入端状态)			
-------------	-----------------------------	--	--	--

00000 ... 11111 (bin) 数字输入端的状态以二进制/十六进制编码的形式显示。该显示可以用来检测输入信号。

或者

0000 ... FFFF (hex)

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 0 位 = 数字输入端 1 | 4 位 = 数字输入端 5 |
| 1 位 = 数字输入端 2 | 5 位 = 热敏电阻输入 |
| 2 位 = 数字输入端 3 | 6 - 7 位 = 保留项 |
| 3 位 = 数字输入端 4 | |

第一个 SK xU4-IOE (可选)

- 8 位** = 第一个 IO 扩展模块: 数字输入端 1
- 9 位** = 第一个 IO 扩展模块: 数字输入端 2
- 10 位** = 第一个 IO 扩展模块: 数字输入端 3
- 11 位** = 第一个 IO 扩展模块: 数字输入端 4

第二个 SK xU4-IOE (可选)

- Bit 12** = 第二个 IO 扩展模块: 数字输入端 1
- Bit 13** = 第二个 IO 扩展模块: 数字输入端 2
- Bit 14** = 第二个 IO 扩展模块: 数字输入端 3
- Bit 15** = 第二个 IO 扩展模块: 数字输入端 4

	12-15 位	8-11 位	4-7 位	0-3 位	
最小值	0000	0000	0000	0000	二进制
	0	0	0	0	十六进制
最大值	1111	1111	1111	1111	二进制
	F	F	F	F	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)。

P709	[-01] ... [-07]	模拟输入电压 (模拟输入电压)			
-------------	-------------------------------------	---------------------------	--	--	--

-100 ... 100 % 显示测定的模拟输入端电压。

- [-01]** = **模拟输入端 1**, 变频器自带的模拟输入端 1 的功能
- [-02]** = **模拟输入端 2**, 变频器自带的模拟输入端 2 的功能
- [-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 1
- [-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 2
- [-05]** = **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 1 (= 模拟输入端 3)
- [-06]** = **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 2 (= 模拟输入端 4)
- [-07]** = **设定点模块**, SK SSX-3A, 见 [BU0040](#)

P710	[-01] [-02]	模拟输出电压 (模拟输出电压)			
-------------	------------------------------	---------------------------	--	--	--

0.0 ... 10.0 V 显示模拟输出端的传送值。

- [-01]** = **第一个 IOE**, 第一个 I/O 扩展模块 (SK xU4-IOE) 的模拟输出端
- [-02]** = **第二个 IOE**, 第二个 I/O 扩展模块 (SK xU4-IOE) 的模拟输出端

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 1 位= 数字输出端 2 2 位= 保留项 3 位= 保留项 4 位= 数字输出端 1, 第一 IO 扩展 1 5 位= 数字输出端 2, 第一 IO 扩展 1 6 位= 数字输出端 1, 第一 IO 扩展 2 7 位= 数字输出端 2, 第二 IO 扩展 2			
		4-7 位	0-3 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	运行时间 (启动时间)			
0.00 ... ___ h	此参数表示变频器启动并向输出供电的时间。			
P716	当前频率 (实际频率)			
-400.0 ... 400.0 Hz	显示当前输出频率。			
P717	当前转速 (实际转速)			
-9999 ... 9999 rpm	显示由变频器计算的当前电机转速。			
P718	[-01] 当前实际设定频率 ... [-03] (实际设定频率)			
-400.0 ... 400.0 Hz	显示设定点的指定频率(见第 8.1 节“设定值处理”)。 [-01] = 设定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	显示实际输出频率。			

P720	实际转矩电流 (实际转矩电流)			
-999.9 ... 999.9 A	显示实际计算出的、产生转矩的输出电流（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	显示实际计算出的磁场电流（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	显示变频器实际输出的交流电压。			
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 Uq (实际电压分量 Uq)		S	
-500 ... 500 V	显示实际转矩电压分量。			
P725	当前功率因数 cos φ (实际功率因数 cos φ)			
0.00 ... 1.00	显示实际计算出的变频器的 cos φ 值。			
P726	视在功率 (视在功率)			
0.00 ... 300.00 kVA	显示实际计算出的视在功率。计算基于电机数据 P201...P209。			
P727	机械功率 (机械功率)			
-99.99 ... 99.99 kW	显示实际计算出的电机有效功率。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。			
P729	转矩 (转矩)			
-400 ... 400 %	显示实际计算出的转矩。计算基于电机数据 P201...P209。			

P730	励磁 (励磁)			
0 ... 100 %	显示由变频器计算出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 1 = 参数集 2 2 = 参数集 3 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	保留项		S	
P736	直流母线电压 (直流母线电压)			
0 ... 1000 V DC	显示实际链路电压。			
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，该参数仍会提供变频器制动斩波器调制度的相关信息。 注意： 此参数仅与尺寸 2 有关。			

<p>P738</p>	<p>[-01] 电机使用率 [-02] (当前电机使用率)</p>			
<p>0 ... 1000 % 显示实际电机负载。计算基于电机数据 P203。实际记录电流与电机额定电流有关。 [-01] = 与电机的 I_N (P203) 有关 [-02] = 与电机的 I^2t 监控有关, “与 I^2t 监控有关” (P535)</p>				
<p>P739</p>	<p>[-01] 散热器温度 ... [-03] (当前散热器温度)</p>			
<p>-40 ... 150°C [-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 IO 扩展模块记录, 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 ... [-17] (过程数据总线输入)</p>		<p>S</p>	
<p>0000 ... FFFF (hex) 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。 标准化: (请参见第 8.9 节 “设定点/目标值的标准”)。</p> <p>[-01] = 控制字 P509 控制字源。 [-02] = 设定点 1(P510-01), P546) 主设定点的设定点数据(P510 [-01])。 [-03] = 设定点 2(P510/1, ...) [-04] = 设定点 3(P510/1, ...) [-05] = 输入位 P480 产生的状态结果 显示值表示所有用 “OR” 链接的总线输入位源。 [-06] = 数数据输入 1 [-07] = 数数据输入 2 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) [-08] = 数数据输入 3 [-09] = 数数据输入 4 [-10] = 数数据输入 5 [-11] = 设定点 1 (P510/2) 在 P509= 4 时, (P502/P503) 为源自主功能值 (广播) 的设定点数据。 [-12] = 设定点 2 (P510/2) [-13] = 设定点 3 (P510/2) [-14] = 控制字 PLC [-15] = 设定点 1 PLC ... PLC 的控制字+设定点 [-17] = 设定点 3 PLC</p>				

P741	[-01] 过程数据总线输出 ... [-17] (过程数据总线输出)		S	
0000 ... FFFF (hex)	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。 标准化: (请参见第 8.9 节“设定点/目标值的标准”)。	[-01] = 状态字 [-02] = 实际值 1 (P543) [-03] = 实际值 2 (...) [-04] = 实际值 3 (...) [-05] = 输出位 P481 产生的状态结果 [-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 ... [-17] = PLC 实际值 3	来自 P509 的状态字, 数据来源。 实际值 显示值描述所有用“OR”链接的总线输出位源。 参数传输中的数据。 主功能的实际值 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 (hex)	该参数显示变频器内配有的特殊设备。显示采用十六进制编码 (简易盒、总线系统等)。 在使用参数盒时, 显示形式为纯文本。 高型:	低型:		
	00 _{hex} 无扩展	00 _{hex} 标准 I/O	(SK 180E)	
	01 _{hex} 保留项	01 _{hex} AS-i	(SK 190E)	
	02 _{hex} 保留项	02 _{hex} --		

P746	模块状态 (模块的操作状态)	SK 190E		
0000 ... 0111 (bin) or 00 ... 07 (hex)	显示 AS 总线接口的当前操作状态。 0 位= 显示 AS 总线接口电压 1 位= 通过主机激活 AS 总线接口看门狗设置。 2 位= AS 总线接口连接			
	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)。			
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: 闲置 7 位: 发送“启动信息” 8 位: CANopen NMT 状态 9 位: CANopen NMT 状态 10 位:			
		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 ... 0007 (十六进制) 或 0 ... 007 (十进制)	该参数显示了变频器 DIP 开关“S2”的实际设置 (见 BU0200) (请参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关 (S1, S2)”)。 0 位: DIP 开关 1 1 位: DIP 开关 2 2 位: DIP 开关 3			
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] 最近的运行时间故障 ... [-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故障时的状态 P714。数组元素 01...05 对应与最近的故障 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 NORD CON 软件或参数盒 (SK PAR-3H) 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，
- 使用一个适当编程的数字输入(P420)，
- 切换变频器上的“启用”项（如果未编程用于确认的数字输入），
- 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，这些指示灯可以在交货时经由变频器的外部看到。根据变频器的类型，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开始闪烁，此时可按回车键确认故障。

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由参数(P700)的数组元素[-02]详细显示。

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 节“控制和参数设置选项”）（参数组 P7xx）进行显示。

在一定程度上，故障诊断和状态 LED 指示灯也能够显示这些消息。

LED 故障诊断指示灯

LED 指示灯			状态信号 ¹⁾		含义
名称	颜色	说明			
DS	红色/绿色	设备状态	关闭		变频器未就绪 • 无控制电压
			绿灯常亮		变频器就绪
			绿灯闪烁	0.5 Hz	变频器开启就绪
				4 Hz	变频器开通受阻
			红/绿灯 交替闪烁	4 Hz	警告
				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
红灯闪烁		故障，闪烁频率代表了故障编号			
ASi	红色/绿色	AS-i 状态			细节（  第 4.5.4.2 节“显示”）

1) 信号状态= LED 颜色规格参数+闪烁频率（每秒开启频率），例如“红色闪烁，2 Hz”=红色 LED 开关，每秒开通和关断 2 次

6.3 消息

故障消息

简易盒/控制盒显示		警告	原因
组	详见 P700 [-01]	参数盒文本显示	• 解决方法
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) 检查温度传感器的连接状态
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 <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、连接问题)
	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	来自模块的故障信号（持续时间短） <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 → 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。
	4.1	过电流测量 “过电流测量”	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） <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	变频器链路电压过高 <ul style="list-style-type: none"> 延长制动时间(P103) 如有必要，设置无延迟的关闭模式(P108)（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) 带制动斩波器的变频器： <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	电源电压过高 <ul style="list-style-type: none"> 技术数据参见（☞第 7.2 节“电气数据”）
E006	---	保留项	
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： <u>故障参数</u> 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。 <ul style="list-style-type: none"> 切断电源并再次接通。
	8.4	EEPROM 内部故障 （数据库版本不正确）	
	8.7	EEPROM 复制出错	
E009	---	保留项	

E010	10.0	总线超时	<p>(报文超时/总线关闭 24V 内部 CAN 总线)</p> <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	<p>报文超时</p> <ul style="list-style-type: none"> • 报文传输故障 • 检查外部连接 • 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	<p>总线模块初始化故障</p> <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	<p>总线模块系统故障</p> <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		<p><u>I/O 扩展模块:</u></p>
	10.5		<p>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。</p>
	10.6		<ul style="list-style-type: none"> • 模拟输出端短路
	10.7		
	10.9	选件缺失/P120	<p>参数(P120)中输入的模块不可用。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检查接线
E011	11.0	用户接口	<p>模拟/数字转换器故障</p> <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。 • 将控制电缆与电源电缆分别单独敷设, 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高于参数 P460 中所设置的“看门狗时间”。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查接线 • 检查 P460 设置
	12.1	电机/用户限额 “驱动关闭限额”	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 “发电机关闭限额”	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[01]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 “最小模拟输入”	当将(P401)设置为“在故障 1 情况下，0-10V 发生故障时关闭”或“在故障 2 情况下，0-10V 发生故障时关闭”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 “最大模拟输入”	当将(P401)设置为“在故障 1 情况下，0-10V 发生故障时关闭”或“在故障 2 情况下，0-10V 发生故障时关闭”时，如果(P402)中 100%调整量下冲，将导致变频器关闭。
	E013	13.2	关闭监控
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”	接通时未达到所需的励磁电流。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查 P539。 • 检查电机连接。

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 • 检查电机的预设数据(P201 … P209) • 永磁同步电机-CFC 闭环操作：电机转子位置错误与增量式编码器有关。错误确定转子位置（仅在电机待机(P330)后，“电源接通”后，进行功能初始化）
	19.1	星形/三角形电路错误 “电机星形/三角形电路错误”	
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 “保护说明”	
	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 → 请参见补充说明 BU 0550
E023	---	保留项	PLC 故障消息 → 请参见补充说明 BU 0550
E024	---	保留项	PLC 故障消息 → 请参见补充说明 BU 0550

警告消息

简易盒/控制盒显示		警告	原因
组	详见 P700 [-02]	参数盒文本显示	• 解决方法
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。 <ul style="list-style-type: none"> 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	PTC 电机过热 “电机热敏电阻过热”	电机温度传感器警告 (达到触发阈值) <ul style="list-style-type: none"> 降低电机负载 提高电机转速 使用外部电机风扇
	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) <ul style="list-style-type: none"> 降低电机负载 提高电机转速
	2.2	外部制动电阻过热 “外部制动电阻过热” 通过数字输入(P420[...]) = {13} 指示过热	警告: 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)
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 <ul style="list-style-type: none"> 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) <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 检查(P112)
	3.6	电流限额	警告: 达到电流限额 <ul style="list-style-type: none"> 检查 (P536)
C004	4.1	过电流测量 “过电流测量”	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) <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) 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：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[01]中设置更大值。
	12.3	转矩限额	警告：超过电位器或设定点源限额的 80%。P400 = 12
	12.4	电流限额	警告：超过电位器或设定点源限额的 80%。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，导致变频器发出警告。 <ul style="list-style-type: none"> 调整负载。 改变限制值((P525) … (P527))。 增加延迟时间(P528)。

接通阻断消息

简易盒/控制盒显示		原因:	原因
组	详见 P700 [-03]	参数盒文本显示	• 解决方法
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) 已在初始化阶段 (在电源“开启”或控制电压“开启”后) 出现。 <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	请参见 PLC 指令消息的补充信息
	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“启用右转” (P420 = 31, 73)或“启用左转” (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“开启准备未就绪”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

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 	<ul style="list-style-type: none"> 检查连接和电源线 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→1 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，电机仍然不会启动	<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"> 检查接线和电源电缆 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"> 检查接线和电源电缆 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 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” P113 检查“启动频率”

<p>变频器和选件模块之间的间歇性通讯故障</p>	<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 • 检查连接 • 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别单独敷设） • 检查电缆长度（系统总线）
---------------------------	---	---

表 9: 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	> 10 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 1.8 节)
最高安装海拔	1000m 以下: 无须考虑降容 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, 电源输入端需要外部过压保护
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 (见第 8.7 节), 见 P219 电磁兼容性 (见第 8.3 节) RoHS (见第 1.5 节)
相应保护检测	变频器的过热、短路、接地故障、过电压和欠压、过载、失速
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
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) RS 232 (单个从机) 系统总线 选件 机载 AS-I - (第 4.5 节) 各种总线模块 (第 1.3 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

这些详细信息基于运行模式进行了一系列的测量，可作为目标导向，但在实践中可能会有偏差。这一系列测量都是在 4 极 NORD 标准电机额定转速下进行的。

以下因素对极限值的确定有着特殊的影响：

壁挂式安装

- 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

上述对应运行模式的特定功率仅是粗略的分类。

当选择正确的变频器/电机组合时，最可靠的是基于当前的实际数值！

下表中包括与 UL 认证有关的数据。（详情请参见第 1.5.1 节“UL 和 cUL(CSA)认证”）。。

7.2.1 电气数据 1~ 115 V

设备型号	SK 1x0E...	-250-112-	-370-112-	-550-112-	-750-112-		
	尺寸	1	1	1	1		
电机额定功率 (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 110 ... 120 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz					
输入电流	rms	9.1 A	11.0 A	14.3 A	18.4 A		
	FLA	9.1 A	11.0 A	14.3 A	18.4 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	2.1 A	3.0 A	3.7 A		
	FLA 电机安装	1.7 A	2.1 A	3.0 A (S1-40°C)	3.7 A (S1-40°C)		
	FLA 墙式安装	1.7 A	2.1 A	3.0 A (S1-40°C)	3.7 A ^{a)} (S1-20°C)		
电机安装 (通风)							
最大连续功率/最大连续电流							
	S1-50°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.1 A	0.55 kW / 2.6 A	0.55 kW / 2.9 A		
	S1-40°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.1 A	0.55 kW / 3.0 A	0.75 kW / 3.7 A		
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值							
S1		50°C	50°C	40°C	40°C		
S3 70% ED 10 分钟		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		
墙式安装 (不通风)							
最大连续功率/最大连续电流:							
	S1-50°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.1 A	0.55 kW / 3.0 A	0.55 kW / 2.7 A		
	S1-40°C	0.25 kW / 1.7 A	0.37 kW / 2.1 A	0.55 kW / 3.0 A	0.75 kW / 3.4 A		
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值							
S1		50°C	50°C	40°C	35°C		
S3 70% ED 10 分钟		50°C	50°C	50°C	45°C		
S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)		50°C	50°C	50°C	45°C		
			一般的保险丝(AC) (推荐)				
		缓慢熔断	16 A	16 A	16 A	25 A	
			经过 UL 认证的允许保险丝(AC)				
		Isc ²⁾ [A]					
		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
CB ⁴⁾	(≥ 115 V)		x	30 A	30 A	30 A	30 A

1) FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 最大允许电源过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源中的允许短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489

a) FLA: 2.2 A (S1-40°C) 标准。

7.2.2 电气数据 1/3~230 V

设备型号	SK 1x0E...	-250-323-	-370-323-	-550-323-
	尺寸	1	1	1
电机额定功率 (4 极标准电机)	230 V	0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW
	240 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp
电源电压	230 V	1/3 AC 200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz		
输入电流	rms	4.5 / 3.2 A	5.7 / 3.8 A	7.2 / 4.8 A
	FLA	4.5 / 3.2 A	5.7 / 3.8 A	7.2 / 4.8 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
	FLA 电机安装	1.7 A	2.2 A (S1-40°C)	2.9 A (S1-40°C)
	FLA 墙式安装	1.7 A	2.2 A (S1-40°C)	2.9 A ^{a)} (S1-25°C)
电机安装 (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	0.37kW / 2.2A
	S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 3.0A
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值				
S1		50°C	50°C	40°C
S3 70% ED 10 分钟		50°C	50°C	50°C
S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)		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				
(括号内为 1 倍运行偏差)		S1-50°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A (1.9A)
		S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A
				0.55kW / 3.0A (2.2A)
				0.55kW / 3.0A (2.5A)
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值				
S1		50°C	1~ 40°C / 3~ 50°C	1~ 25°C / 3~ 40°C
S3 70% ED 10 分钟		50°C	50°C	1~ 35°C / 3~ 50°C
S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)		50°C	50°C	1~ 35°C / 3~ 50°C
一般的保险丝(AC) (推荐)				
缓慢熔断		10 A	10 A	10 A
等级		经过 UL 认证的允许保险丝(AC)		
		Isc ²⁾ [A]		
保险丝 ³⁾		10 000	65 000	100 000
	RK5	(x)		x
	CC, J, R, T, G, L	(x)		x
CB ⁴⁾	(≥ 230 V)		x	
				10 A
				10 A
				10 A

1) FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 最大允许电源过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源中的允许短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489

a) FLA: 2.2 A (S1-40°C) 标准。

设备型号		SK 1x0E...	-750-323-	-111-323-	-151-323-
尺寸			2	2	2
电机额定功率 (4 极标准电机)	230 V		0.75 kW	1.10 kW	1.5 kW
	240 V		1 hp	1½ hp	2 hp
电源电压	230 V		1/3 AC		3 AC
200 ... 240 V, ± 10%, 47 ... 63 Hz					
输入电流	rms		10.6 / 7.0 A	14.0 / 9.2 A	11.2 A
	FLA		10.6 / 7.0 A	14.0 / 9.2 A	11.2 A
输出电压	230 V		3 AC 0 ... 2 倍电源电压		
输出电流 ¹⁾	rms		4.0 A	5.5 A	7.0 A
	FLA 电机安装		3.9 A (S1-40°C)	5.4 A (S1-40°C)	6.9 A (S1-40°C)
	FLA 墙式安装		3.9 A (S1-40°C)	5.4 A ^{a)} (S1-30°C)	6.9 A (S1-40°C)
最小制动电阻值	配件		100 Ω	100 Ω	75 Ω
电机安装 (通风)					
最大连续功率/最大连续电流					
(括号内为 1-运算偏差)		S1-50°C	0.75kW / 4.0A (3.4A)	0.75kW / 4.2A	1.1kW / 5.5A
		S1-40°C	0.75kW / 4.0A	1.1kW / 5.4A	1.5kW / 7.0A
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值					
S1			1~ 40°C / 3~ 50°C	40°C	40°C
S3 70% ED 10 分钟			50°C	50°C	50°C
S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)			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					
(括号内为 1-运算偏差)		S1-50°C	0.75kW / 4.0A (3.4A)	0.75kW / 4.0A (3.6A)	1.1kW / 5.5A
		S1-40°C	0.75kW / 4.0A	0.75kW / 4.5A (4.4A)	1.5kW / 6.5A
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值					
S1			1~ 40°C / 3~ 45°C	1~ 30°C / 3~ 40°C	30°C
S3 70% ED 10 分钟			50°C	1~ 40°C / 3~ 50°C	40°C
S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)			50°C	1~ 40°C / 3~ 50°C	40°C
一般的保险丝(AC) (推荐)					
缓慢熔断			16 A	16 A	16 A
等级		经过 UL 认证的允许保险丝(AC)			
		Isc ²⁾ [A]			
保险丝 ³⁾	RK5	10 000			
		65 000			
	100 000				
CB ⁴⁾	(≥ 230 V)		x		

1) FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 最大允许电源过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源中的允许短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489

a) FLA: 4.4 A (S1-40°C) 标准。

7.2.3 电气数据 3~ 400 V

设备型号	SK 1x0E...	-250-340-	-370-340-	-550-340-	-750-340-	-111-340-		
	尺寸	1	1	1	1	1		
电机额定功率 (4 极标准电机)	400 V	0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW	1.1 kW		
	480 V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp		
电源电压	400 V	3 AC 380 ... 480 V, - 20% / + 10%, 47 ... 63 Hz						
输入电流	rms	2.0 A	2.3 A	2.6 A	3.2 A	4.1 A		
	FLA	2.0 A	2.3 A	2.6 A	3.2 A	4.1 A		
输出电压	400 V	3 AC 0 ... 2 倍电源电压						
输出电流 ¹⁾	rms	1.2 A	1.5 A	1.7 A	2.3 A	3.1 A		
	FLA 电机安装	1.1 A	1.3 A	1.5 A	2.1 A	2.8 A (S1-40°C)		
	FLA 墙式安装	1.1 A	1.3 A	1.5 A	2.1 A ^{a)} (S1-40°C)	2.8 A (S1-40°C)		
电机安装 (通风)								
最大连续功率/最大连续电流								
	S1-50°C	0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	0.75kW / 2.3A		
	S1-40°C	0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.10kW / 3.1A		
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值								
	S1	50°C	50°C	50°C	50°C	40°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 / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.0A	0.75kW / 2.0A		
	S1-40°C	0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.10kW / 2.6A		
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值								
	S1	50°C	50°C	50°C	40°C	30°C		
	S3 70% ED 10 分钟	50°C	50°C	50°C	50°C	40°C		
	S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)	50°C	50°C	50°C	50°C	40°C		
一般的保险丝(AC) (推荐)								
缓慢熔断		10 A	10 A	10 A	10 A	10 A		
		经过 UL 认证的允许保险丝(AC)						
		Isc ²⁾ [A]						
		10 000	65 000	100 000				
等级								
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	5 A	5 A	5 A	5 A	10 A
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	5 A	5 A	5 A	5 A	10 A
CB ⁴⁾	(≥ 400 V)		x	5 A	5 A	5 A	5 A	10 A

1) FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 最大允许电源过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...)模块可以将电源中的允许短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489

a) FLA: 2.0 A (S1-50°C) 标准。

设备型号	SK 1x0E...	-151-340-	-221-340-			
	尺寸	2	2			
电机额定功率 (4 极标准电机)	400 V	1.5 kW	2.2 kW			
	480 V	2 hp	3 hp			
电源电压	400 V	3 AC 380 ... 480 V, - 20% / + 10%, 47 ... 63 Hz				
输入电流	rms	6.0 A	7.0 A			
	FLA	5.7 A	7.0 A			
输出电压	400 V	3 AC 0 ... 2 倍电源电压				
输出电流 ¹⁾	rms	4.0 A	5.5 A			
	FLA 电机安装	3.6 A	4.9 A			
	FLA 墙式安装	3.6 A (S1-40°C)	4.9 A ^{a)} (S1-30°C)			
最小制动电阻值	配件	180 Ω	130 Ω			
电机安装 (通风)						
最大连续功率/最大连续电流						
	S1-50°C	1.5kW / 4.0A	1.5kW / 4.0A			
	S1-40°C	1.5kW / 4.0A	2.2kW / 5.5A			
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值						
	S1	50°C	40°C			
	S3 70% ED 10 分钟	50°C	50°C			
	S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)	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	1.1kW / 2.5A	1.1kW / 2.5A			
	S1-40°C	1.5kW / 3.5A	1.5kW / 3.5A			
额定输出电流情况下, 允许环境温度的最大值						
	S1	30°C	20°C			
	S3 70% ED 10 分钟	40°C	30°C			
	S6 70% ED 10 分钟 (100% / 20% Mn)	40°C	30°C			
一般的保险丝(AC) (推荐)						
	缓慢熔断	10 A	10 A			
	等级	经过 UL 认证的允许保险丝(AC)				
		Isc ²⁾ [A]				
		10 000	65 000	100 000		
保险丝 ³⁾	RK5	(x)	x	10 A	10 A	
	CC, J, R, T, G, L	(x)	x	10 A	10 A	
CB ⁴⁾	(≥ 400 V)		x	10 A	10 A	

1) FLA 电机安装: 与带风扇的电机有关。

2) 最大允许电源过载电流。

3) 使用 SK TU4-MSW(-...) 模块可以将电源中的允许短路电流限制为 10 kA。

4) “反时限脱扣类型”, 符合 UL 489

a) FLA: 4.0 A (S1-40°C) 标准。

8 附加信息

8.1 设定值处理

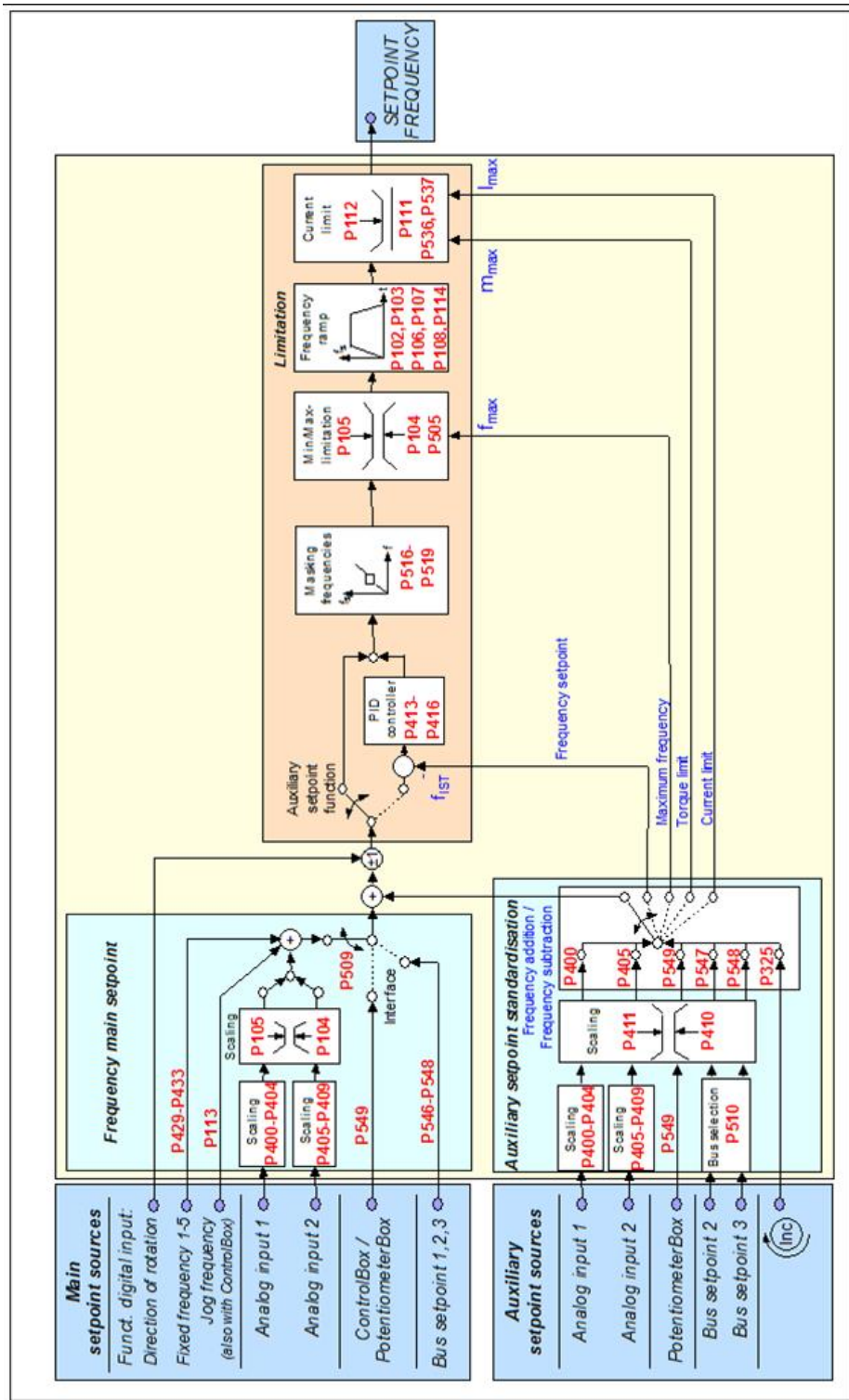


图 15: 设定点过程

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。另外，输出按照主设定点值的百分比进行增减。这样可用主设定点控制所有的下级驱动，并使用 PI 控制器重新进行调节。

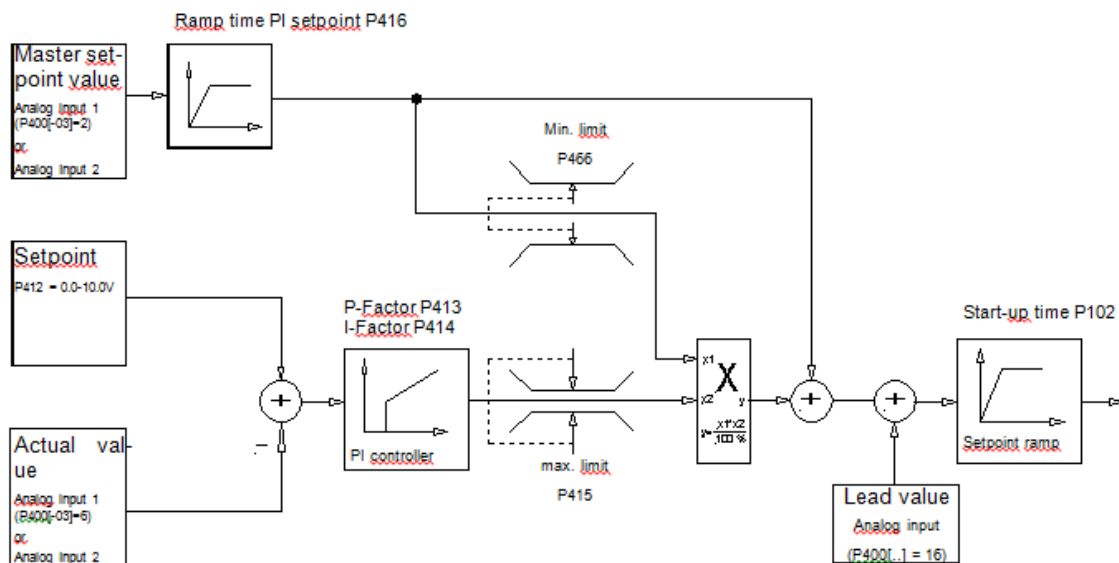
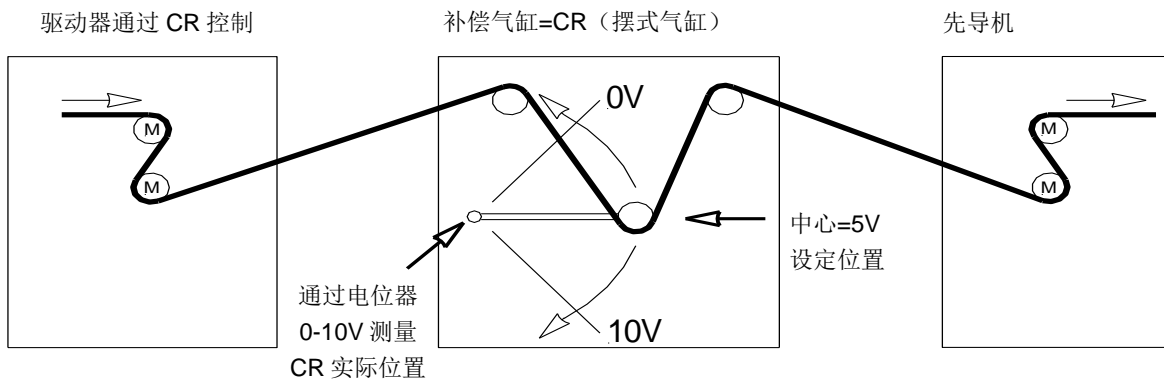
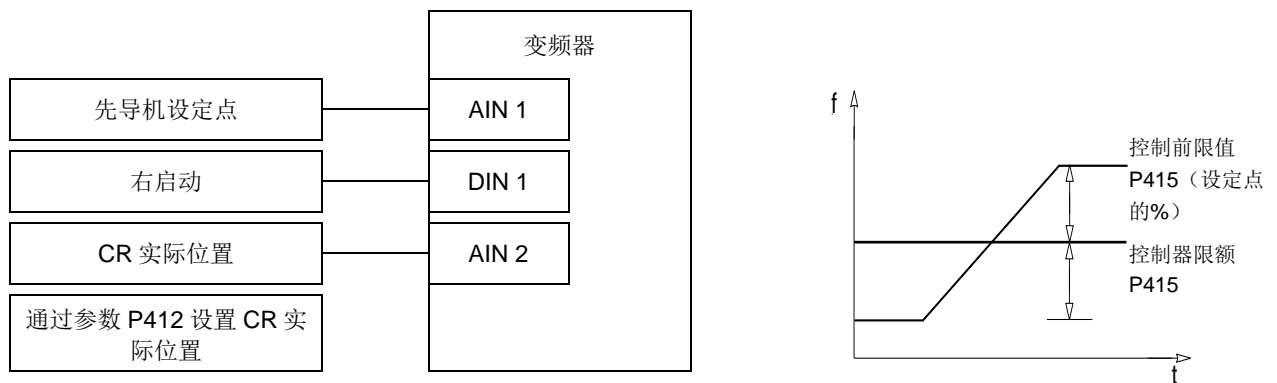


Fig.: Process controller flow-chart

图 16：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：设定点频率：50 Hz，控制限额： +/- 25%)

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

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

P400 [-01] (模拟输入功能 1) : “2” (频率增加)

P411 (设置点频率) [Hz] : 设置模拟输入 1 (10V) 频率

示例: 50 Hz

P412 (过程控制器设置点) : CR 中间位置/默认设置 5V (视需要可调节)

P413 (P 控制器) [%] : 默认设置 10% (视需要可调节)

P414 (I 控制器) [%/ms] : 建议 100%/s

P415 (限额 +/-) [%] : 控制器限额 (参见以上)

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] (数字输入功能 1) : “1” 右启动

P400 [-02] (模拟输入功能 2) : “6” PI 过程控制器实际值

8.3 电磁兼容性 (EMC)

如果根据本手册中的建议对设备进行安装，那么它将符合 EMC 产品标准 EN 61800-3 的所有电磁兼容性指令要求。

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）。对于制造商来说，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

这是由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. 技术文件

技术文件可以用来描述设备的 EMC 性能。该文件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 性能的精确细节，必须确保该产品是按照该文件中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，必须遵守两个标准。

1. EN 55011-1 (环境标准)

这些限值取决于符合该标准要求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)

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，标准会因不同的产品标准扩展应用而有所区别。用户可以决定使用这两种标准中的哪一种，借此可以在典型故障解决方案中应用合适的环境标准。

两种标准之间主要存在以下联系：

EN 61800-3 C1 C2 C3 规定的分类	C1	C2	C3
符合 EN 55011 标准的限值等级	B	A1	A2
在以下环境中允许操作：			
1. 环境（生活环境）	X	X ¹⁾	-
2. 环境（工业环境）	X	X ¹⁾	X ¹⁾
根据 EN-61800-3 要求进行说明	-	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 10: EN 61800-3 和 EN 55011 标准的电磁兼容性 EMC 比较

8.3.3 设备的电磁兼容性

注意

EMC

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)	电缆辐射 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：		
<i>干扰辐射</i>		
电缆干扰 (干扰电压)	EN 55011	C2 C1 (电机安装)
辐射干扰 (干扰场强度)	EN 55011	C2 C1 (电机安装)
<i>抗干扰标准 EN EN 61000-6-1, EN 61000-6-2</i>		
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 11: EN 61800-3 产品标准概述

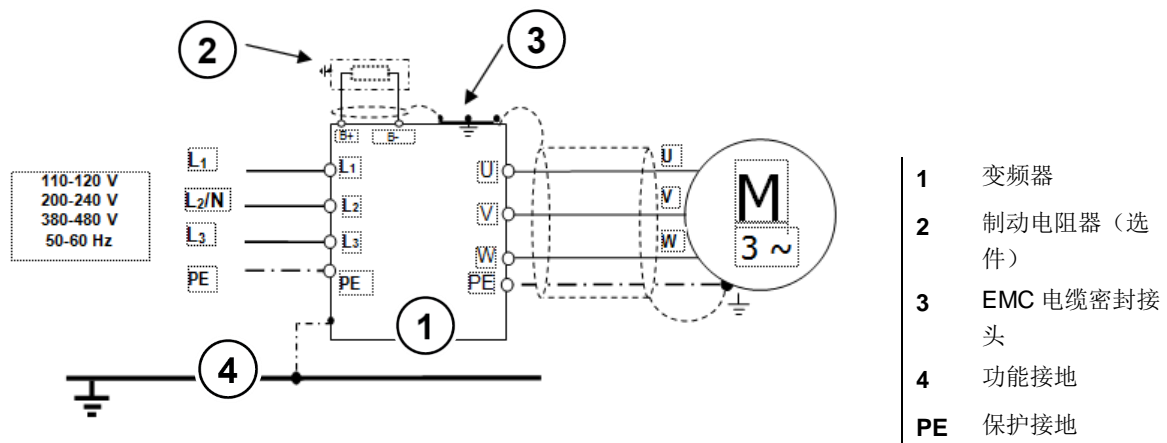

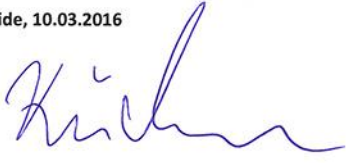



图 17: 接线建议

8.3.4 EC 一致性声明

	
GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
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	
EC/EU Declaration of Conformity <small>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</small>	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG as manufacturer hereby declares, that the variable speed drives from the product series	Page 1 of 1
<ul style="list-style-type: none"> • SK 180E-xxx-123-B-.. , SK 180E-xxx-323-B-.. , SK 180E-xxx-340-B-.. • SK 190E-xxx-123-B-.. , SK 190E-xxx-323-B-.. , SK 190E-xxx-340-B-.. (xxx= 0.25 ... 2.2 kW) <p>and the options: SK CU4-... , SK TU4-... , SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A</p>	
comply with the following regulations:	
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
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	
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.	
First marking was carried out in 2014.	
Bargteheide, 10.03.2016	
 U. Küchenmeister Managing Director	 pp F. Wiedemann Head of Inverter Division

8.4 输出功率降低

变频器专为特定的过载条件而设计。例如，60s 内 1.5 倍额定电流的过流情况，甚至设备在约 3.5s 的时间内，出现 2 倍过流情况，也是可行的。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（接近静止状态）
- 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。下图为持续运行时可能的电流负载容量。

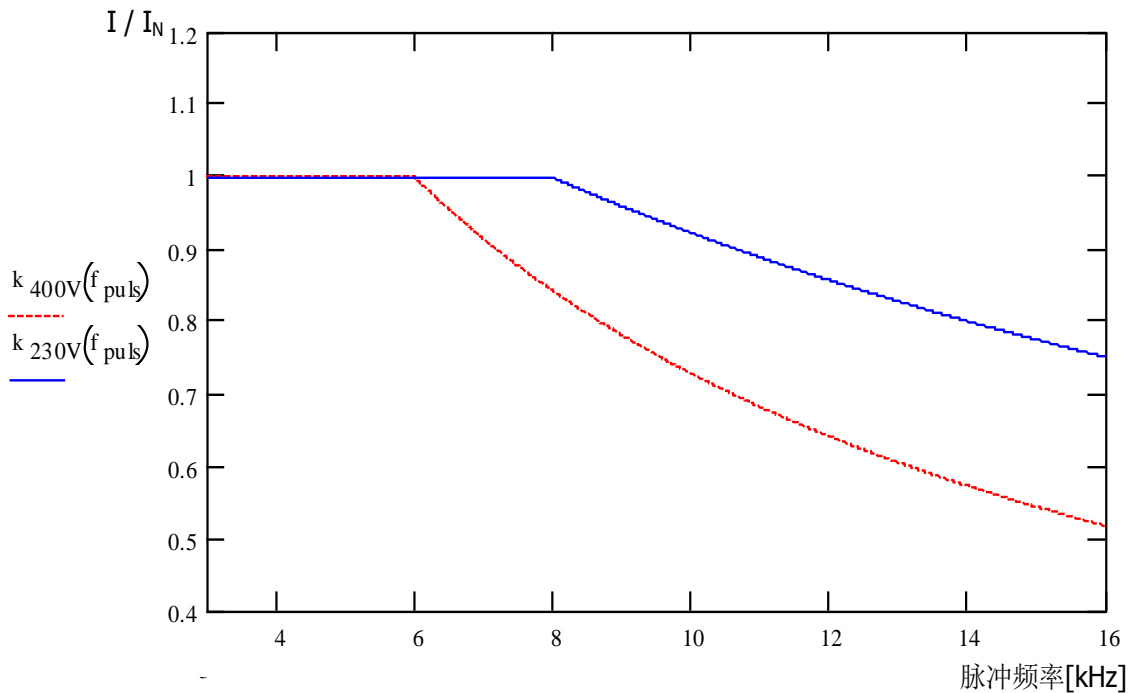


图 18: 由于脉冲频率导致的热量耗散

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。

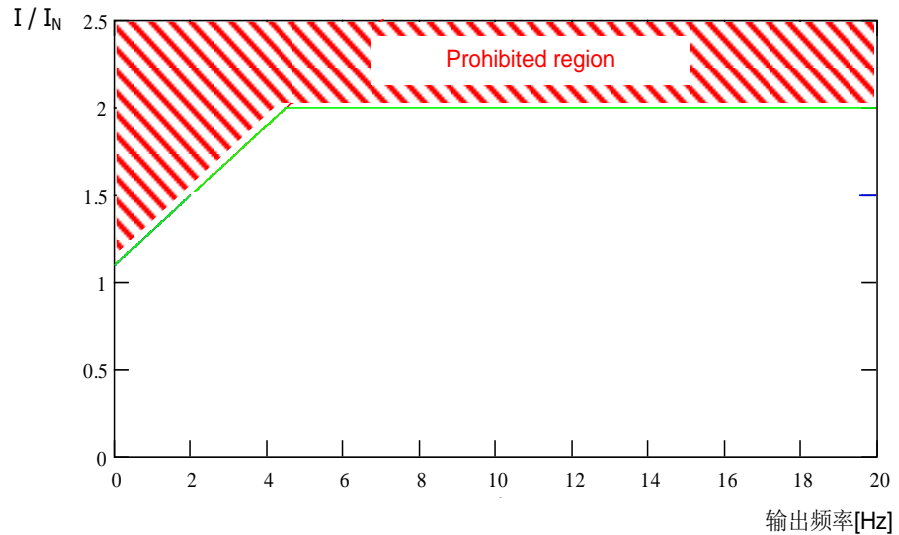
230V 设备：脉冲频率(P504)和时间导致过载容量（近似值）降低						
脉冲频率 [kHz]	时间[s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

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 12：过流随时间减小

8.4.3 输出频率导致过流减小

为在低输出频率(<4.5Hz)下保护电源单元，会配置一个监测系统，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)。静态下，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 可设置的值（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 13：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，大电流不得切断。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。

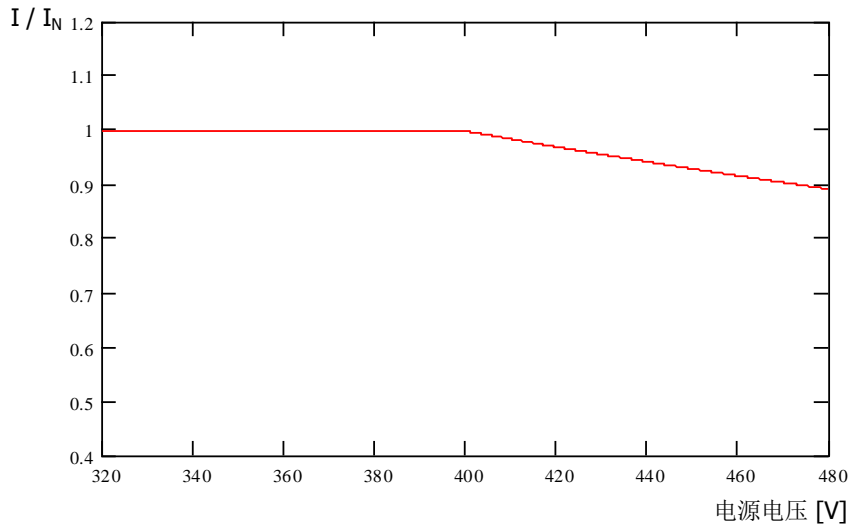


图 19: 电源电压导致输出电流减小

8.4.5 热源温度导致输出电流减小

当计算输出电流减小的程度时，需要考虑散热器的温度，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。

8.5 配备变频器断路器的操作

通过变频器（115V 变频器除外），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 ≤ 16 mA。这种变频器断路器专门用于保护变频器上的操作人员。

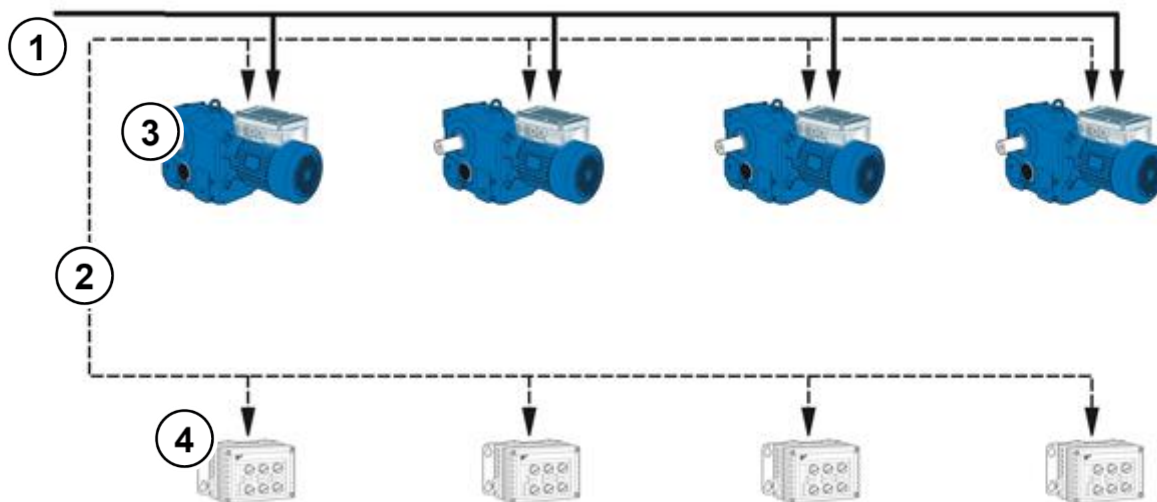
（☞第 2.4.2.2 节“IT 网络适应性 -（尺寸 2）”）

（☞另见文档 [TI 800_00000003](#)）

8.6 系统总线

变频器可以通过系统总线，与许多其它组件进行通讯。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 • CANopen 旋转编码器

端子	含义
77	系统总线+ (CAN H)
78	系统总线- (CAN H)
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

在扩展模块连接到系统总线前，或者如果主站/从站系统中的主站参数设置为 P503 = 3，从站设置为 P503 = 2，那么系统总线将不会进行通信传输。如果需要使用 NORD CON 参数化软件读取并联动到系统总线的多台变频器，这一点就显得尤其重要。

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	可以使用，（最大 6m）
终端电阻	系统总线两端： 120Ω ，250 mW （使用 FI 或 SK xU4-...，通过 DIP 开关）
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

如果几个变频器连接到同一系统总线上，则必须为这些设备分配唯一的地址。这最好通过变频器上的 DIP 开关 S2 进行（请参见第 4.3.2.2 节“DIP 开关（S1，S2）”）。

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 扩展模块必须分配给相关的变频器。这通过 I/O 模块上的 DIP 开关来实现。I/O 扩展模块的一个特殊模式是“广播”模式。在该模式中，I/O 扩展模块的信息（模拟值、输入端等）将同时发送给所有的变频器。通过在每个变频器中的参数设置，可以决定使用哪一项接收到的信息。更多设置细节，请参见相关模块的[数据表](#)。

说明

寻址

必须注意每个地址都只能被分配一次。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，并且因此导致系统出现各种非法活动。

与其他厂商设备的集成

从原则上讲，可以将其他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 被预留给其它的 CANopen 主站。所有其他设备必须分配 50-79 之间的地址。

变频器寻址示例

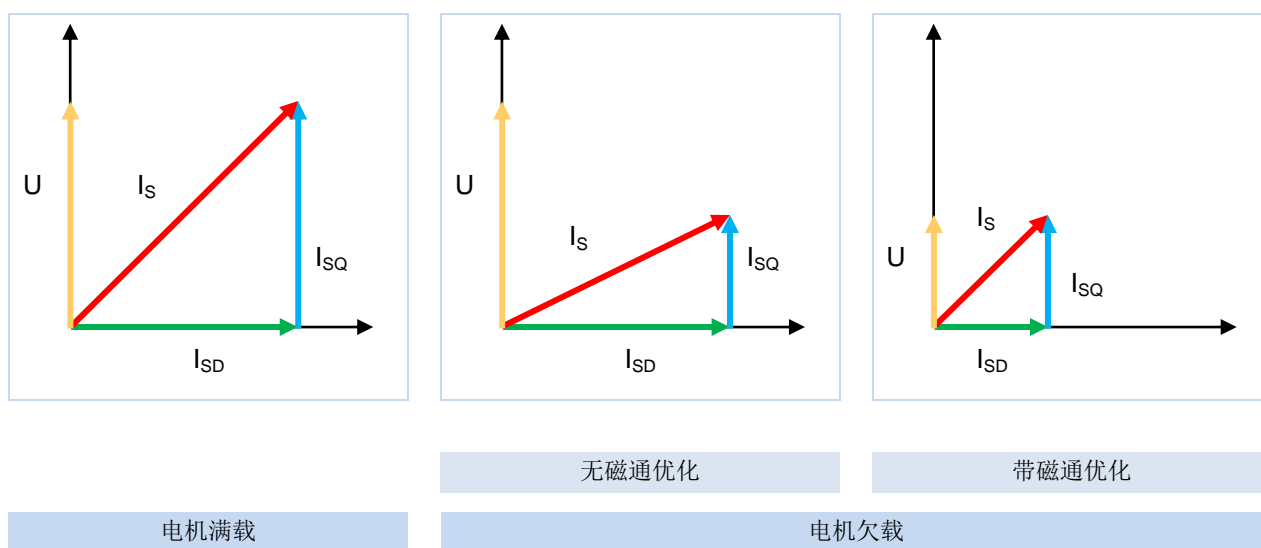
变频器	通过 DIP 开关 S2 寻址		变频器节点 ID
	DIP2	DIP1	
变频器 1	开启	开启	32
变频器 2	关闭	开启	34
变频器 3	关闭	开启	36
变频器 4	关闭	关闭	38

8.7 能量效率

诺德变频器的功耗非常低，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好处。

此处的参数设置与出厂设置（出厂设置=100%）不同，且仅被允许用于要求快速转矩变化的应用中。（详情请见参数(P219)）



I_s = 电机电流矢量（线路电流）
 I_{SD} = 励磁电流矢量（励磁电流）
 I_{SQ} = 负载电流矢量（负载电流）

图 20: 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应用，或负载频繁或大幅度变化的应用场合，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

下面对电动机可能的运行特性曲线进行了描述。电机铭牌数据与 50 Hz 或 87 Hz 特性曲线的运行操作有关（见第 4 章“调试”）。如果电机在 100 Hz 特性曲线（见第 8.8.3 节“100 Hz 特性曲线（仅限 400V 设备）”）下运行时，需要使用专门的计算数据。

8.8.1 50 Hz 特性曲线

（→变比 1:10）

用于 50 Hz 操作的电机可以在 50 Hz 时运行至额定数值，此时转矩为额定转矩。尽管如此，该电机仍然可以在 50 Hz 以上的频率下运行，但是输出转矩会以非线性的方式逐渐减小（见下图）。超过额定点，电机将进入其弱磁范围，因为当频率增加到 50 Hz 以上时，电机电压却无法超过电源电压。

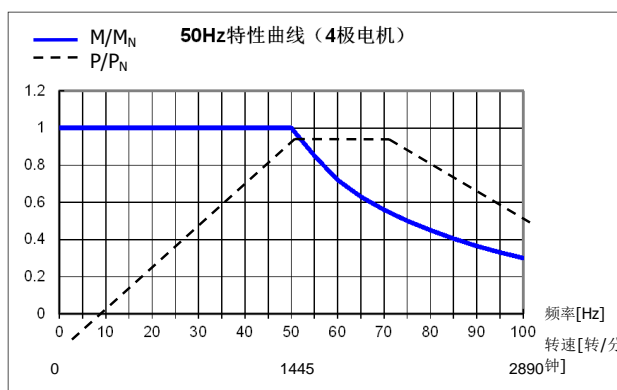


图 21: 50Hz 特性曲线

115V/230V 变频器

对于 115 V 设备，设备内部的输入电压加倍，使设备达到所需的最大输出电压 230 V。

以下是 230/400V 电机绕组的数据。它们适用于 IE1 和 IE2 电机。应当注意，实际情况可能会与之存在一定的偏差，因为电机不可避免地会存在一些制造误差。建议通过变频器(P208/P220)对所连电机电阻进行测量。

电机(IE1) SK ...	变频器 SK 1xxE-...	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	250-323-A*	1.73	50	1365	1.3	230	0.25	0.79	Δ	39.9
71L/4	370-323-A*	2.56	50	1380	1.89	230	0.37	0.71	Δ	22.85
80S/4	550-323-A*	3.82	50	1385	2.62	230	0.55	0.75	Δ	15.79
80L/4	750-323-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

* 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 1xxE-...	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	550-323-A*	3.73	50	1415	2.39	230	0.55	0.7	Δ	9.34
80LH/4	750-323-A*	5.06	50	1410	3.12	230	0.75	0.75	Δ	6.30
90SH/4	111-323-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

* 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

以下是功率为 2.2kW，具有 230/400V 绕组的电机数据。

它们适用于 IE1 和 IE2 电机。它们适用于 IE1 和 IE2 电机。应当注意，实际情况可能会与之存在一定的偏差，因为电机不可避免地会存在一些制造误差。建议通过变频器(P208/P220)对所连电机电阻进行测量。

电机(IE1) SK ...	变频器 SK 1xxE-...	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]
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

* 在额定点处

电机(IE2) SK ...	变频器 SK 1xxE-...	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	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

* 在额定点处

8.8.2 87Hz 特性曲线（仅限 400V 设备）

（→ 变比 01:17）

87Hz 特性曲线是恒定电机额定转矩下，对电机转速调节范围的扩展。为实现此功能，必须满足如下几点：

- 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 → 变频器功率 $\geq \sqrt{3}$ 倍电机功率）

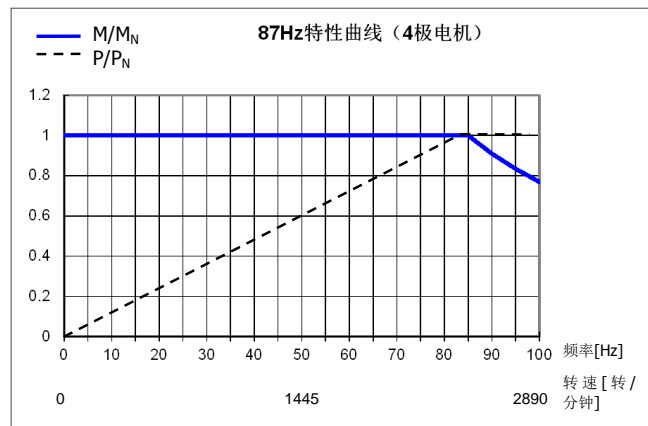


图 22: 87Hz 特性曲线

在此配置中，电机在 230V/50Hz 处有一个额定运行点，在 400V/87Hz 处有一个扩展运行点。这样可以增加 $\sqrt{3}$ 倍驱动单元功率。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 1xxE-...	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	7.53	50	1410	4.78	230	1.1	0.76	Δ	6.41

* 在额定点处

电机(IE2) SK ...	变频器 SK 1xxE-...	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	0.75	0.75	Δ	6.30
90SH/4	221-340-A	7.32	50	1430	4.26	230	1.1	0.8	Δ	4.96

* 在额定点处

8.8.3 100 Hz 特性曲线（仅限 400V 设备）

（→ 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。

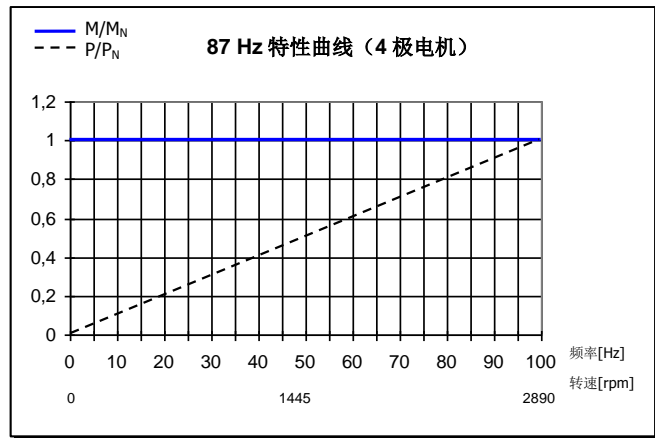


图 23: 100 Hz 特性曲线

注意：下列数据适用于带 230/400V 电机绕组的标准电机。必须注意，实际情况可能会与之存在一定的偏差，因为电机不可避免地会存在一些制造误差。建议通过变频器(P208/P220)对所连电机电阻进行测量。

电机(IE1) SK ...	变频器 SK 1x0E-...	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]
63S/4	250-340-B	0,90	100	2880	0,95	400	0,25	0,63	Δ	47.37
63L/4	370-340-B	1,23	100	2895	1,07	400	0,37	0,71	Δ	39.90
71L/4	550-340-B	1.81	100	2900	1.59	400	0.55	0.72	Δ	22.85
80S/4	750-340-B	2.46	100	2910	2.0	400	0.75	0.72	Δ	15.79
80L/4	111-340-B	3.61	100	2910	2.8	400	1.1	0.74	Δ	10.49
90S/4	151-340-B	4.90	100	2925	3.75	400	1.5	0.76	Δ	6.41
90L/4	221-340-B	7.19	100	2920	4.96	400	2.2	0.82	Δ	3.99

* 在额定点处

电机(IE2) SK ...	变频器 SK 1x0E-...	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-B	2.44	100	2930	1.9	400	0.75	0.7	Δ	9.34
80LH/4	111-340-B	3.60	100	2920	2.56	400	1.1	0.73	Δ	6.3
90SH/4	151-340-B	4.89	100	2930	3.53	400	1.5	0.79	Δ	4.96
90LH/4	221-340-B	7.18	100	2925	4.98	400	2.2	0.79	Δ	3.27

* 在额定点处

电机(IE3) SK ...	变频器 SK 1xxE-...	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-B	3.58	100	2930	2.13	400	1.1	0.84	Δ	6.5
90SP/4	151-340-B	4.86	100	2945	3.1	400	1.5	0.79	Δ	4.16
90LP/4	221-340-B	7.17	100	2930	4.33	400	2.2	0.83	Δ	3.15

* 在额定点处

8.9 设定点/目标值的标准

下表包括了典型设定点和实际值标准化的详细说明。其中涉及的参数有(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	绝对极限
设定点频率 {功能} {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (最小值-最大值)	$\pm 100\%$	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * 目标频率[Hz]/P105	P105
频率增加 {02}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (最小值-最大值)	$\pm 200\%$	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * 目标频率[Hz]/P411	P105
频率减小 {03}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (最小值-最大值)	$\pm 200\%$	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * 目标频率[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* $U_{AIN}(V)/10V$	$\pm 100\%$	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * 目标频率[Hz]/P105	P105
设定点过程控制器 {07}	0-10V (10V=100%)	P105* $U_{AIN}(V)/10V$	$\pm 100\%$	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * 目标频率[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* $U_{AOut}(V)/10V$	$\pm 100\%$	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P201	
转速 {02}	0-10V (10V=100%)	P202* $U_{AOut}(V)/10V$	$\pm 200\%$	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
电流 {03}	0-10V (10V=100%)	P203* $U_{AOut}(V)/10V$	$\pm 200\%$	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/ $\sqrt{(P203)^2 - (P209)^2}$ * $U_{AOut}(V)/10V$	$\pm 200\%$	32767	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * $I_q[A]/(P112)*100/\sqrt{(P203)^2 - (P209)^2}$	
设定点频率主值 {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* $U_{AOut}(V)/10V$	$\pm 100\%$	16384	4000 _{hex} 16384 _{dec}	C000 _{hex} 16385 _{dec}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	

8.10 设定值和实际值过程（频率）的定义

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。



功能	名称	含义	输出至...			无左/右	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 (免使能修正)	X			X	
20	设定点频率 nR 主值	来自电机的设定点频率 (免使能修正)		X		X	
24	有滑差的实际频率主值	来自电机的实际频率主值 (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 14: 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

在正常使用下，NORD 变频器是 *不需要维护* 的（请参见第 7 章“技术数据”）。

多尘环境

若变频器是在灰尘较多的环境下使用，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。

如果不这样做，变频器有可能会损坏。

如果变频器存储时间超过一年，在正常通电前必须利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。

再次发电过程后，上述规定需再重新执行（每年通电时间至少为 60 分钟）。

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类型（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。

注意

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
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	电压磁通控制 (电压控制, 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	116
A	
Absolute minimum frequency (P505)	126
Acceleration time (P102)	87
Accessories.....	15
Actual	
cos phi (P725).....	144
current (P719).....	143
field current (P721).....	144
frequency (P716)	143
Speed (P717)	143
torque current (P720).....	144
voltage (P722)	144
Actual	
Mains current (P760).....	149
Actual bus value 1 ... 3 (P543)	135
Actual frequency processing	188
Actual values.....	187
Additional parameters	125
Address.....	190
Adjustment 0% (P402).....	111
Adjustment 100% (P403).....	111
Adjustment range	
1/10.....	183, 185, 186
1/17.....	185
Analog input mode (P401)	109
Analog input voltage (P709)	142
Analogue input filter (P404)	112
Analogue output filter 1 (P418)	114
Analogue output voltage (P710)	142
Apparent power (P726)	144
Array parameters	84
AS interface.....	74
Assembly	
SK 1x0E	27
ATEX	
ATEX Zone 22, Cat. 3D	48, 55
Optional ATEX modules.....	49
Automatic error acknowledgement P506.....	127
Automatic flux optimisation.....	182
Automatic flux optimisation (P219).....	98
Automatic starting (P428)	118
B	
Basic parameter	87
Boost precontrol (P215)	97
Brake chopper	35
Brake control.....	90, 93
Brake reaction time (P107)	90
Brake release time (P114)	93
Brake resistor (P556).....	138
Brake resistor type (P557)	139
Braking distance	91
Braking resistor	35, 165
Bus	
Setpoint (P546).....	136
Bus I/O In Bits.....	121
Bus I/O Out Bits	123
Bus setpoints.....	136, 137
Bus status via PLC (P353).....	105
C	
CAN address (P515).....	129
CAN bus baud rate (P514).....	128
CAN master cycle (P552).....	137
CANopen status (P748).....	148
CE mark.....	172
Configuration level (P744)	147
Contact.....	190
Control connection	44
Control options	15, 17, 56, 81, 151
Control terminals	45, 107
Control unit connection	44
Copy parameter set (P101)	87
cUL.....	163
Current	
DC brake (P109).....	91
phase U (P732)	145
phase V (P733).....	145
phase W (P734).....	145
Current limit (P536)	133
Current vector control.....	99
Curve setting.....	96, 97, 99
Customer unit	59
D	
Danger labels.....	19
Database version (P742).....	147
DC Brake	91
DC braking time On (P110).....	92
DC link voltage (P736).....	145
DC run-on time (P559).....	139
Deceleration time (P103).....	87
delay on/off switch (P475).....	121
Derating	27
Digital functions	115
Digital inputs (P420)	115
Digital output	
Function (P434)	118
Hysteresis (P436).....	120
Scaling (P435)	119
Dimensions	30
Brake resistor	37
DIP switches	70
Direct current braking.....	91

Disconnection mode (P108).....	91	G	
Display	56	Gateway	58
Display factor (P002).....	86	H	
Display selection (P001).....	85	Heat sink temperature (P739).....	146
Distance calculator.....	91	Hyst. Switchover PMSM (P331).....	104
DS standard motor.....	94	Hysteresis of bus I/O Out bits (P483).....	124
Dynamic boost (P211).....	96	I	
Dynamic braking.....	35	Immunity from interference.....	174
E		Inductivity PMSM (P241).....	101
EC Declaration of Conformity	172	Information	140
Electrical data.....	163	Input voltage (P728).....	144
1/3~230 V.....	165	Installation altitude	162
Electrical data		Installation notes.....	18
1~ 115 V	164	Internet.....	190
Electrical data		Inverter name (P501).....	125
3~ 400 V	167	Inverter type (P743).....	147
EMC Directive	40, 172	Inverter voltage range (P747).....	148
Emerg. stop on error (P427).....	118	IP protection class.....	26
EMF voltage PMSM (P240)	100	ISD control	99
Emission of interference.....	174	IT network	42
EN 55011.....	172	J	
EN 61000	174	Jog frequency (P113).....	93
EN 61800-3	172	K	
Enable period (P715).....	143	KTY84.....	72
Energy Efficiency.....	182	L	
Environmental standard.....	172	Last current error (P703).....	140
Error messages	150, 151	Last fault (P701).....	140
Extension modules	15	Last frequency error (P702).....	140
F		Leakage current	179
Factor I ² t-Motor	133	LEDs.....	150, 151
Factory setting (P523).....	130	Lifting equipment with brake	90
Factory settings	65	Limit	
FAQ		Field current controller (P317)	103
Operational problems	160	Torque current controller (P314)	103
Faults.....	150, 151	Linear V/f characteristic curve	99
Features	13	Link circuit last error (P705).....	141
FI circuit breaker	179	Load drop.....	90
Field (P730).....	145	Load factory setting	130
Field current controller I (P316).....	103	Load monitoring	123, 132
Field current controller P (P315).....	103	Load monitoring	
Field weakening controller I (P319).....	104	Maximum (P525).....	131
Field weakening controller P (P318).....	103	Load monitoring	
Field weakening limit (P320).....	104	Minimum (P526)	131
Fixed frequencies mode (P464).....	120	Load monitoring	
Fixed frequency array (P465).....	120	frequency (P527)	131
Flux delay (P558).....	139	Load monitoring	
Flux feedback fact. PMSM (P333).....	104	delay (P528).....	131
Flying start (P520).....	130	Load monitoring mode (P529)	132
Flying start offset (P522).....	130	Low Voltage Directive	2
Flying start resolution (P521).....	130	M	
Function		M12	
Bus I/O In Bits (P480).....	121		
Bus I/O Out Bits (P481)	123		
Setpoint inputs (P400).....	107		
Fuse protection.....	164		

Connector	63	P	
Flanged connector	63	P chopper limit (P555).....	138
Maintenance	189	P factor torque limit (P111)	92
Master - Slave	125	P set last error (P706)	141
Master function	125	Parameter identification.....	100
Master function output (P503)	126	Parameter identification (P220).....	100
Master function value (P502).....	125	Parameter set (P100).....	87
Maximum frequency (P105)	88	Parameter set (P731).....	145
Maximum frequency auxiliary setpoint (P411)	113	Parameter, saving mode (P560).....	139
Mechanical power (P727)	144	Parametrisation options	15, 17, 56, 81, 151
Menu group	81	Peak current PMSM (P244).....	101
Messages	150, 151	PI control I-component (P414).....	113
Min.freq. process cont. (P466).....	121	PI control P-component (P413)	113
Minimum frequency (P104).....	88	PI- process controller.....	170
Minimum frequency auxiliary setpoint (P410)	112	PLC display value (P360).....	106
Modulation depth (P218)	98	PLC functionality (P350).....	105
Module status(P746)	148	PLC Integer setpoint (P355).....	105
Motor		PLC Long setpoint (P356).....	105
cos phi (P206).....	95	PLC setpoint (P553)	137
Nominal current (P203).....	95	PLC setpoint selection (P351)	105
Nominal frequency (P201)	95	PLC Status (P370)	106
Nominal power (P205)	95	Plug connectors for control connection	63
Nominal speed (P202).....	95	Plug connectors for power connections.....	62
Nominal voltage (P204)	95	Plug connectors:	62
Star Delta connection (P207).....	95	PotentiometerBox function (P549).....	137
Motor Assembly	30	Power limitation	176
Motor data	65, 94, 183, 185, 186	Power rating / Motor size	25
Motor I _r (P535)	133	Present	
Motor list (P200).....	94	fault (P700)	140
Motor temperature.....	72	operating status (P700)	140
Mounting of optional module.....	33	Setpoint frequency (P718)	143
		warning (P700)	140
N		Process controller	107, 121, 170
Name plate	23	Process controller control limit (P415).....	113
No load current (P209).....	96	Process data Bus In (P740).....	146
Nom. val. process ctrl. (P412).....	113	Process data Bus Out (P741)	147
		Product standard	172
O		Pulse disconnection	133, 134
Offset analogue output 1 (P417)	113	Pulse disconnection (P537)	134
Op.-time last error (P799)	149	Pulse frequency (P504).....	126
Operating display (P000)	85		
Operating displays.....	85	Q	
Operating mode.....	164	Quick stop time (P426).....	118
Operating status.....	150, 151		
Operating time.....	143	R	
Operating time (P714).....	143	Ramp smoothing (P106).....	89
Operation.....	56	Ramp time PI setpoint (P416)	113
Option (mounting) locations	32	Rating point	
Option monitoring (P120).....	93	50Hz.....	183, 185, 186
Oscillation damping (P217)	98	87Hz.....	185
Oscillation damping PMSM (P245)	101	Reason FI disabled (P700).....	140
Outdoor installation.....	55	Reduced output power.....	176
Output monitoring (P539)	134	Regulation PMSM (P330)	104
Overvoltage switch-off.....	35	Relays	
		Set (P541)	135
		Reluctance angle IPMSM (P243).....	101
		Repairs.....	190
		Retrofitting the device	29

Rotation direction.....	134	Supervisor code (P003)	86
Rotation direction mode (P540)	134	Support	190
S		Switch over freq. PMSM (P331)	104
Safety information.....	2, 18	Switch-on cycles.....	162
Scaling		Switchover freq.VFC PMSM (P247)	101
Bus I/O In Bits (P482).....	124	System bus.....	127, 129, 180
Service.....	190	System bus tunnelling.....	58
Servo mode (P300).....	102	T	
Set analogue output (P542)	135	Technical data	27, 41, 162, 189
Set digital output (P541)	135	Technical data	
Setpoint frequency processing	188	frequency inverter	42
Setpoint processing	143, 169	Technical data	
Setpoint source (P510)	127	frequency inverter	162
Setpoints.....	187	Technology unit	60
SK BRE4-.....	36, 38	Telegram timeout (P513).....	128
SK BREW4-.....	38	Time boost precontrol (P216).....	97
SK BRI4-.....	35, 38	Torque (P729).....	144
SK CU4-POT	64	Torque current controller I (P313).....	103
SK TIE4-WMK-.....	30	Torque current controller P (P312)	102
Skip frequency 1 (P516).....	129	Torque current limit (P112)	92
Skip frequency 2 (P518).....	129	Torque disconn. limit (P534).....	133
Skip frequency area 1 (P517)	129	Torque precontrol (P214).....	97
Skip frequency area 2 (P519)	129	Total currents	44
Slip compensation (P212)	97	Type code.....	23
Software version (P707).....	141	Type plate	65
Source control word (P509)	127	U	
Speed control.....	102	UL/cUL Approval.....	163
Speed controller I (P311)	102	Usage rate brakeres. (P737).....	145
Speed controller P (P310).....	102	Usage rate Motor (P738)	146
Standard version	15	USS address (P512).....	128
Standardisation		USS baud rate (P511)	127
Analogue output 1 (P419)	115	V	
Setpoint / actual values.....	187	Var. ISD control (P213)	97
State of relays (P711)	143	Vector control	99
Static boost (P210)	96	Ventilation.....	27
Statistic		Voltage –d (P723)	144
Mains failure (P752).....	149	Voltage last error (P704).....	140
Overcurrent (P750).....	148	Voltage –q (P724)	144
Overvoltage (P751)	148	W	
Statistics		Wall-mounting	30
Customer error (P757).....	149	Warning messages	140, 157
Overheating (P753)	149	Warnings.....	140, 150, 151, 157
Parameter loss (P754).....	149	Watchdog.....	120
System faults (P755).....	149	Watchdog time (P460).....	120
Time out (P756).....	149	Weight.....	30
Stator resistance (P208).....	96	Wiring guidelines.....	40
Status			
Digital input (P708).....	142		
DIP switches (P749)	148		
Storage.....	189		

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

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

诺德驱动集团成员

