



BU 2100 – cn

以太网/IP总线接口

诺德补充使用手册选项 - 变频器



目录

1	介绍	5
1.1	一般信息	5
1.1.1	文件	5
1.1.2	文件历史	5
1.1.3	版权声明	5
1.1.4	出版人	5
1.1.5	关于本使用手册	6
1.2	其它适用文件	6
1.3	陈述约定	6
1.3.1	预警信息	6
1.3.2	其它信息	6
1.3.3	文本标记	7
1.3.4	缩写列表	8
2	安全事项	9
2.1	预期用途	9
2.2	人员资格的选拔	9
2.2.1	合格人员	9
2.2.2	合格的电气技术人员	9
2.3	安全信息	10
3	以太网/IP基本情况	11
3.1	特性	11
3.2	拓扑结构	13
3.2.1	线性拓扑结构	13
3.2.2	星接拓扑结构	14
3.2.3	环形拓扑结构	15
3.3	总线协议	16
4	诺德系统总线	17
4.1	诺德系统总线参与者	18
4.2	访问参数和控制选项	19
4.2.1	通过诺德SimpleBox访问	19
4.2.2	通过诺德参数盒访问	19
4.2.3	通过NORD CON软件访问	20
4.3	诺德系统总线SK TU3-EIP总线接口	21
4.4	远程维护	23
5	初始设置	24
5.1	连接总线接口	24
5.2	集成到总线主机中	25
5.2.1	安装设备描述文件	25
5.2.2	自动设备检测	25
5.2.3	过程数据的数据格式	25
5.2.4	以太网/IP现场总线地址	26
5.3	示例：调试以太网/IP总线模块	28
6	数据传输	30
6.1	介绍	30
6.1.1	过程数据	30
6.1.2	参数数据	30
6.2	传输过程数据	31
6.2.1	装配对象	31
6.2.2	控制字	33
6.2.3	状态字	34
6.2.4	变频器状态机	35
6.2.5	设定值和实际值	39
6.3	参数数据传输	41
6.4	设定值指定示例	43
7	参数	44
7.1	总线接口参数设置	44

7.1.1	诺德标准参数.....	45
7.1.2	以太网/IP标准参数.....	47
7.1.3	诺德信息参数.....	49
7.1.4	以太网/IP信息参数.....	53
7.2	变频器参数设置.....	54
8	故障监测和故障信息.....	56
8.1	总线操作监测功能.....	56
8.2	复位故障信息.....	58
8.3	故障信息.....	59
9	附录.....	60
9.1	维修信息.....	60
9.2	服务和调试信息.....	60
9.3	文件和软件.....	61

插图列表

图1: 以太网/IP适配OSI分层模型.....	11
图2: 以太网/IP线性拓扑结构 (示例)	13
图3: 以太网/IP星接拓扑结构 (示例)	14
图4: 以太网/IP环形拓扑结构 (示例)	15
图5: 以太网电报 (最小帧长64字节)	16
图6: 诺德系统总线结构示例.....	17
图7: 通过互联网远程维护 (示意图)	23
图8: 变频器状态机.....	35
图9: 监测参数设置示例 – SK TU4总线接口.....	57
图10: 监测参数设置示例 – SK TU3总线接口.....	57

1 介绍

1.1 一般信息

1.1.1 文件

名称:	BU 2100
材料号	6082118
系列:	现场总线系统 Ethernet/IP™

1.1.2 文件历史

发布	订货号	软件版本	备注
BU 2100 , 2013年5月	6082102/ 2213	V 1.1 R0	首次发布
BU 2100 , 2016年10月	6082102/ 4116	V 1.3 R2	2016年10月适配技术状态
BU 2100 , 2017年11月	6082102/ 4517	V 1.3 R2 (SK TU3) V 1.3 R4 (SK xU4)	<ul style="list-style-type: none">• 参数P151功能扩展范围• 各种修改

1.1.3 版权声明

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

禁止编辑、修改或以其它方式使用本文件。

1.1.4 出版人

诺德（中国）传动设备有限公司

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

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

电话: +49 (0) 45 32 / 289-0

传真: +49 (0) 45 32 / 289-2253

1.1.5 关于本使用手册

本使用手册旨在帮助您在现场总线系统中设置诺德（中国）传动设备有限公司的总线接口Ethernet/IP™。本使用手册适用于计划、安装和设置现场总线系统的所有合格的电气技术人员（见第2.2节“人员资格的选拔”）。本使用手册信息的前提是受委托从事这项工作的合格的电气技术人员熟悉现场总线系统和可编程逻辑控制器（PLC）的工艺。

本使用手册仅包含诺德（中国）传动设备有限公司制造的总线接口和变频器的信息和说明。不包含其它制造商的控制器和必要软件的任何说明。

Ethernet/IP™是注册商标。

1.2 其它适用文件

本使用手册仅与所用总线接口的技术信息和相关变频器的操作说明结合使用才有效。只有这些文件包含安全调试总线接口模块和变频器所需的所有信息。文件清单请见第9.3节“文件和软件”。

有关总线接口的“技术信息”（TI）和诺德变频器的使用手册（BU），请访问www.nord.com。

1.3 陈述约定

1.3.1 预警信息

用户和总线接口的安全预警信息如下所示：

危险

此警告信息提示有危险，可能导致个人重伤，或者死亡。

警告

此警告信息提示有危险，可能导致个人重伤，或者死亡。

警示

此警告信息提示有危险，可能导致个人轻伤或者中度损伤。

注意

此警告信息提示材料损坏。

1.3.2 其它信息

信息

此信息说明提示和重要信息。

1.3.3 文本标记

下列标记用以区分信息的不同类型：

文本

信息类型	示例	标记
说明	第一 第二	必须遵守其顺序的操作说明按顺序编号。
要点	•	要点以一个点为标记。
参数	P162	参数用前缀“P”，三位数字和粗体字表示。
数组	[-01])	数组用方括号表示。
出厂设置	{ 0,0 }	出厂设置用波形括号表示。
软件说明	“取消”	菜单、字段、按钮和选项卡用引号和粗体字表示。

数字

信息类型	示例	标记
二进制数字	100001b	二进制数字用后缀“b”表示
十六进制数字	0000h	十六进制数字用后缀“h”表示

使用的符号

信息类型	示例	标记
交叉引用	 第4节“诺德系统总线”	内部交叉引用，鼠标点击文本检索文件中的指定内容。
	 补充使用手册	外部交叉引用
超链接	http://www.nord.com/	引用外部网站用蓝色和下划线表示。鼠标点击检索网站。

型号名称

名称	描述
SK 1x0E	Series SK 180E 系列变频器
SK 2xxE	Series SK 200E 系列变频器
SK 2x0E-FDS	Series SK 250E-FDS 系列变频器
SK 5xxE	Series SK 500E 系列变频器
SK 54xE	SK 540E 和 SK 545E 系列变频器

1.3.4 缩写列表

本手册中使用的缩写

缩写	含义
AG	绝对值编码器
Bus module	总线模块
DHCP	动态主机配置协议，用于管理网络中IP地址的通信协议
DIN	数字输入
DIP	双向同轴封装 (=双列箱体)，紧凑型开关组
DLR	设备级环，用于环形拓扑的以太网/IP选项
DO	数字输出
EDS	电子数据表
EMC	电磁兼容性
I / O	输入/输出
FI	变频器
IP	互联网协议
I/O	输入、输出
IW	实际值
PDO	过程数据对象
PZD	过程数据
SDO	服务数据对象
PLC	可编程逻辑控制器
STW	控制字
SW	设定值
TCP	传输控制协议
UCMM	未连接的消息管理器，用于传输和接收显式消息的以太网/IP总线参与者的功能
USS	通用串行接口
ZSW	状态字

2 安全事项

2.1 预期用途

诺德（中国）传动设备有限公司的以太网/IP总线接口是用于以太网/IP现场总线通信的接口，只能用于诺德（中国）传动设备有限公司的下列变频器。

总线接口	变频器
SK TU4-EIP	SK 180E
SK TU4-EIP-C	SK 200E
SK CU4-EIP	SK 250E-FDS
SK CU4-EIP-C	SK 5xxE 系列
SK TU3-EIP	SK 500E 系列

诺德（中国）传动设备有限公司的以太网/IP总线接口用于通过变频器与操作员提供的以太网/IP现场总线系统中的PLC进行通信。

总线接口的任何其它使用方式均被认为不正确。

2.2 人员资格的选拔

总线接口只能由合格的电气技术人员进行安装和启动。这些合格的电气技术人员必须具备关于现场总线系统技术，以及所使用的配置软件 and 控制器（总线主机）的必要知识。

此外，合格的电气技术人员还必须熟悉总线接口和变频器的安装、调试和操作，以及适用于使用地点的所有事故预防的规定、指南和法律。

2.2.1 合格人员

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

这些人员必须经授权才能执行系统操作员的必要工作。

2.2.2 合格的电气技术人员

电气技术人员是指因其技术培训和经验而具备足够下列知识的人员

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

2.3 安全信息

仅将诺德传动集团的总线接口和变频器用于其预期用途， 第2.1节“预期用途”。

为确保总线接口的安全操作，请遵守本使用手册的所有说明，尤其是其它适用文件中的预警信息， 第9.3节“文件和软件”。

仅以技术上未修改的形式调试总线接口和变频器，且必须配有必要的盖子。确保所有连接和电缆都处于良好状况。

必须且只能由合格的人员进行总线接口和变频器的工作， 第2.2节“人员资格的选拔”。

3 以太网/IP基本情况

3.1 特性

以太网/IP（以太网工业协议）是一种用于工业自动化系统的开放式通信协议，采用以太网TCP/IP的基本技术和CIP（通用工业协议）应用协议。以太网/IP基于OSI模型（开放系统互连模型=作为层结构的网络协议参考模型），其中在三个上层（5...7）对CIP技术进行以太网/IP适配，在四个下层（1...4）对以太网/IP技术进行CIP技术适配。

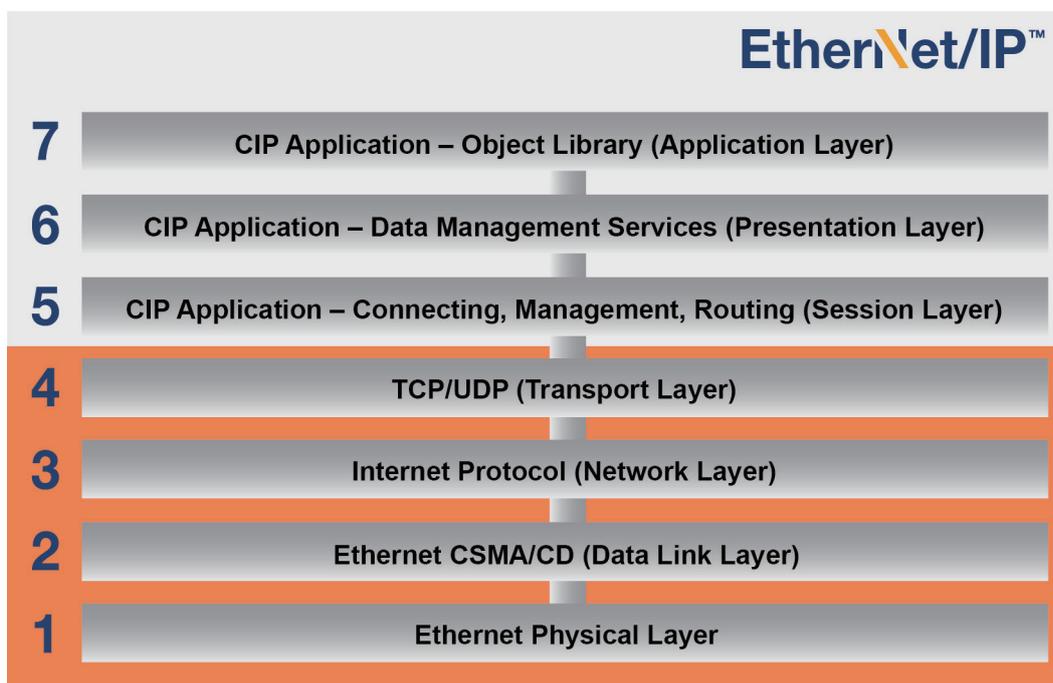


图1: 以太网/IP适配OSI分层模型

分层	OSI说明	以太网/IP适配
1	物理层，定义数据传输的硬件、编码、速度等	根据标准IEEE802.3的技术：物理介质的定义，数据通信的框架格式，CSMA/CD（载波侦听多址访问/碰撞检测数据通信规则=具有载波检查和碰撞检测的多址访问）。
2	链路层，定义通信物理（现场总线和数据备份中的访问方法）。	根据标准IEEE802.3的技术：根据CSMA/CD的访问程序，该程序调节现场总线系统中设备的行为。
3...4	分配层（网络）接收数据包到下一个总线参与者的路由，传输层（传输）将数据包分配到应用。	TCP/IP（传输控制协议/互联网协议）和TCP/UDP（传输控制协议/用户数据报协议）
5...7	CIP应用层（面向对象），使用面向应用的命令定义应用程序接口。	

以太网/IP由用户和制造商协会ODVA（开放式设备网供应商协会）管理。

EtherNet/IP®和CIP®是ODVA的注册商标。

以太网/IP是根据CIP的一个面向对象的现场总线系统，采用生产者/消费者方法运行。与传统的传输/接收方法不同，在传统的传输/接收方法中，消息被发送到特定接收者，而使用消费者/生产者方法，现场总线参与者决定是否根据数据电报中包含的连接ID处理消息。

以太网/IP可以在无配置的情况下集成到以太网/IP现场总线系统中，但必须为其提供唯一的IP地址。

性能说明

总线参与者的可能数量	255
传输率	100 M位（交换以太网，全双工）
支持的功能	UCMM, DLR
支持的连接型号	<ul style="list-style-type: none"> • 显式消息发送连接（参数数据） • I/O连接（过程数据）：1 专用所有者，2 仅侦听
接线	标准以太网电缆CAT5或更好
电缆长度	两个总线接口之间最长100米

3.2 拓扑结构

以太网/IP支持下列拓扑结构：

3.2.1 线性拓扑结构

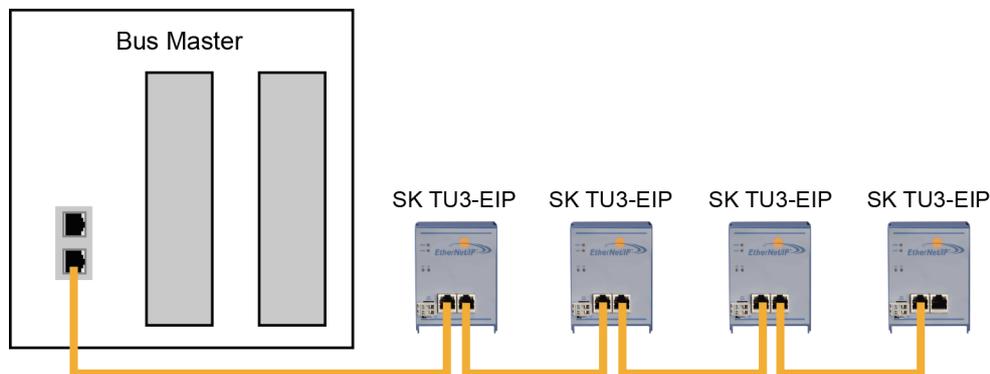


图2：以太网/IP线性拓扑结构（示例）

优点： 需要较少的电缆材料，可以很容易在线路末端延伸。

缺点： 如果线路中断（设备故障或电缆损坏），则在中断后面连接的现场总线参与者无法再访问。

3.2.2 星接拓扑结构

星接拓扑结构需要一个中央开关（在控制柜中）。

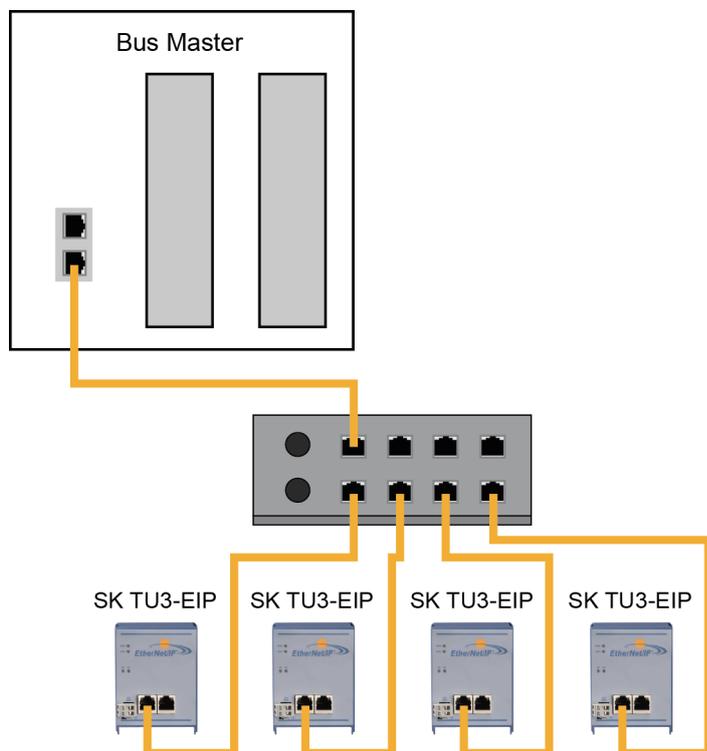


图3：以太网/IP星接拓扑结构（示例）

- 优点：** 设备故障对其它总线参与者没有影响，可以很容易地扩展，故障排除和故障补救简单。
- 缺点：** 如果开关有问题，则无法进行网络操作。

3.2.3 环形拓扑结构

采用环形拓扑结构，一条线路闭合形成一个环形，以便提供介质冗余。

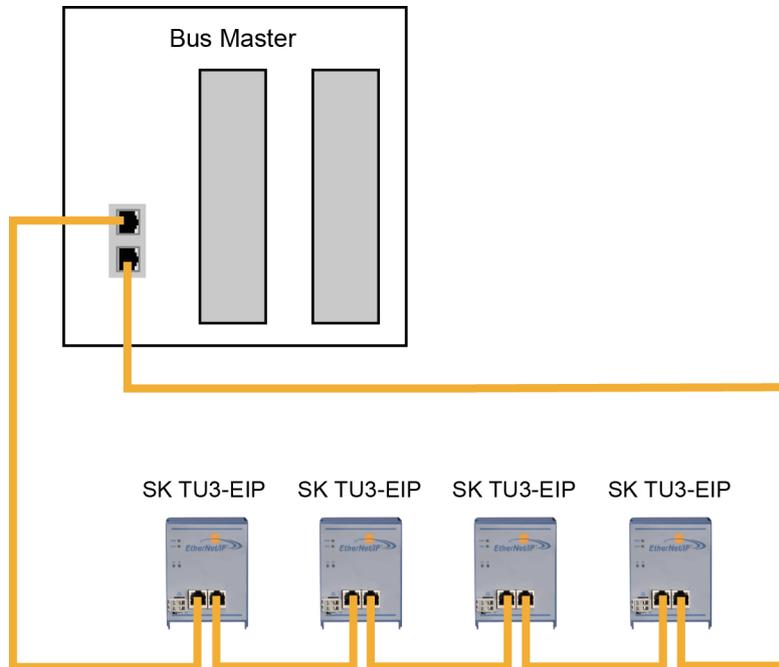


图4：以太网/IP环形拓扑结构（示例）

优点： 对于具有DLR选件（设备级环）的总线参与者不需要外部开关。即使电缆损坏，通信也会继续。

缺点： 高负载状态导致瓶颈。

3.3 总线协议

通过以太网/IP现场总线进行通信的数据嵌入在标准以太网帧中。

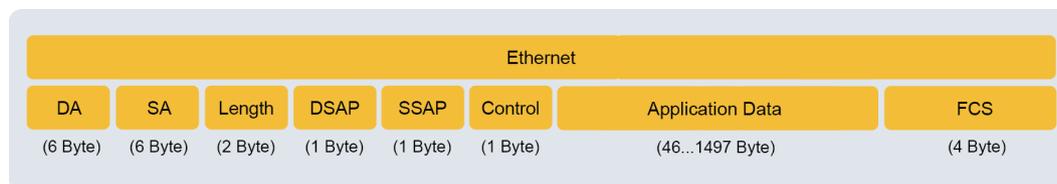


图5: 以太网电报 (最小帧长64字节)

名称	描述
DA	目标地址 = 以太网帧的目标地址
SA	源地址 = 以太网帧的源地址
Length	有关应用数据长度的信息
DSAP	目的地服务接入点
SSAP	源服务接入点
Control	LLC帧类型 (逻辑链路控制帧)
Application Data	有用负载 (最小46字节, 最大1497字节)
FCS	以太网帧的校验和

数据通信 (网络层和传输层)

必须建立传输和接收总线参与者的连接 (通过未连接的消息管理器UCMM) 以交换应用数据。已建立的连接用于传输所谓的“显式消息” (配置、诊断和管理所需的数据) 或“I/O消息” (实时I/O数据, 也称为“隐式消息”)。

CIP协议 (应用层)

CIP应用层定义I/O消息和隐式消息的交换。两个现场总线参与者之间的通信通过点对点连接根据面向连接的通信模型进行。数据交换通过对象进行, 这些对象被输入到现场总线设备的对象索引中。

在CIP协议中, 每个现场总线参与者接收一个对象库。CIP对象被细分为类别、实例和属性。类别由定义现场总线参与者的系统组件的对象组成。实例是类别中的特定对象。类别中的所有实例都具有相同的属性, 但具有单独的属性值。

详细信息请参阅 [第6节](#) “数据传输”。

4 诺德系统总线

诺德（中国）传动设备有限公司的总线接口和变频器之间的通信通过单独的诺德系统总线进行。诺德系统总线是CAN现场总线，通过CANopen协议进行通信。

可以通过总线接口访问现场总线系统中的一个或多个变频器。

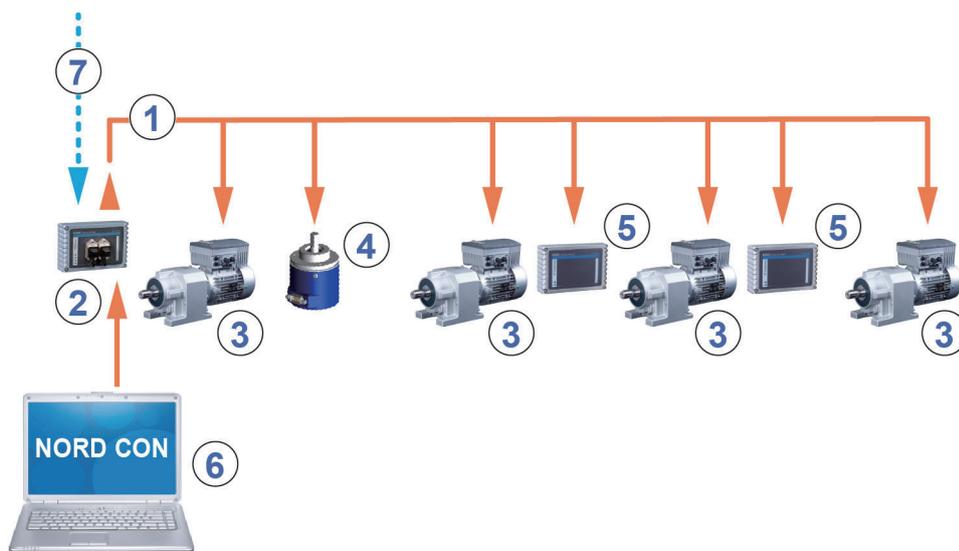


图6：诺德系统总线结构示例

项目	描述
1	诺德系统总线（CAN现场总线）
2	SK TU4总线接口
3	变频器
4	绝对值编码器
5	输入/输出扩展SK TU4-IOE
6	NORD CON计算机（在基于Windows®的PC上，安装了NORD CON参数化和控制软件）
7	现场总线

4.1 诺德系统总线参与者

系统总线上可能的总线节点数：

	分布式变频器		集中式变频器	
	SK 1x0E	SK 2xxE	SK 500–535E	SK 54xE
变频器	4	4	8	8
输入/输出扩展	8	8	—	16
CANopen编码器	4	4	8	8
总线接口	1	1	1	1
NORD CON计算机	1	1	1	1

必须为诺德系统总线上的所有参与者分配一个唯一的地址（CAN ID）。总线接口的地址是在工厂预先设置的，不能更改。连接的IO扩展必须分配给变频器（☞相关IO扩展的技术信息/数据表）。根据设备的不同，可以通过参数**P515 CAN地址**或通过DIP开关设置变频器和所连接绝对值编码器的地址。

如果使用绝对值编码器，必须将其直接分配给变频器。使用以下等式进行：

绝对值编码器地址 = 变频器的CAN ID + 1

这会导致以下矩阵：

设备	FI 1	AG1	FI 2	AG2	...
CAN-ID	32	33	34	35	...

必须在系统总线的第一个和最后一个参与者上激活终端电阻（☞变频器使用手册）。变频器的总线速度必须设置为“250kBaud”（**P514 CAN波特率**）。这也适用于任何连接的绝对值编码器。

i 信息

SK 5xxE系列、SK 511E及以上

只有SK 511E及以上设备才能使用SK 5xxE系列设备设置系统总线，并通过其RJ45插口进行设置。必须注意的是，RJ45插口必须具有24V直流电源才能通过系统总线进行通信（☞变频器使用手册）。

4.2 访问参数和控制选项

诺德控制设备（SimpleBox和参数盒）和NORD CON软件与诺德系统总线上的总线接口和变频器的通信是通过USS协议进行的（ 使用手册[BU 0050](#)）

信息

访问总线接口参数

- 只能通过NORD CON软件或参数盒访问总线接口参数，但不能通过SimpleBox（SK CSX-3...）访问。
- 可以通过连接到变频器或直接连接到SK TU4的RJ12接口的诺德系统总线来访问SK TU4的参数。
- 只能通过连接到变频器的诺德系统总线（CANopen）才能访问SK CU4的参数。

4.2.1 通过诺德SimpleBox访问

通过将SimpleBox（ 使用手册[BU 0040](#)）连接到变频器，建立点对点USS总线通信。SimpleBox仅和与其连接的变频器通信。

4.2.2 通过诺德参数盒访问

通过参数盒（ 使用手册[BU 0040](#)）访问可以通过以下几种方法获得：

- 将参数盒连接到变频器，用于点对点USS总线通信。参数盒仅和与其连接的变频器通信。
- 将参数盒连接到变频器，用于最多6个参与者（5个设备加上参数盒）的USS通信。这需要安装USS总线：
 - 有线，
 - 终端电阻设置，
 - 寻址的USS总线参与者。
- 将参数盒连接到总线接口或变频器，用于最多6个参与者（5个设备加上参数盒）的系统总线通信（CANopen）。

信息

将参数盒连接到SK 5xxE

将参数盒连接到SK 5xxE系列变频器的必要信息  [BU 0500](#)或[BU 0505](#)（SK 54xE），“将几个设备连接到参数化工具”一节。

这需要安装系统总线：

- 有线，
- 终端电阻设置，
- 寻址的系统总线参与者，USS地址设置为出厂设置（“0”）。如果参数盒检测到活动的系统总线，则会自动为检测到的所有参与者分配一个USS地址。

通过USS协议进行通信。总线接口的CANopen接口或与参数盒连接的设备充当网关。

4.2.3 通过NORD CON软件访问

通过NORD CON软件（ 使用手册BU 0000）访问可以通过以下几种方法获得：

- 将NORD CON计算机连接到变频器，用于**点对点USS总线通信**。NORD CON软件仅和与其连接的变频器通信。
- 将NORD CON计算机连接到变频器，用于最多32个参与者（31个设备加上参数盒）的**USS通信**。这需要安装USS总线：
 - 有线，
 - 终端电阻设置（仅适用于RS485连接。RS232连接则不需要）。

 信息	USS地址
不需要设置USS地址。	

- 将NORD CON计算机连接到总线接口或变频器，用于最多32个参与者（31个设备加上NORD CON）的**系统总线通信（CANopen）**。这需要安装系统总线：
 - 有线，
 - 终端电阻设置，
 - 寻址的系统总线参与者，USS地址设置为出厂设置（“0”）。如果NORD CON软件检测到活动的系统总线，则会自动为检测到的所有参与者分配一个USS地址。

通过USS协议进行通信。总线接口的CANopen接口或与NORD CON软件连接的设备充当网关。

4.3 诺德系统总线的SK TU3-EIP总线接口

使用V1.3 R0及以上版本的软件，可将多达8个SK 5xxE变频器连接到SK TU3-EIP总线接口，这些变频器可通过诺德系统总线上总线接口的网关功能进行访问。为此，必须满足以下条件：

- SK TU3-EIP总线接口必须连接到变频器FI1。
- 变频器FI1上的SK TU3-EIP总线接口必须支持网关功能（软件版本为V1.3 R0及以上）。所有其它参与的变频器只需要支持CAN系统总线。
- 网关功能需要CANopen协议（SK 54xE变频器的标准，必须为所有其它SK 5xxE变频器设置）。
- 必须在所有参与的变频器上设置相同的波特率（这可以自由选择，前提是没有输入/输出扩展连接到系统总线）。
- 所有参与的变频器上，参数**P513电报超时时间**必须设置为“600毫秒”。
- 所有参与的变频器上，参数**P512 USS地址**必须设置为“0”（出厂设置）。
- 必须在参与的变频器上设置以下系统总线地址（参数**P515 CAN地址**）。

变频器	系统总线地址
FI 1	32
FI 2	34
FI 3	36
FI 4	38
FI 5	40
FI 6	42
FI 7	44
FI 8	46

如果NORD CON计算机连接到变频器FI1，则会自动检测诺德系统总线上所有其它参与的设备。如果NORD CON计算机连接到不同的参与变频器，则适用以下限制：

- 未检测到总线接口。
- 对于软件版本低于V2.1的变频器：状态显示仅用于变频器FI1...FI4，所有其它变频器的状态显示为“未准备好”。
- 变频器FI1的状态永久显示为“未准备好”。

通过诺德系统总线进行过程数据通信的响应时间

连接的变频器数量	更新周期
8	10 毫秒
7	8.75 毫秒
6	6.5 毫秒
5	5.25 毫秒
4...1	5 毫秒 ¹

¹ 由于系统总线周期可以设置参数P153, 数组[-02]), 因此每个变频器过程数据的最短可能周期为5毫秒。

4.4 远程维护

诺德总线接口设计用于通过现场总线系统进行远程维护。连接到诺德（中国）传动设备有限公司的总线接口和诺德系统总线（变频器，I/O扩展）的设备也可以通过LAN或互联网进行维护。

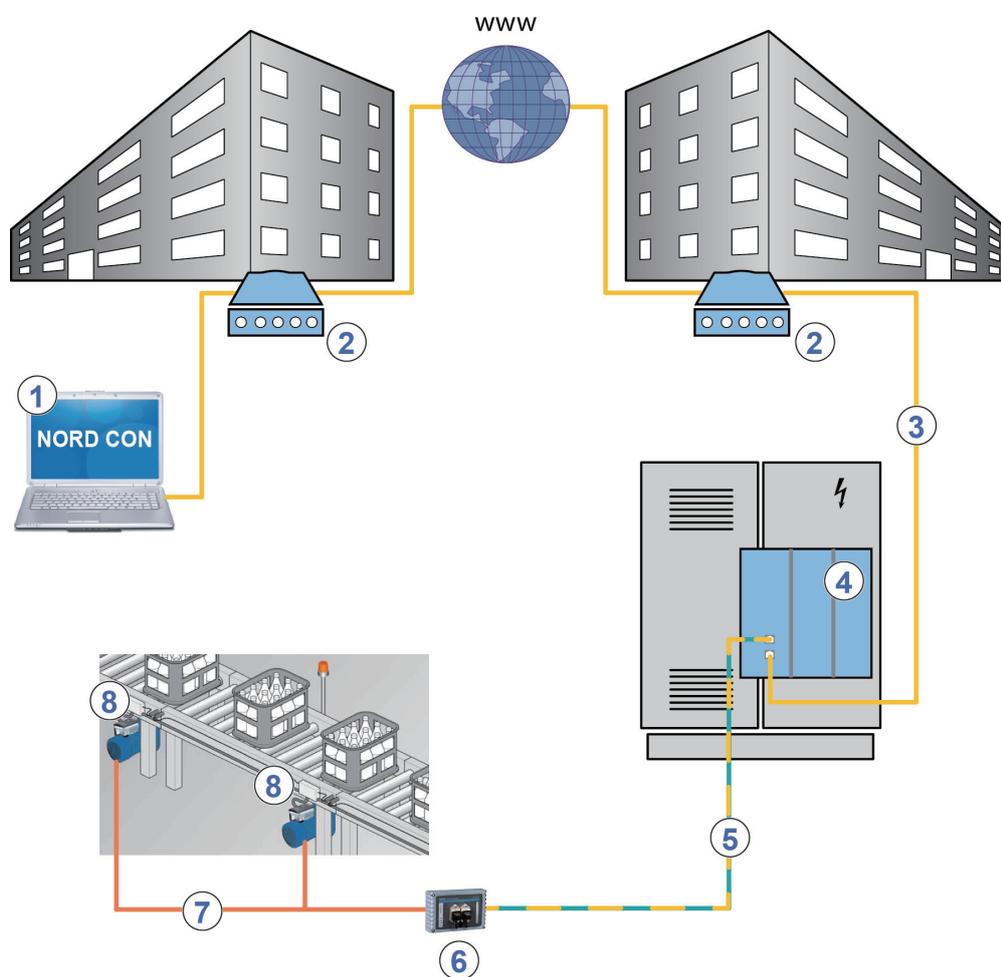


图7：通过互联网远程维护（示意图）

项目	描述
1	NORD CON软件
2	调制解调器
3	LAN
4	现场总线网关或总线主机（PLC）
5	现场总线
6	总线接口
7	诺德系统总线
8	诺德变频器

5 初始设置

为了调试现场总线系统，必须设置总线接口。这包括以下工作：

工作类型	描述 
将总线接口连接到变频器	第5.1节 “连接总线接口”
配置控制项目	第5.2节 “集成到总线主机中”
分配总线地址	第5.2节 “集成到总线主机中”
设置所需参数	第7节 “参数”

设置现场总线系统的程序示例请见本节末尾（ 第5.3节“示例：调试以太网/IP总线模块”）。

有关符合EMC的安装的详细信息，请参阅网址www.nord.com中的技术信息 [TI 80_0011](#)

5.1 连接总线接口

信息

通过DIP开关的总线地址

在连接总线接口之前，请阅读技术信息和本使用手册中有关设置总线地址的信息（ 第5.2.4节 “以太网/IP现场总线地址”）。如果使用DIP开关设置总线地址，则必须在连接总线接口之前进行，因为此后无法再访问DIP开关。

总线接口与变频器和以太网/IP现场总线的连接在相应的技术信息中进行了说明：

总线接口	变频器	文件
SK TU3-EIP	SK 5xxE 系列	技术信息/数据表 TI 275900150
SK TU4-EIP	SK 1x0E 和 SK 2xxE 系列	技术信息/数据表 TI 275281119
SK TU4-EIP-C		技术信息/数据表 TI 275281169
SK CU4-EIP		技术信息/数据表 TI 275271019
SK CU4-EIP-C		技术信息/数据表 TI 275271519

5.2 集成到总线主机中

总线主机必须首先配置为与总线接口通信（总线主机的PLC项目）。必须使用以太网/IP现场总线系统的软件系统生成配置。

5.2.1 安装设备描述文件

总线主机需要设备描述文件，以便在总线扫描期间总线主机能够识别总线接口和变频器。检测以太网/IP总线接口和变频器所需的当前设备描述文件可以从我们的网站www.nord.com下载，直接在以下链接 [NORDAC_Options](#)中。

文件包含了总线接口的设备特性的描述及总线接口和所连接的变频器参数的描述。

文件	总线接口	变频器
TU3_EIP.eds	SK TU3-EIP	SK 5xxE 系列
		SK 54xE 系列
TU4_EIP.eds	SK CU4-EIP	SK 2xxE 系列
	SK CU4-EIP-C	SK 5xxE 系列
	SK TU4-EIP	SK 54xE 系列
	SK TU4-EIP-C	SK 180E 系列

信息

连接的变频器数量

交付时，设备描述文件设置为连接的变频器（FI1）。如果连接了多个变频器，则必须在设备描述文件安装之后在配置软件中进行设置。

5.2.2 自动设备检测

为了总线主机在总线扫描中自动检测总线接口和连接的变频器，必须在设备描述文件安装之后在配置软件中进行以下设置：

- 在以太网/IP现场总线系统中输入总线接口
- 指定总线接口的特性（组件、IP地址）

5.2.3 过程数据的数据格式

对于总线接口和变频器过程数据的周期传输，必须在配置项目中指定数据格式。有关过程数据的详细信息，请参阅 [第6节](#) “数据传输”。

5.2.4 以太网/IP现场总线地址

为了总线主机检测到总线接口和连接的变频器，必须为总线接口分配一个IP地址。可以通过三种不同的方法进行设置

1. 通过DHCP或BOOTUP模式设置IP地址

将参数**P165寻址模式**设置为“DHCP”或“BOOTP”（[第7.1.2节“以太网/IP标准参数”](#)），然后在以太网/IP配置软件上设置总线接口。信息 设置参数和DIP开关

i 信息

设置参数和DIP开关

- 在设置参数**P165**为值“0”时，采用参数**P160 IP地址**、**P161 IP子网掩码**和**P164 IP网关**设置的IP地址。
- 用于设置IP地址的所有DIP开关必须处于“OFF”位置。

2. 通过NORD CON软件中的参数设置IP地址，如下所述。

i 信息

设置参数和DIP开关

- 参数**P165**必须设置为值“0”。
- 用于设置IP地址第四个字节的所有DIP开关必须处于“OFF”位置。

3. 通过DIP开关设置IP地址的第四个字节

使用总线接口上的DIP开关设置IP地址的第四个字节（[技术信息/数据表](#)）

i 信息

设置参数

- 如果使用DIP开关设置IP地址的第四个字节，则参数**P165**的设置无关紧要。
- 完整的IP地址来自参数**P160**（数组[-01]...[-03]）、**P161**和**P164**的设置。

通过NORD CON软件中的参数设置IP地址（第2项）

必须在NORD CON软件中设置以下总线接口参数：

- **P165寻址模式**
- **P160 IP地址**
- **P161 IP子网掩码**
- **P164 IP网关**（如果配置了网关功能）

要求

- 已根据制造商的说明安装和调试了以太网/IP现场总线系统。
- 可以使用NORD CON计算机（BU 0000）。

程序

1. 打开NORD CON软件树目录中总线接口的条目，调出标准参数P165寻址模式，选择设置“0”并用“ENTER”保存。
2. 调出标准参数P160 IP地址，输入IP地址并用“ENTER”保存。
3. 调出标准参数P161 IP子网掩码，输入IP子网掩码并用“ENTER”保存。
4. 调出标准参数P164 IP网关，输入网关功能的IP地址并用“ENTER”保存。
5. 重新启动总线接口（关闭电源再打开电源），以便读入参数设置。

5.3 示例：调试以太网/IP总线模块

以下示例概述了在以太网/IP现场总线系统中调试总线接口的必要步骤。该示例不包括应用特定设置（电机参数，控制参数等）的任何详细信息。

示例：

通过总线接口，3个变频器将以单速和单一位置指定在定位操作中独立控制。

设备型号	名称	连接的电机	特性
总线接口 SK TU4-EIP	BusBG ¹		
SK 2x5E 变频器	FI 1	4-pole/n=1390 rpm/50 Hz	使用CANopen绝对值编码器AG1的电机
SK 2x5E 变频器	FI 2	4-pole/n=1390 rpm/50 Hz	使用CANopen绝对值编码器AG2的电机
SK 2x5E 变频器	FI3 ¹	4-pole/n=1390 rpm/50 Hz	使用CANopen绝对值编码器AG3的电机

¹ 总线接口和变频器FI3实际上是诺德系统总线上的最后参与者。

通信	步骤	解释												
诺德系统总线	1	<p>将总线接口连接到变频器之前：设置终端电阻。</p> <p>将总线接口上的DIP开关1（共12个）设置到“ON”位置。</p> <p>将变频器FI3上的DIP开关S2设置到“ON”位置。</p> <p>所有其它DIP开关（终端电阻）必须处于“OFF”位置。</p>												
	2	<p>设置系统总线。</p> <p>需要24V电源！（ 总线接口的技术信息）</p>												
	3	<p>设置变频器的系统总线地址</p> <p>优选使用DIP开关（ BU 0200）：</p> <table border="1"> <tr><td>FI1</td><td>地址 “32”</td></tr> <tr><td>FI2</td><td>地址 “34”</td></tr> <tr><td>FI3</td><td>地址 “36”</td></tr> <tr><td>AG1</td><td>地址 “33”</td></tr> <tr><td>AG2</td><td>地址 “35”</td></tr> <tr><td>AG3</td><td>地址 “37”</td></tr> </table> <p>预先设置的总线接口的地址不能更改。</p>	FI1	地址 “32”	FI2	地址 “34”	FI3	地址 “36”	AG1	地址 “33”	AG2	地址 “35”	AG3	地址 “37”
	FI1	地址 “32”												
FI2	地址 “34”													
FI3	地址 “36”													
AG1	地址 “33”													
AG2	地址 “35”													
AG3	地址 “37”													
4	<p>设置系统总线波特率。</p> <p>FI1到FI3以及AG1到AG3上设置“250kBaud”。</p>													

通信	步骤	解释
	5 设置系统总线通信参数。	在每个变频器上设置以下参数： P509 3 (系统总线) P510, [-01] 0 (自动) P510, [-02] 0 (自动) P543, [-01] 1 (实际频率) P543, [-02] 10 (实际位置增量低位字) P543, [-03] 15 (实际位置增量高位字) P546, [-01] 1 (设定值频率) P546, [-02] 23 (设定位置增量低位字) P546, [-03] 24 (设定位置增量高位字)
以太网/IP现场总线	6 设置现场总线通信的总线接口。	☐ 第5.1节“连接总线接口”到第5.2节“集成到总线主机中” 在总线接口上设置以下参数 (☐ 第7.1.1节“诺德标准参数”)： P151 200 毫秒 (外部总线超时)
诺德系统总线	7 设置系统总线监测参数。	在每个变频器上设置以下参数 (☐ BU 0200) P120, [-01] 1 (自动) 或 2 (立即激活监测)
	8 检查系统总线通信。	检查所有变频器上以下信息参数的显示 (☐ BU 0200)： P748 “系统总线状态” P740, [-01] “控制字” (047Eh = “准备打开” 1) P740, [-02] “设定值1” P741, [-01] “状态字” (0B31h = “准备打开”) P741, [-02] “实际值1” 检查以下总线接口信息参数的显示 (☐ 第7.1.3节“诺德信息参数”)： P173 “模块状态”
以太网/IP现场总线	9 检查现场总线通信。	检查以下总线接口信息参数的显示 (☐ 第7.1.3节“诺德信息参数”)： P173 “模块状态” P740 “过程数据总线输入” P177 “过程数据总线输出”

¹ 前提是PLC已发送了控制字。否则参数中显示“0h”。

6 数据传输

6.1 介绍

通过变频器（通过总线接口）和总线主机（PLC）之间的数据通信，交换过程数据和参数数据。

在建立I/O连接之后传送过程数据，并在建立显式消息连接之后传送参数数据。

6.1.1 过程数据

- 过程数据是控制字和最多5个设定值，以及状态字和多达5个实际值。控制字和设定值从总线主机传送到变频器。状态字和实际值从变频器传送到总线主机。
- 过程数据是控制变频器所必需的。
- 过程数据在总线主机和变频器之间优先循环传输。
- 在PLC中，过程数据直接存储在I/O区域中。
- 过程数据未保存在变频器中。

☞ 第6.2节“传输过程数据”。

6.1.2 参数数据

- 参数数据是总线接口和连接的变频器的设置值和设备数据。
- 参数数据在没有优先的情况下循环传输。

6.2 传输过程数据

在过程数据区域（PZD）中，控制字和设定值从主机传输到变频器，作为交换，状态字和实际值从变频器传输到主机。PZD区域的结构在其元素（字）的顺序方面始终是相同的，但是，取决于数据主机 → 从机/从机 → 主机的方向，其标记不同。每个字的长度为16位。要传送32位值（例如位置值），需要2个字（例如设定值1和设定值2）。

以太网/IP总线主机和总线接口之间的过程数据交换通过I/O连接进行。在建立“专用所有者”连接之后，可以交换设定值和实际值。此外，还有两个“仅侦听”连接，通过它们可以“分接”变频器的电流实际值。

6.2.1 装配对象

过程数据（无协议信息）通过I/O消息对象进行通信。相关设定值和实际值的分配通过装配对象进行。下表包含定义的配置（实例）。

实例	数据长度	描述	总线接口	长度
100	12 字节	STW + SW1 + SW2 + SW3 + SW4 + SW5	SK TU3-EIP SK CU4-EIP SK TU4-EIP	固定
101	12 字节	ZSW + IW1 + IW2 + IW3 + IW4 + IW5	SK TU3-EIP SK CU4-EIP SK TU4-EIP	固定
102	48 字节	8个变频器（对于每个变频器：STW + SW1 + SW2 + SW3 + SW4 + SW5）	SK TU3-EIP	可变
103	48 字节	8个变频器（对于每个变频器：ZSW + IW1 + IW2 + IW3 + IW4 + IW5）	SK TU3-EIP	可变
110	50 字节	总线接口输出 + 4个变频器（对于每个变频器：STW + SW1 + SW2 + SW3 + SW4 + SW5）	SK CU4-EIP SK TU4-EIP	可变
111	50 字节	总线接口输入 + 4个变频器（对于每个变频器：ZSW + IW1 + IW2 + IW3 + IW4 + IW5）	SK CU4-EIP SK TU4-EIP	可变

要在实例110和111中传送的数据长度（50字节）可以在总线主机的PLC程序中截断：

描述	截断长度
一个变频器，带有STW, SW1, SW2, SW3以及总线接口输入和输出	10 字节
一个变频器，带有STW, SW1, SW2, SW3, SW4, SW5以及总线接口输入和输出	14 字节
一个变频器，带有STW, SW1, SW2, SW3, SW4, SW5以及总线接口输入和输出	26 字节

i 信息

数据长度缩减

必须从协议末尾删除要截断的字节

数字输入/输出 – 总线接口SK xU4-EIP

SK TU4-EIP总线接口有8个数字输入和2个数字输出，SK CU4-EIP总线接口有2个数字输入，可通过装配对象的实例110和111访问。

输入：如果传输16位字（状态字ZSW），则以低字节输入。输入的“有效标志”以位15高字节输入。输入仅在位15设置为“1”时有效。

实例111									
高位字节		低字节							
位15	位14...8	位7	位6	位5	位4	位3	位2	位1	位0
有效标志	保留	DIN8	DIN7	DIN6	DIN5	DIN4	DIN3	DIN2	DIN1

输出：可以通过传输16位字（设定值SW）来设置输出。

实例110										
高位字节		低字节								
位 15...8	位7	位6	位5	位4	位3	位2	位1	位0		
保留	保留						DO2	DO1		

6.2.2 控制字

控制字 (STW) 是过程数据电报的第一个字, 从总线主机发送到变频器 (顺序电报)。要将驱动单元切换到待机状态, 必须通过传输第一个控制命令 “047Eh” (“10001111110b”) 将变频器设置为 “准备打开” 状态。

位	名称	值	控制命令	优先 ¹															
0	准备操作	0	与制动斜坡方向, 在 $f = 0$ Hz 时启用电压 (准备操作)	3															
		1	变频器设置为待机。	5															
1	禁用电压	0	关闭变频器输出电压 (变频器进入 “电源阻断” 状态)。	1															
		1	取消 “禁用电压”	—															
2	紧急停机	0	紧急停机, 带有编程的紧急停机时间。在 $f = 0$ Hz 电压启用时 (FI 进入 “电源阻断” 状态)	2															
		1	取消操作条件 “紧急停机”	—															
3	启用操作	0	块电压: 关闭变频器输出电压 (变频器进入 “准备打开” 状态)。	6															
		1	使变频器的输出电压加速到当前设定值。	4															
4	启用脉冲	0	加速编码器设置为零; 在 $f = 0$ Hz 无电压启用时 (FI 仍处于 “启用操作” 状态)。	—															
		1	启用加速编码器	—															
5	启用斜坡	0	冻结加速编码器当前提供的设定值 (保持频率)。	—															
		1	在加速编码器上启用设定值	—															
6	启用设定值	0	将加速编码器上所选择的设定值设置为 0	—															
		1	激活加速编码器上所选择的设定值。	—															
7	确认错误 (0→1)	0	从 0 切换到 1 时, 确认无效错误。	7															
		1	说明: 如果已为 “确认故障” 功能编程了数字输入, 则该位不得通过总线永久设置为 1, 否则, 将阻止侧面评估。	—															
8	起始功能 480.11	0		—															
		1	控制字的总线位 8 设置为变频器使用手册  中的参数 P480。	—															
9	起始功能 480.12	0		—															
		1	控制字的总线位 9 设置为变频器使用手册  中的参数 P480。	—															
10 ²	控制数据有效	0	传输的过程数据无效。	—															
		1	总线主机传输有效过程数据	—															
11 ³	旋转右打开	0		—															
		1	打开旋转右。	—															
12 ³	旋转左打开	0		—															
		1	打开旋转左 (优先)。	—															
13	保留																		
14	参数集位 0 开	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>位 15</th> <th>位 14</th> <th>激活参数集</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>参数集 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>参数集 2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>参数集 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>参数集 4</td> </tr> </tbody> </table>	位 15	位 14	激活参数集	0	0	参数集 1	0	1	参数集 2	1	0	参数集 3	1	1	参数集 4	—
		位 15		位 14	激活参数集														
0	0	参数集 1																	
0	1	参数集 2																	
1	0	参数集 3																	
1	1	参数集 4																	
1																			
15	参数集位 1 开	0																	
		1																	

¹ 如果同时设置多个控制位, 则适用此列中所述的优先级。

² 仅在控制位 10 设置为 1 时, 变频器才将电报解释为有效, 并且通过现场总线传送的设定值才被设置。

³ 如果位 12 = 0, 则 “旋转方向右开” 适用。

如果位 12 = 1, 则 “旋转方向左开” 适用, 无论位 11 如何。

6.2.3 状态字

状态字 (ZSW) 是从变频器发送到总线主机 (响应电报) 的过程数据电报的第一个字。使用状态字, 变频器的状态将报告给总线主机。作为对控制字命令 “047Eh” 的响应, 变频器通常以 “0B31h” (“101100110001b”) 响应, 因此显示状态 “准备打开” 。

位	含义	值	状态消息															
0	准备开始	0																
		1	初始化完成, 充电继电器打开, 输出电压禁用															
1	准备操作	0	不存在打开命令, 或存在故障, 或存在 “禁用电压” 或 “紧急停机” 命令, 或状态为 “电源阻断”。															
		1	有打开命令且无故障。变频器可以通过 “启用操作” 命令启动															
2	启用操作	0																
		1	启用输出电压, 变频器的斜坡上升到现有设定值															
3	故障	0																
		1	驱动单元故障, 因此 “未准备好操作”。确认后, 频率进入 “电源阻断” 状态。															
4	启用电压	0	存在 “禁用电压” 命令。															
		1																
5	紧急停机	0	存在 “紧急停机” 命令。															
		1																
6	禁用启动	0																
		1	使用 “待机” 命令, 频率进入 “准备打开” 状态。															
7	警告激活	0																
		1	驱动操作继续, 无必要确认															
8	已到达设定值	0	实际值与使用POSICON的设定值不对应: 未达到设定值位置。															
		1	实际值与使用POSICON的设定值 (已到达设定值) 匹配: 已到达设定值位置															
9	总线控制激活	0	本地设备上的控制激活															
		1	已要求主机接管控制。															
10	起始功能 481.9	0																
		1	状态字的总线位10设置为变频器使用手册  中的参数P481。															
11	旋转右打开	0																
		1	变频器输出电压具有右旋转场。															
12	旋转左打开	0																
		1	变频器输出电压具有左旋转场。															
13	起始功能 481.10	0																
		1	状态字的总线位13设置为变频器使用手册  中的参数P481。															
14	参数集位0开	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>位15</th> <th>位14</th> <th>参数集, 活动状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>参数集1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>参数集2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>参数集3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>参数集4</td> </tr> </tbody> </table>	位15	位14	参数集, 活动状态	0	0	参数集1	0	1	参数集2	1	0	参数集3	1	1	参数集4
		位15		位14	参数集, 活动状态													
0	0	参数集1																
0	1	参数集2																
1	0	参数集3																
1	1	参数集4																
1																		
15	参数集位1开	0																
		1																

6.2.4 变频器状态机

变频器通过状态机。各种状态之间的变化是自动触发的，或由过程数据控制字中的控制命令触发。在过程数据状态字中返回实际状态。

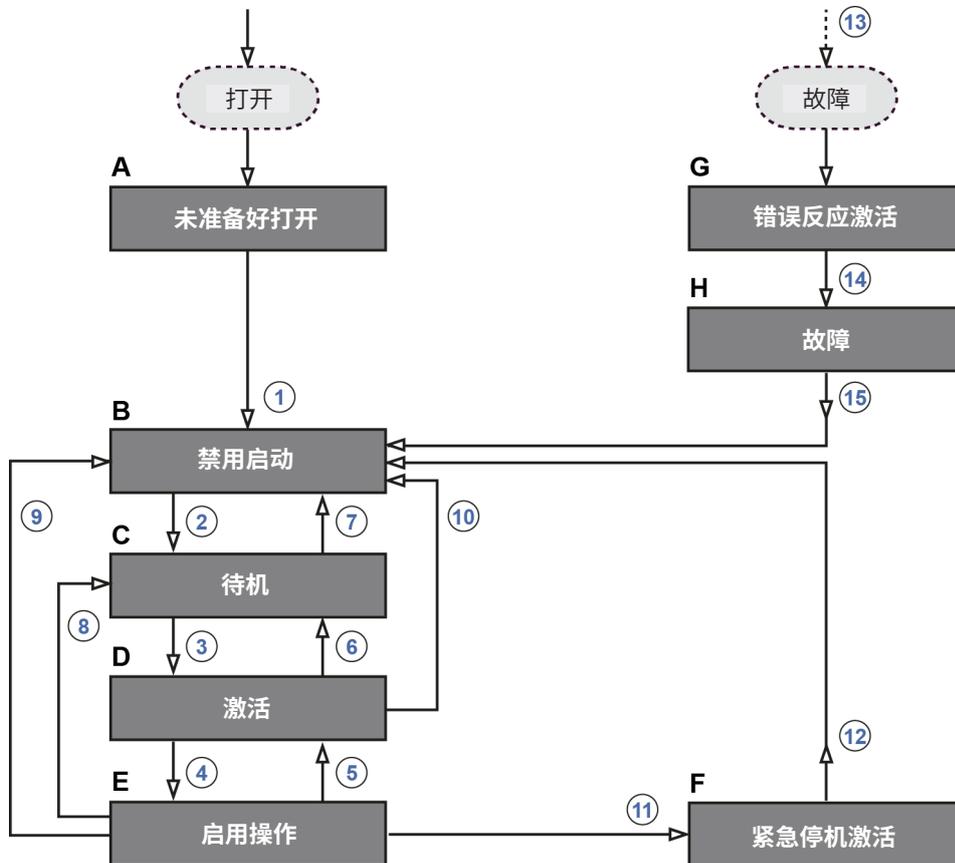


图8：变频器状态机

项目	含义
A...H	变频器状态 (按照表格)
1...15	状态转换 (下表)

变频器状态

状态		描述
A	未待机	打开变频器后的初始状态。一旦负载继电器接合，变频器自动切换到“电源阻断”状态。
B	电源阻断	打开变频器后的第二种状态，只能通过控制命令“关闭”退出。充电继电器打开。
C	待机	在这种状态下，变频器的初始化完成。输出电压被阻止。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  信息 在初始化过程中，对总线主机电报的响应尚未包含对已发出的控制命令的响应。根据来自总线参与者的响应，控制系统必须确定控制命令是否已被执行。 </div>
D	激活	变频器准备操作。
E	启用操作	变频器接收并处理设定值。
F	紧急停机激活	正在执行紧急停机功能（已停止驱动），变频器变为“电源阻断”状态。
G	错误反应激活	如果发生错误，变频器将变为该状态，所有功能将被阻止。
H	故障	对故障响应进行处理后，变频器变为该状态，只能通过控制命令“确认故障”退出。

状态转换

触发状态转换		控制命令	控制字 ¹ 的位7...0							
			7	6	5	4	3	2	1	0
1	从“未准备好打开”到“电源阻断”	—	—							
	充电继电器的自动激活		—							
2	从“电源阻断”到“准备打开”	关闭	X	X	X	X	X	1	1	0
3	从“准备打开”到“打开”	打开	X	X	X	X	X	1	1	1
4	从“打开”到“启用操作”	启用操作	X	1	1	1	1	1	1	1
	启用输出电压		X	1	1	1	1	1	1	1
5	从“启用操作”到“打开”	禁用操作	X	X	X	X	0	1	1	1
	禁用输出电压		X	X	X	X	0	1	1	1
6	从“打开”到“准备打开”	关闭	X	X	X	X	X	1	1	0
	启用电压处于“f = 0 Hz”		X	X	X	X	X	1	1	0
7	从“准备打开”到“电源阻断”	禁用电压	X	X	X	X	X	X	0	X
		紧急停机	X	X	X	X	X	0	1	X
8	从“启用操作”到“准备打开”	关闭	X	X	X	X	X	1	1	0
9	从“启用操作”到“电源阻断”	禁用电压	X	X	X	X	X	X	0	X
10	从“打开”到“电源阻断”	禁用电压	X	X	X	X	X	X	0	X
		紧急停机	X	X	X	X	X	0	1	X
11	从“启用操作”到“紧急停机激活”	紧急停机	X	X	X	X	X	0	1	X
12	从“紧急停机激活”到“电源阻断”	禁用电压	X	X	X	X	X	X	0	X
13	在任何状态发生故障后自动进行	—	—							
14	对故障响应完成后自动进行	—	—							
15	终端故障	故障确认	0	X	X	X	X	X	X	X
			→							
			1	X	X	X	X	X	X	X

X = 位状态 (0或1) 对于达到状态并不重要。请注意控制位列表， 第6.2.2节“控制字”。

¹ 控制位 (位0...15) 的完整列表， 第6.2.2节“控制字”。

i 信息

控制位10

控制位10“控制数据有效”必须始终设置为1。否则，变频器将不会评估过程数据。

解码变频器状态

状态	状态位 ¹						
	6	5	4	3	2	1	0
未准备好打开	0	X	X	0	0	0	0
禁用启动	1	X	X	0	0	0	0
准备打开	0	1	1	0	0	0	1
打开	0	1	1	0	0	1	1
启用操作	0	1	1	0	1	1	1
故障	0	X	X	1	0	0	0
错误激活	0	X	X	1	1	1	1
紧急停机激活	0	0	1	0	1	1	1

¹ 状态位（位0...15）的完整列表，见第6.2.3节“状态字”。

6.2.5 设定值和实际值

设定值（从总线主机到变频器）和实际值（从变频器到总线主机）通过变频器的以下参数指定：

传输方向	过程值	参数		
		SK 1x0E, SK 2xxE 变频器	SK 500E...SK 535E 变频器	SK 54xE 变频器
至总线接口	设定值1	P546数组 [-01]	P546	P546数组 [-01]
	设定值2	P546数组 [-02]	P547	P546数组 [-02]
	设定值3	P546数组 [-03]	P548	P546数组 [-03]
	设定值4	—	—	P546数组 [-04]
	设定值5	—	—	P546数组 [-05]
从总线接口	实际值1	P543数组 [-01]	P543	P543数组 [-01]
	实际值2	P543数组 [-02]	P544	P543数组 [-02]
	实际值3	P543数组 [-03]	P545	P543数组 [-03]
	实际值4	—	—	P543数组 [-04]
	实际值5	—	—	P543数组 [-05]

设定值和实际值通过三种不同的方法传输：

百分比传输

过程值以整数形式传输，其值范围为-32768到32767（8000 hex到7FFF hex）。值“16384”（4000 hex）对应于100%。值“-16384”（C000 hex）对应于-100%。

对于频率，100%值对应于变频器的参数**P105最大频率**。对于电流，100%值对应于变频器的参数**P112扭矩电流限制**。

频率和电流由下列公式得出：

$$\text{频率} = \frac{\text{值}^* \times P105}{16384} \quad \text{电流} = \frac{\text{值}^* \times P112}{16384}$$

* 16位-通过总线传送的设定值或实际值。

二进制传输

输入和输出以及数字输入位和总线输出位按位评估。

位置传输 (SK 1x0E, SK 2xxE和SK 530E及以上)

在变频器中，位置的值范围为-50000.00...50000.00转。电机的旋转可细分为最多1000个增量。细分取决于所使用的编码器。

32位值范围分为“低位”字和“高位”字，因此传输需要两个设定值或实际值。

传输方向	传输的数据					
	SK 1x0E、SK 2xxE、SK 5xxE变频器				仅变频器 SK 540E...SK 545E	
	第1个字	第2个字	第3个字	第4个字	第5个字	第6个字
至总线接口	控制字	32位设定值		设定值3	设定值4	设定值5
从总线接口	状态字	实际值1	32位实际值		实际值4	实际值5

只能传输位置的“低”字。这导致有限值的范围从32,767到-32,768转。该值的范围可通过速比因子（**参数P607速比和P608减速比**）进行扩展，但是，这会相应降低分辨率。

6.3 参数数据传输

通过显式消息可访问总线接口和连接的变频器的所有参数。根据客户/服务器传输原理，建立点对点连接。

连接到总线模块的变频器通过各种类别进行访问。

以太网/IP类别	访问的设备
100	总线接口
101	变频器F11
102	变频器F12
103	变频器F13
104	变频器F14
105	变频器F15 ¹
106	变频器F16 ¹
107	变频器F17 ¹
108	变频器F18 ¹

¹ 仅为总线接口SK TU3-EIP

以太网/IP格式变频器参数的编码

以太网/IP格式的参数字	
类别	 先前表格
属性	参数字
实例	子索引

参数字中的以太网/IP格式	
参数字	属性
子索引	实例

根据参数结构创建实例。

以下适用于取决于参数集的不带数组的参数（比如参数**P103**）：

参数集	位1	位0	实例
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	2
4	1	1	3

以下适用于不取决于参数集的带有数组的参数（比如参数**P465**）：

数组	...	位3	位2	位1	位0	实例
[-01]		0	0	0	0	0
[-02]		0	0	0	1	1
[-03]		0	0	1	0	2
[-04]		0	0	1	1	3
[-05]		0	1	0	0	4
...						

以下适用于取决于参数集的带有数组的参数（比如参数**P400**）：

数组	参数集	数组			参数集		实例
		...	位3	位2	位1	位0	
[-01]	1		0	0	0	0	0
[-01]	2		0	0	0	1	1
[-01]	3		0	0	1	0	2
[-01]	4		0	0	1	1	3
[-02]	1		0	1	0	0	4
[-02]	2		0	1	0	1	5
...							

示例：

设备	参数	数组	参数集	→	类别	属性	实例
FI1	P103	—	1	→	101	103	0
FI4	P103	—	3	→	104	103	2
FI3	P465	[-01]	—	→	103	465	0
FI3	P465	[-02]	—	→	103	465	1
FI2	P400	[-01]	3	→	103	400	2
FI2	P400	[-03]	1	→	103	400	12
FI2	P400	[-03]	3	→	103	400	14

6.4 设定值指定示例

以下示例显示了用于打开和关闭变频器设定值的指定。变频器以设定值运行（设定值频率），并以实际值（实际频率）响应。最大频率设置为50Hz。

变频器参数设置

参数号	参数名称	设置值
P105	最大频率	50 Hz
P543	实际总线值1	1 (=实际频率)
P546	功能总线设定值1	1 (=设定值频率)

示例

到FI顺序		FI的响应		备注
控制字	设定值1	状态字	实际值1	
—	—	0000h	0000h	
—	—	xx40h	0000h	变频器电源电压打开
047Eh	0000h	xx31h	0000h	变频器切换到“准备打开”状态
047Fh	2000h	xx37h	2000h	变频器设置为“启用操作”状态，并以50%设定值控制。
启用变频器，电机接通电流并以25Hz的频率旋转。				
0047Eh	2000h	xx31h	0000h	变频器设置为“准备打开”状态，电机将其参数化斜坡上升至速度0并关闭。
变频器再次被阻止，电机没有电流。				
047Fh	1000h	xx37h	1000h	变频器设置为“启用操作”状态，并以25%设定值控制。
启用变频器，电机接通电流并以12.5 Hz的频率旋转。				

7 参数

总线接口和变频器参数以字（16位/字）的形式进行通信。例外情况是位置值（POSITION），它以双字（32位）的形式进行通信。

对于现场总线操作，必须在总线接口和变频器上设置多个参数。

参数可以设置为

- 外部控制或参数盒（ 使用手册[BU 0040](#)），
- NORD CON软件（ 使用手册或[BU 0000](#)）
- 操作员的PLC项目。

7.1 总线接口参数设置

总线接口参数分为诺德专用标准参数和现场总线专用信息参数：

参数号	描述
P15x	诺德标准参数（可以设置并保存）
P16x	以太网/IP标准参数（可以设置并保存）
P17x	诺德信息参数（显示）
P18x	以太网/IP信息参数（显示）

必须在以太网/IP总线接口上设置诺德标准参数**P151...P154**。此外，根据使用和配置，必须设置以太网/IP标准参数**P160...P169**。

总线接口参数的详细说明请见以下章节。

7.1.1 诺德标准参数

总线接口的基本设置可以通过诺德标准参数进行。

P150	设置继电器	
设置范围	0...4	
出厂设置	{ 0 }	
总线接口	SK TU4-EIP	
描述	此参数的设置决定每个数字输出的开关状态。	
设置值	值	含义
	0	通过总线
	1	输出关闭
	2	输出1打开 (DO1)
	3	输出2打开 (DO2)
	4	输出1和2打开
	备注	
		所有数字输出都通过系统总线进行控制。功能在变频器 (P480) 中定义。
		所有数字输出设置为“低” (0V)
		数字输出DO1设置为“高” (激活)，数字输出DO2设置为“低” (0V)。
		数字输出DO2设置为“高” (激活)，数字输出DO1设置为“低” (0V)。
		所有数字输出设置为“高” (激活)

P151	外部总线超时	
设置范围	0...32767毫秒	
出厂设置	{ 0 }	
总线接口	SK CU4-EIP、SK TU4-EIP	
描述	总线接口的监测功能收到有效电报后，下一份电报必须在设置的时间内到达。否则，总线接口或连接的变频器报告错误 (E010/10.3 “超时”) 并关闭。另请参阅变频器的参数 P513电报超时时间 。	
设置值	-1 = 监测关闭	
	0 = 控制字监测关闭，以太网/IP监测激活	
说明	下表显示了设备对典型用户错误的响应以及一些监测参数设置的概述：	
	活动	设置值
		P151
	无效控制字设置 (例如PLC到停机)	-1
	以太网/IP总线主机连接丢失	-1
	以太网电缆中断	-1
	无效控制字设置 (例如PLC到停机)	0 sec
	以太网/IP总线主机连接丢失	0 sec
	以太网电缆中断	0 sec
	无效控制字设置 (例如PLC到停机)	1 sec
以太网/IP总线主机连接丢失	1 sec	
以太网电缆中断	1 sec	
		总线接口错误
		变频器继续运行
		错误 E10.2*
		错误 E10.5*
		错误 E10.3*
		错误 E10.2*
		错误 E10.5*

* 错误 E10.2 = 以太网/IP监视
 错误 E10.3 = 总线超时 (P151/P513)
 错误 E10.8 = 无以太网连接

P152	出厂设置																							
设置范围	0...1																							
出厂设置	{ 0 }																							
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP																							
描述	将总线接口的当前参数设置复位为出厂设置。																							
设置值	<table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th>含义</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无变化</td> <td>当前参数设置不变。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>加载出厂设置</td> <td>所有总线接口参数复位为出厂设置。之后，参数P152的设置自动变回{ 0 }。</td> </tr> </tbody> </table>	值	含义	备注	0	无变化	当前参数设置不变。	1	加载出厂设置	所有总线接口参数复位为出厂设置。之后，参数 P152 的设置自动变回{ 0 }。														
值	含义	备注																						
0	无变化	当前参数设置不变。																						
1	加载出厂设置	所有总线接口参数复位为出厂设置。之后，参数 P152 的设置自动变回{ 0 }。																						
P153	最小系统总线周期																							
设置范围	0...250 毫秒																							
数组	[-01] = TxSDO 禁止时间 [-02] = TxPDO 禁止时间																							
出厂设置	{ [-01] = 10 } { [02] = 5 }																							
总线接口	SK CU4-EIP、SK TU4-EIP																							
描述	设置系统总线的暂停时间，以减少总线负载。																							
P154	TB-IO访问																							
设置范围	0...5																							
数组	[-01] = 访问输入 [-02] = 访问输出																							
出厂设置	{ [-01] = 0 } { [-02] = 0 }																							
总线接口	SK CU4-EIP、SK TU4-EIP																							
描述	将每个所连接变频器的读写权限分配给总线接口的2个输入和2个输出。这通过以下变频器参数实现：																							
	输入1	通过 P480总线IO输入位功能进行评估 ，数组[-11]																						
	输入2	通过 P480总线IO输入位功能进行评估 ，数组[-12]																						
	输出1	通过 P481总线IO输出位功能进行评估 ，数组[-09]																						
	输出2	通过 P481总线IO输出位功能进行评估 ，数组[-10]																						
设置值	<table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th>含义</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无访问</td> <td>变频器无影响。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>广播（输入）</td> <td>所有连接的变频器读取输入（数组[-02] = 无功能）。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FI 1</td> <td>变频器1读取和写入至输入和输出。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>FI 2</td> <td>变频器2读取和写入至输入和输出。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FI 3</td> <td>变频器3读取和写入至输入和输出。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>FI 4</td> <td>变频器4读取和写入至输入和输出。</td> </tr> </tbody> </table>	值	含义	备注	0	无访问	变频器无影响。	1	广播（输入）	所有连接的变频器读取输入（数组[-02] = 无功能）。	2	FI 1	变频器1读取和写入至输入和输出。	3	FI 2	变频器2读取和写入至输入和输出。	4	FI 3	变频器3读取和写入至输入和输出。	5	FI 4	变频器4读取和写入至输入和输出。		
值	含义	备注																						
0	无访问	变频器无影响。																						
1	广播（输入）	所有连接的变频器读取输入（数组[-02] = 无功能）。																						
2	FI 1	变频器1读取和写入至输入和输出。																						
3	FI 2	变频器2读取和写入至输入和输出。																						
4	FI 3	变频器3读取和写入至输入和输出。																						
5	FI 4	变频器4读取和写入至输入和输出。																						

7.1.2 以太网/IP标准参数

总线接口的现场总线专用设置通过以太网/IP标准参数进行。

P160	IP地址			
设置范围	0...255			
数组	[-01] = IP-High (NET-ID)		[-03] = IP (NET-ID)	
	[-02] = IP (NET-ID)		[-04] = IP Lo (Host)	
出厂设置	{ [-01] = 192 }	{ [-02] = 168 }	{ [-03] = 1 }	{ [-04] = 100 }
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	设置总线接口的IP地址，该地址由4个字节组成。设置后，重新启动总线接口（关闭电源再打开电源），以便读入参数设置。			
说明	<ul style="list-style-type: none"> 为了采用设置的IP地址，必须将参数P165寻址模式设置为值“0”。 用于设置IP地址第四个字节的所有DIP开关必须处于“OFF”位置。 可以通过参数P185确定设置的地址。 			
P161	IP子网掩码			
设置范围	0...255			
数组	[-01] = IP Sub 1	[-02] = IP Sub 2	[-03] = IP Sub 3	[-04] = IP Sub 4
出厂设置	{ [-01] = 255 }	{ [-02] = 255 }	{ [-03] = 255 }	{ [-04] = 0 }
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	设置总线接口的IP地址，该地址由4个字节组成。设置后，重新启动总线接口（关闭电源再打开电源），以便读入参数设置。			
说明	<ul style="list-style-type: none"> 为了采用设置的IP地址，必须将参数P165寻址模式设置为值“0”。 可以通过参数P186确定设置的IP子掩码的地址。 			
P164	IP网关			
设置范围	0...255			
数组	[-01] = IP High (NET-ID)		[-03] = IP (NET-ID)	
	[-02] = IP (NET-ID)		[-04] = IP Lo (Host)	
出厂设置	{ [-01] = 0 }	{ [-02] = 0 }	{ [-03] = 0 }	{ [-04] = 0 }
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	设置网关功能的IP地址，该地址由4个字节组成。设置后，重新启动总线接口（关闭电源再打开电源），以便读入参数设置。			

P165	寻址模式															
设置范围	0...2															
出厂设置	{ 1 }															
总线接口	SK CU4-EIP, SK TU3-EIP, SK TU4-EIP															
描述	此参数的设置确定了设置总线接口IP地址的方法。设置后，重新启动总线接口（关闭电源再打开电源），以便读入参数设置。															
说明	<ul style="list-style-type: none"> 如果此参数设置为值“0”，则从参数P160、P161和P164的设置中采用IP地址。 仅当用于设置IP地址的所有DIP开关都处于“关”位置时，才采用此参数的设置。 															
设置值	<table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th colspan="2">含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>固定 (P160/DIP)</td> <td>通过参数P160设置IP地址的前三个字节，并通过总线接口上的DIP开关设置第四个字节。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>BOOTP</td> <td>在BOOTUP模式下，在以太网/IP配置软件中设置IP地址。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DHCP</td> <td>通过DHCP，在以太网/IP配置软件中设置IP地址</td> </tr> </tbody> </table>				值	含义		0	固定 (P160/DIP)	通过参数P160设置IP地址的前三个字节，并通过总线接口上的DIP开关设置第四个字节。	1	BOOTP	在BOOTUP模式下，在以太网/IP配置软件中设置IP地址。	2	DHCP	通过DHCP，在以太网/IP配置软件中设置IP地址
值	含义															
0	固定 (P160/DIP)	通过参数P160设置IP地址的前三个字节，并通过总线接口上的DIP开关设置第四个字节。														
1	BOOTP	在BOOTUP模式下，在以太网/IP配置软件中设置IP地址。														
2	DHCP	通过DHCP，在以太网/IP配置软件中设置IP地址														
P166	PZD传输格式															
设置范围	0...1															
出厂设置	{ 0 }															
总线接口	SK CU4-EIP、SK TU3-EIP、SK TU4-EIP															
描述	更改过程数据的传输格式															
说明	设置“1”（无模式格式）只能用于具有可变数据长度的组件实例110和111。对于实例100和101，数据长度是固定的，并且包含32位数据头。															
设置值	<table border="1"> <thead> <tr> <th>值</th> <th colspan="2">含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>32位数据头 + 状态</td> <td>有数据头和应用数据的过程数据电报</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>无模式格式</td> <td>仅有应用数据的过程数据电报</td> </tr> </tbody> </table>				值	含义		0	32位数据头 + 状态	有数据头和应用数据的过程数据电报	1	无模式格式	仅有应用数据的过程数据电报			
值	含义															
0	32位数据头 + 状态	有数据头和应用数据的过程数据电报														
1	无模式格式	仅有应用数据的过程数据电报														
P169	密码															
设置范围	45...122 ASCII															
出厂设置	{ 0 }															
总线接口	SK CU4-EIP、SK TU3-EIP、SK TU4-EIP															
描述	使用用于远程维护访问的密码保护总线接口。可输入ASCII码范围45...122中多达20个字符（数字、字母和特殊字符）作为密码。															

7.1.3 诺德信息参数

诺德信息参数用于显示当前和存档的故障信息，以及当前操作状态。

P170	实际错误		
显示范围	0/9999		
数组	[-01] = 总线接口中的实际错误 [-02] = 总线接口中的最后错误		
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP		
描述	显示当前实际错误。 有关可能的故障信息列表，请参阅  第8节“故障监测和故障信息”。		
说明	电源电压关闭时，故障信息将复位。		
P171	软件版本		
显示范围	0.0...9999.9		
数组	[-01] = 软件版本 [-02] = 软件修订 [-03] = 特别版本		
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP		
描述	显示总线接口的软件版本和修订号。数组[-03]显示可能的特殊版本（0 = 标准配置）。		
P172	配置级		
显示范围	0...		
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP		
描述	显示总线接口标识符。		
显示值	值	含义	
	0	CU4（内部）	总线接口SK CU4-EIP
	1	TU4（外部）	总线接口SK TU4-EIP
	2	TU3（技术单位）	总线接口SK TU3-EIP
	3	TU3（技术单位）+DIP	总线接口SK TU3-EIP带DIP开关

P173	模块状态
显示范围	0...FFFFh
数组¹	[-01]...[-02]
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP
描述	显示总线接口的操作状态。

显示值	位	含义 ¹ (数组 [-01] ¹)	含义 (数组 [-02] ²)
	0	0	总线接口已准备好
1	1	循环通信	
2	2	超时 (以太网/IP)	F12状态
3	3	超时 (P151/P513)	
4	4	与ASIC无通信	F13状态
5	5	一般配置错误	
6	6	系统总线“总线警告”	F14状态
7	7	系统总线“总线关”	
8	8	F11状态	F15状态 ²
9	9		
10	10	F12状态	F16状态 ²
11	11		
12	12	F13状态	F17状态 ²
13	13		
14	14	F14状态	F18状态 ²
15	15		

FI状态 变频器状态, 数组[-01]位8...位15, 或数组[-02]位0...位15:

位“高”	位“低”	含义
0	0	变频器“离线”
0	1	未知变频器
1	0	变频器“在线”
1	1	变频器丢失或关闭

¹ 使用SK xU4-EIP总线接口时, 此参数没有任何数组, 位0...位15的含义对应于本列中的描述。

² 使用SK TU3-EIP总线接口时, 该参数有两个数组, 因此数组[-02]仅在8个变频器连接时才相关。

P174	数字输入状态
显示范围	0...255 (00000000...11111111b)
总线接口	SK CU4-EIP、SK TU4-EIP
描述	显示数字总线接口输入的实际切换状态。

显示值	位	含义
	0	0
1	1	总线接口的输入2 (DIN2)
2	2	总线接口的输入3 (DIN3) ¹
3	3	总线接口的输入4 (DIN4) ¹
4	4	总线接口的输入5 (DIN5) ¹
5	5	总线接口的输入6 (DIN6) ¹
6	6	总线接口的输入7 (DIN7) ¹
7	7	总线接口的输入8 (DIN8) ¹

¹ 仅为总线接口SK TU4-EIP

P175	继电器状态		
显示范围	0...3 (00...11b)		
总线接口	SK TU4-EIP		
描述	显示总线接口的继电器输出的实际切换状态。		
显示值	位	含义	
	0	总线接口的输出1 (DO1)	
	1	总线接口的输出2 (DO2)	
P176	过程数据总线输入		
显示范围	-32768...32767		
数组	[-01] = 总线模块输出 ¹		
	[-02] = 控制字	[-03]...[-07] = 设定值1...5	到F11
	[-08] = 控制字	[-09]...[-13] = 设定值1...5	到F12
	[-14] = 控制字	[-15]...[-19] = 设定值1...5	到F13
	[-20] = 控制字	[-21]...[-25] = 设定值1...5	到F14
	[-26] = 控制字	[-27]...[-31] = 设定值1...5	到F15 ²
	[-32] = 控制字	[-33]...[-37] = 设定值1...5	到F16 ²
	[-38] = 控制字	[-39]...[-43] = 设定值1...5	到F17 ²
	[-44] = 控制字	[-45]...[-49] = 设定值1...5	到F18 ²
	¹ 仅为总线接口, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
	² 仅为总线接口, SK TU3-EIP		
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP		
描述	显示从以太网/IP-总线主机接收到的数据。		
说明	<ul style="list-style-type: none"> 设定值4和5仅适用于SK 54xE变频器。 只有当没有以太网/IP主机时, 才会显示通过UDP或TCP/IP的控制数据。 		
P177	过程数据总线输出		
显示范围	-32768...32767		
数组	[-01] = 总线模块输入 ¹		
	[-02] = 状态字	[-03]...[-07] = 实际值1...5	从F11
	[-08] = 状态字	[-09]...[-13] = 实际值1...5	从F12
	[-14] = 状态字	[-15]...[-19] = 实际值1...5	从F13
	[-20] = 状态字	[-21]...[-25] = 实际值1...5	从F14
	[-26] = 状态字	[-27]...[-31] = 实际值1...5	从F15 ²
	[-32] = 状态字	[-33]...[-37] = 实际值1...5	从F16 ²
	[-38] = 状态字	[-39]...[-43] = 实际值1...5	从F17 ²
	[-44] = 状态字	[-45]...[-49] = 实际值1...5	从F18 ²
	¹ 仅为总线接口, SK CU4-EIP, SK TU4-EIP		
	² 仅为总线接口, SK TU3-EIP		
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP		
描述	显示从总线接口发送到以太网/IP-总线主机的数据。		
说明	实际值4和5仅适用于SK 54xE变频器。		

P178	内部温度			
显示范围	-128...127 °C			
总线接口	SK CU4-EIP			
描述	显示相关变频器的内部温度。			
说明	如果总线接口超过+97 °C的温度，则给出故障信息（请见错误10.1，  第8.3节“故障信息”）。			

7.1.4 以太网/IP信息参数

以太网/IP信息参数用于显示特定于现场总线的状态和设置。

P180	活动组件			
显示范围	0...255			
数组	[-01] = 消费者组件 [-02] = 生产商组件			
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	显示当前分配的装配对象。			
P181	MAC地址			
显示范围	0...FFh			
数组	[-01]...[-03] = 制造商ID (诺德 (中国) 传动设备有限公司 “F0.5F.5A”) [-04]...[-06] = 免费地址区域 (用于诺德 (中国) 传动设备有限公司)			
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	显示总线接口唯一的MAC地址。			
P185	当前IP地址			
显示范围	0...255			
数组	[-01]...[-04]			
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	显示当前设置的总线接口IP地址。			
P186	当前IP子网掩码			
显示范围	0...255			
数组	[-01]...[-04]			
总线接口	SK TU3-EIP、SK CU4-EIP、SK TU4-EIP			
描述	显示当前设置的总线接口子网掩码。			

7.2 变频器参数设置

总线接口连接和寻址之后，变频器的附加参数必须按如下所列进行设置。变频器的附加参数用于设置总线接口、脉冲频率和错误确认。

有关参数的详细说明，请参阅变频器的相关使用手册。

附加参数

下表包含与总线接口相关的附加参数列表。

序号	参数名称	推荐设置			备注
		SK CU4/SK TU4	SK TU3		
		SK 1x0E, SK 2xxE	SK 500E–SK 535E	SK 54xE	
P509	源控制字	“3” = 系统总线	“8” = 以太网TU	“8” = 以太网TU	SK 511E 变频器及以上：通过设置“6” = CANopen，可以通过系统总线与总线接口进行通信。
P510	设定值源	“0” = 自动	“0” = 自动	“0” = 自动	如果 P 509 设置为“3”，“6”或“8”
P513	电报超时	—	○ ¹	○ ¹	
P514	CAN总线波特率	"5" = 250 kBaud	"5" = 250 kBaud	"5" = 250 kBaud	
P515	CAN地址 (数组[-01])	32, 34, 36或38	32, 34, 36或38*	32, 34, 36或38*	系统总线地址
P543	实际总线值 数组[-01]...[-03]	○ ²	○ ²	○ ²	请参阅相关的变频器操作使用手册
	实际总线值 数组[-04]...[-05]	—	—	○ ²	
P543	实际总线值1	—	○ ²	—	
P544	实际总线值2	—	○ ²	—	
P545	实际总线值3	—	○ ²	—	
P546	功能总线设定值 数组[-01]...[-03]	○ ²	—	○ ²	
	功能总线设定值 数组[-04]...[-05]	—	—	○ ²	
P546	功能总线设定值1	—	○ ²	—	
P547	功能总线设定值2	—	○ ²	—	
P548	功能总线设定值3	—	○ ²	—	

* 仅当多个变频器连接到总线接口SK TU3-EIP时才需要。

○¹ 取决于应用：根据应用的要求更改设置。

○² 取决于功能：需要根据所需要的功能进行设置。

信息参数

信息参数用于显示当前和存档的故障信息，以及当前操作状态和设置。

下表包含与总线接口相关的信息参数列表。

序号	参数名称	SK TU3	SK CU4	SK TU4																																																												
P700	电流错误	数组[-01]																																																														
	电流警告	数组[-02]																																																														
	电源阻断原因	数组[-03]																																																														
P701	最后故障																																																															
P740	过程数据总线输入	如果P509设置为“0”，则无显示																																																														
P741	过程数据总线输出																																																															
P744	配置																																																															
P745	模块版本		—																																																													
P746	模块状态	<p>可能的值：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>位</th> <th>含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>总线接口初始化</td></tr> <tr><td>1</td><td>循环通信</td></tr> <tr><td>2</td><td>保留</td></tr> <tr><td>3</td><td>保留</td></tr> <tr><td>4</td><td>错误1</td></tr> <tr><td>5</td><td>错误2</td></tr> <tr><td>6</td><td>错误3</td></tr> <tr><td>7</td><td>保留</td></tr> <tr><td>8...15</td><td>总线接口ID（以太网/IP = “23”）</td></tr> </tbody> </table> <p>错误表：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">错误</th> <th>含义</th> </tr> <tr> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>无错误</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>与ASIC无通信</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>总线超时</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>P513超时</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>IP地址双重分配</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>一般配置错误</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>无以太网电缆</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>通信错误</td></tr> </tbody> </table>		位	含义	0	总线接口初始化	1	循环通信	2	保留	3	保留	4	错误1	5	错误2	6	错误3	7	保留	8...15	总线接口ID（以太网/IP = “23”）	错误			含义	3	2	1		0	0	0	无错误	0	0	1	与ASIC无通信	0	1	0	总线超时	0	1	1	P513超时	1	0	0	IP地址双重分配	1	0	1	一般配置错误	1	1	0	无以太网电缆	1	1	1	通信错误	—
位	含义																																																															
0	总线接口初始化																																																															
1	循环通信																																																															
2	保留																																																															
3	保留																																																															
4	错误1																																																															
5	错误2																																																															
6	错误3																																																															
7	保留																																																															
8...15	总线接口ID（以太网/IP = “23”）																																																															
错误			含义																																																													
3	2	1																																																														
0	0	0	无错误																																																													
0	0	1	与ASIC无通信																																																													
0	1	0	总线超时																																																													
0	1	1	P513超时																																																													
1	0	0	IP地址双重分配																																																													
1	0	1	一般配置错误																																																													
1	1	0	无以太网电缆																																																													
1	1	1	通信错误																																																													
P748	CANopen状态	显示系统总线状态																																																														

8 故障监测和故障信息

总线接口和变频器配备监测功能，并在偏离正常操作状态时生成故障信息。

8.1 总线操作监测功能

独立于特定的总线监视，诺德（中国）传动设备有限公司的变频器和总线接口集成了全面的监测功能。借助于这种“超时”监测，可以检测到与一般功能（“无总线通信”）或特殊模块（“参与者故障”）相关的通信问题。

现场总线级的通信监测主要通过总线接口进行。现场总线通信故障记录在总线接口中。如果现场总线级的错误导致变频器错误，则变频器也会显示相应的错误。

变频器本身不监测现场总线级的通信。诺德系统总线级（变频器和总线接口之间）的通信监测由变频器执行。系统总线通信中的错误记录在总线接口和变频器中，并导致特定的故障信息。

功能	参数						
	总线接口	通过诺德系统总线的 SK CU4和SK TU4			SK TU3 ¹⁾	通过CANopen/ 诺德系统总线的 SK TU3 ²⁾	
		变频器	SK 1x0E SK 2xxE	SK 511E ... SK 535E	SK 54xE ³⁾	SK 5xxE	SK 511E ... SK 535E
现场总线超时		P151	P151	P151	P513	P513	P513
可选监测（系统总线超时）		P120	P513	P120	— ⁴⁾	P513	P120
总线接口错误显示		P170 (P700)	P170 (P700)	P170 (P700)	P170 ²⁾ P700	P170 P700	P170 P700
变频器的错误显示和变频器与总线接口之间的通信错误。		P700	P700	P700	P700	P700	P700

1) 仅用于SK TU3总线接口和安装总线接口的变频器之间的通信。

2) 仅用于基于以太网的总线接口

3) CANopen连接（参数P509）

4) 监测是自动的，不能设置。

d.

信息

参数P513

参数P513电报超时时间的设置（“0.1” = 无错误）确保变频器忽略现场总线和系统总线级的所有通信错误。变频器保持其操作状态。

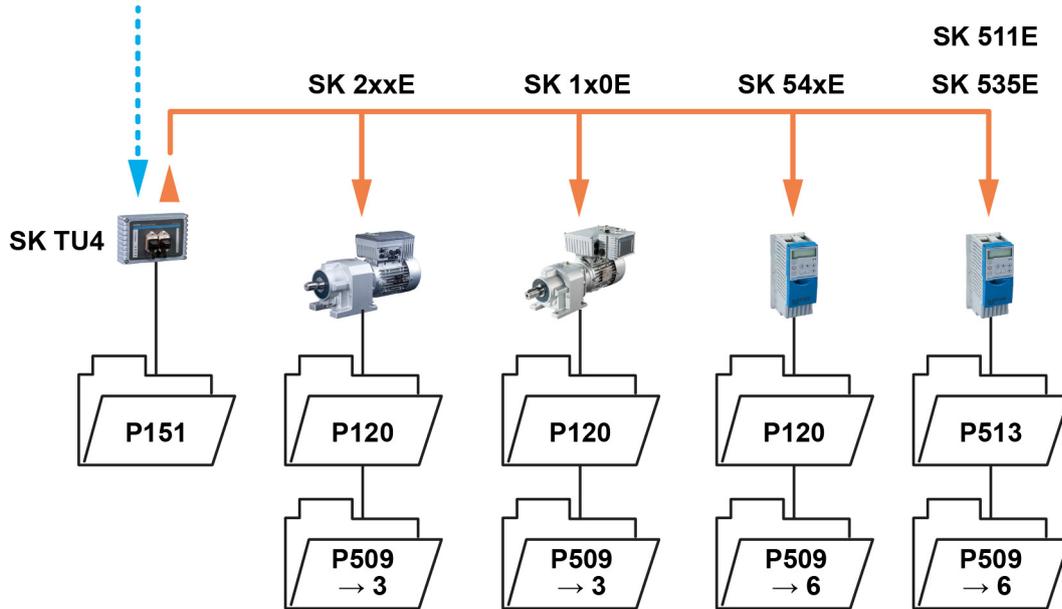


图9：监测参数设置示例 – SK TU4总线接口

设置参数P509控制字源的值：

3 = 系统总线

6 = CANopen

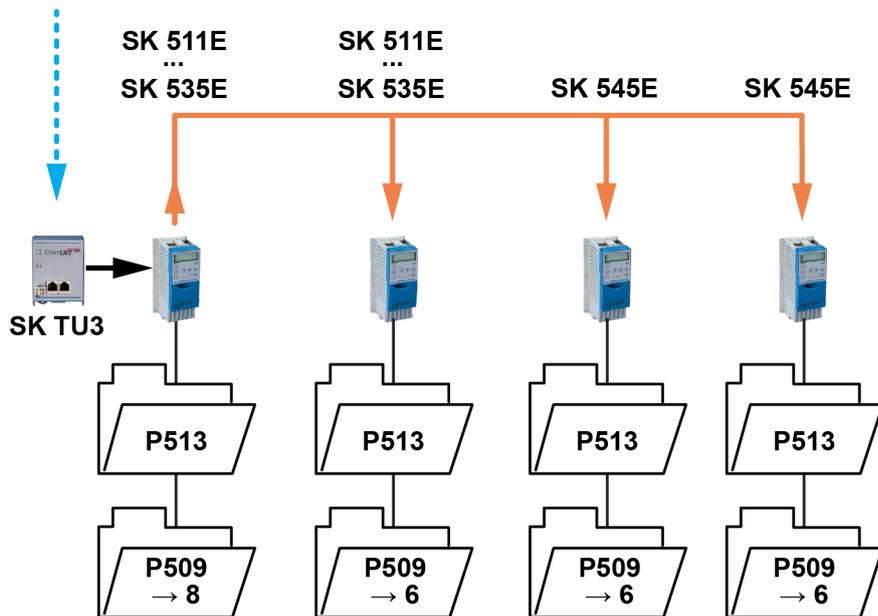


图10：监测参数设置示例 – SK TU3总线接口

设置参数P509控制字源的值：

8 = 以太网TU

6 = CANopen

8.2 复位故障信息

有几种方法可以复位（确认）故障信息。

变频器：

- 关闭电源电压再打开，或
- 使用参数**P420数字输入**（设置12 = 故障确认）启动编程数字输入，或
- 关闭变频器上的“启用”（如果没有数字输入被参数化为功能“故障确认”），或
- 通过执行总线确认，或
- 通过激活参数**P506自动错误确认**进行自动错误确认。

总线接口

如果错误不再有效，则故障信息（通过信息参数**P170 [-01]**）将自动复位。否则：

- 关闭总线接口的电压电源并再次打开，或
- 通过现场总线确认错误。

信息

存档故障信息

现场总线通信错误（通过参数**P170**显示）仅在激活时才显示。修正错误后，消息被删除，并作为参数**P170**，数组[-02]中的最后故障信息存档。如果在修正错误之前电源中断，则消息丢失，即未存档。

信息

SimpleBox中的错误显示

通过显示错误组号“E1000”，在SimpleBox SK CSX-3H的操作显示中显示现场总线通信错误。必须选择总线接口参数**P170**，数组[-01]以确定实际错误。

8.3 故障信息

总线接口的故障信息可以通过总线接口的参数**P170**（数组[-01] = 实际错误，数组[-02] = 先前错误）进行读取。

错误	含义	备注
100.0	EEPROM错误	EMC故障，总线接口损坏
102.0	总线超时P151	通过超时主管参数 P151/P513
103.0	系统总线关	总线上无24V电压，连接不正确
104.0	总线接口温度过高	仅SK CU4-EIP总线接口
550.1	DIP开关错误	DIP开关（IP地址）不能正确读取
560.0 ... 560.9	内部错误	总线接口未准备好
561.0	一般网络错误	
561.1	以太网监视超时	
561.2	总线电缆故障	总线电缆中断
561.3	IP地址错误	总线接口的IP地址双重分配
564.0	MAC地址错误	MAC地址损坏

与总线接口相关的故障信息如下所示在变频器的错误存储器中（参数**P700**和**P701**）。

错误 (E010)	含义	备注
10.0	连接错误	<ul style="list-style-type: none"> 总线接口触头丢失
10.1	ASIC错误或温度过高	<ul style="list-style-type: none"> 与以太网ASIC的通信丢失 仅SK CU4-EIP总线接口： <ul style="list-style-type: none"> 超过总线接口温度 (>97 °C)
10.2	以太网/IP监视超时	<ul style="list-style-type: none"> 电报传输错误。 <ul style="list-style-type: none"> 检查连接、链接、程序顺序和总线主机
10.3	P151/P513 超时	<ul style="list-style-type: none"> 电报传输错误。 <ul style="list-style-type: none"> 检查连接和链接 检查监视时间
10.4	IP地址错误	<ul style="list-style-type: none"> 总线接口的IP地址双重分配
10.5	内部错误	<ul style="list-style-type: none"> 总线接口未准备好
10.6	总线电缆故障	<ul style="list-style-type: none"> 总线电缆连接中断
10.8	连接错误超时	仅SK TU3-EIP总线接口： <ul style="list-style-type: none"> 总线接口和变频器之间的连接因超时而中断。
10.9	连接错误超时	仅总线接口SK CU4-DEIP和SK TU4-EIP： <ul style="list-style-type: none"> 总线接口和变频器之间的连接中断（请参见参数P120的设置）。

9 附录

9.1 维修信息

为了尽可能地缩短维修时间，请说明退回设备的原因，及提供至少一位联系合作人以备询问。如果需要维修，请将设备发送到下列地址：

诺德驱动系统有限公司

Tjüchkampstraße 37

26606 Aurich, Germany

信息

第三方附件

在退回总线接口和变频器之前，请移除不是诺德（中国）传动设备有限公司提供的任何外部附件，例如电源电缆、电位计、外部显示器等。诺德（中国）传动设备有限公司对于带有第三方附件的设备不承担任何责任。

信息

随附文件

请使用填写的随附文件进行退货，您可以在我们的主页www.nord.com或直接在链接[Warenbegleitschein](#)中找到。

有关维修的询问，请联系：

诺德（中国）传动设备有限公司

电话：+49 (0) 45 32 / 289-2515

传真：+49 (0) 45 32 / 289-2555

9.2 服务和调试信息

如果出现问题，例如在调试期间，请联系我们的服务部门：

 +49 4532 289-2125

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

- 型号名称，
- 序列号，
- 固件版本

9.3 文件和软件

文件和软件可以从我们的网站www.nord.com下载。

其它适用文件和更多信息

文件	目录
TI 275281119	总线接口 SK TU4-EIP （用于IP55设备）的技术信息/数据表
TI 275281169	总线接口 SK TU4-EIP-C （用于IP66设备）的技术信息/数据表
TI 275271019	总线接口 SK CU4-EIP （用于IP55设备）的技术信息/数据表
TI 275271519	总线接口 SK CU4-EIP-C （用于IP66设备）的技术信息/数据表
TI 275900150	总线接口 SK TU3-EIP （用于IP20设备）的技术信息/数据表
BU 0180	SK 1x0E 变频器使用手册
BU 0200	SK 2xxE 变频器使用手册
BU 0250	SK 2xxE-FDS 变频器使用手册
BU 0500	变频器 SK 500E至SK 535E 使用手册
BU 0505	SK 54xE 变频器使用手册
BU 0000	NORD CON软件使用手册
BU 0040	诺德参数化单元使用手册

软件

软件	描述
EDS file	以太网/IP配置软件的设备说明文件
NORD CON	参数化和诊断软件

关键字索引

A		错误监测	49, 56
随附文件	60	显式消息连接	30
活动组件 (P180)	53	额外功能	54
实际错误 (P170)	49	F	
实际值	39	出厂设置 (P152)	46
寻址模式 (P165)	48	现场总线地址	24, 26
B		I	
二进制传输	39	I/O连接	30
总线地址		I/O连接	31
DIP开关	24	信息参数	55
总线主机		内部温度 (P178)	52
集成	24, 25, 29	IP地址 (P160)	47
总线节点	18	IP网关 (P164)	47
C		IP子网掩码 (P161)	47
CAN总线地址 (P515)	18	M	
CAN总线波特率 (P514)	18	MAC地址 (P181)	53
CAN-ID	18	最小系统总线周期 (P153)	46
CANopen	17	模块状态 (P173)	50
客户/服务器原则	41	监测功能	56
调试	24, 28	监测参数	57
配置级 (P172)	49	N	
连接	24	NORD CON计算机	17
控制位	33	NORD CON软件	20
控制字	33, 37	诺德系统总线	7, 17
D		O	
数据通信	30	OSI分层模型	11
设备特性	25	P	
设备说明文件	25	参数	
设备检测	25	变频器	54
其它适用		参数数据	30
文件	61	参数数据传输	41
E		参数设置	
电气技术人员	9	变频器	54
故障信息	49, 56	参数盒	19
总线接口	52, 59	参数	
变频器	59	总线接口	44
复位	58	密码 (P169)	48

百分比传输.....	39	SimpleBox	19
当前IP地址 (P185)	53	软件	61
当前IP子网掩码 (P186)	53	软件版本	
过程数据	25, 30	P171	49
过程数据总线输入 (P176)	51	状态位.....	34
过程数据总线输出 (P177)	51	状态机	
PZD传输格式 (P166)	48	变频器.....	35
R		数字输入状态 (P174)	50
继电器状态 (P175)	51	状态字.....	34, 38
远程维护	23	T	
维修	60	TB-IO访问 (P154)	46
退货	60	电报超时 (P513)	56
S		超时	56
设置继电器 (P150)	45	外部总线超时 (P151)	45
设定值指定		位置传输	40
示例	43	U	
设定值.....	39	USS协议.....	19

诺德传动集团

集团总部及研发中心

位于德国汉堡附近的巴格特海德市

创新的驱动解决方案

服务于众多行业分支领域

机械产品

平行轴、斜齿轮、伞齿轮和蜗轮蜗杆减速机

电气产品

IE2/IE3/IE4电机

电子产品

集中式和分布式变频器、电机软启动器和现场分布式系统

7座技术先进的生产基地

供应驱动零部件

遍及5大洲36个国家的子公司和经销商

提供本地库存、组装装配、生产、技术支持和客户服务

全球雇员总数超过3,900名

为您提供定制化驱动解决方案

www.nord.com/locator

诺德（中国）传动设备有限公司

地址：苏州工业园区长阳街510号

邮编：215026

电话：+86-512-8518 0277

传真：+86-512-8518 0278

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

诺德传动集团成员

