PowerXL™

变速起动器 DE1
Variable Speed Starter VSS

配置模块 DXE-EXT-SET







Powering Business Worldwide

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur | Datum | Name

所有品牌和产品名称
均为商标持有人的商标或注册商标。

????
请与当地代理机构联系：
http://www.eaton.eu/aftersales
或
售后服务热线：
+49 (0) 180 5 223822 （德英双语）
AfterSalesEGBonn@eaton.com

美国 / 加拿大客户联系方式：

EatonCare 客户支持中心

如果您在订货、库存情况或发货证明、加快现有订单、紧急发货、产品价格信息、保修退货以外退货事项，以及当地经销商或销售办事处信息方面需要帮助，请致电 EatonCare 客户支持中心。

语音电话：877-ETN-CARE (386-2273)（美国东部时间早上 8:00 至下午 6:00）
非工作时间紧急情况：800-543-7038（美国东部时间下午 6:00 至早上 8:00）

设备技术资源中心

语音电话：877-ETN-CARE (386-2273) 选项 2，选项 6
（美国中部时间上午 8:00 至下午 5:00 [UTC-6]）
电子邮箱：TRCDrives@Eaton.com
www.eaton.com/drives

原版操作说明书
原版操作说明书为本文件的德语版本。

原版操作说明书的翻译件
本文件所有非德语版本均为原版操作说明书的翻译件。

2014 第 1 版，编辑日期 09/14
© 2014 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

作者： Jörg Randermann, Heribert Joachim
编辑： René Wiegand

保留包括翻译件在内的所有权利。

未经 Eaton Industries GmbH (Bonn) 公司书面同意，本手册中的任何内容均不允许以任何形式（打印、复印、微缩影像或其他方式）进行复制，或通过电子系统进行处理、复印或传播。

保留变更权利。

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

危险！
危险电压！

安装工作开始之前

- 将设备断电
- 防止重启
- 确定断电
- 接地并短路
- 遮盖或围栏邻近的带电部件
- 本设备给出的装配提示（IL）必须予以遵守。
- 仅允许由具备相应资质的人员，依据 EN 50110-1/-2（VDE 0105 100 部分）操作此设备 / 系统。
- 安装工作时请注意，在触碰设备之前，自身应放除静电。
- 功能地线（FE, PES）必须与保护地线（PE）或电位补偿连接。连接的型式由安装者负责。
- 连接和信号导线的安装应确保，电感和电容式感应干扰不会影响自动化功能。
- 安装自动化技术设备和其操作元件，应确保避免意外操作。
- I/O 连接时在硬件和软件方面必须采取相应的安全措施，以此避免当信号侧的导线或芯线断路时，自动化设备不会进入未定义的状态。
- 当使用 24 V 供电电源时，应注意低电压设备的安全电气隔离。仅允许使用满足 IEC 60364-4-41 和 HD 384.4.41 S2（VDE 0100 第 410 部分）要求的电源设备。
- 电网电压额定值的波动和偏差不允许超过技术数据中给出的公差极限，否则将出现功能故障和危险状态。
- 符合 IEC/EN 60204-1 标准的急停设备必须在自动化设备的所有运行模式下均有效。解锁急停设备不允许导致重新启动。
- 壳体和栅栏的安装设备仅允许在安装完备的状态下运行和操作，工作台或便携设备则必须在关闭壳体之后，方才允许运行和操作。
- 必须采取各种安全措施，确保电压干扰和消失后中断的程序能够依据规定再次运行。同时，短时间内不允许出现危险运行状态。必要时，必须强制急停。
- 当自动化设备出现故障时，有可能导致人员和财产损失的部位，必须采取外部安全措施，当发生错误或故障情况时，确保或强制这些部位能够处于安全状态（例如：通过独立的极限值开关、机械锁定装置，等）。
- 运行期间，变频器应满足导电部件、裸露部件、可能的运动或旋转部件以及高温表面方面的防护等级要求。
- 未经允许移除必要的盖板，不当安装和错误操作电机或变频器，均可能导致设备失灵、严重的健康损害或财物损失。
- 当在带电变频器上工作时，必须遵守有效的国家事故预防规定（例如：BGV 4）。
- 电气安装则必须根据相关规定实施（例如：导线截面、保险装置、地线连接）。
- 运输、安装、调试和维修的所有工作，仅允许由具备资质的专业人员实施（遵守 IEC 60364 和 HD 384 或 DIN VDE 0100 标准和国家事故预防规定）。
- 变频器中安装的设备，必要时必须依据各种有效的安全规定，例如：技术工作设备的法规、事故预防规定等，装备额外的监控和保护装置。仅允许使用操作软件修改变频器设置。
- 运行期间，所有盖板和舱门必须保持关闭。
- 用户必须在其机器设计中考虑各种措施，当发生功能故障或驱动器控制装置失灵时（升高电机转速或突然停止电机）对可能的不良后果加以限制，以此避免对人员和财产造成危险，例如：
  - 监控安全相关数据（转速、位移、终端位置，等）的其他独立设备。
  - 涉及整套系统保护措施的电气或非电气保护装置（锁定装置或机械锁止器）。
  - 当变频器断开供电电压之后，由于电容器可能仍然带电，因此不允许马上接触导电设备部件和功率接口。对此，必须注意变频器上相应的提示牌。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe ohne Korrektur
Zur 1. Korrektur

Zur 1. Korrektur	☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur	Datum	Name

Inhaltsverzeichnis

0 关于本手册 5
0.1 目标群体 5
0.2 相关文件 5
0.3 阅读细则 5
0.3.1 财产损失警告提示 5
0.3.2 人身伤害警告提示 6
0.3.3 小技巧 6
0.4 缩写 7
0.5 电网连接电压 8
0.6 计量单位 8

1 DE1 系列设备 9
1.1 引言 9
1.2 系统概览 10
1.3 供货检查 11
1.4 额定数据 12
1.4.1 铭牌上的额定数据 13
1.4.2 型号代码 14
1.5 名称 15
1.6 电压级 16
1.7 选择标准 17
1.8 符合规定的使用 18
1.9 维护和检查 19
1.10 存放 19
1.11 中间电路电容器充电 20
1.12 服务和质保 20

2 项目规划 21
2.1 引言 22
2.2 电网 23
2.2.1 电网连接和电网形式 23
2.2.2 电网电压和频率 24
2.2.3 总谐波失真 (Total Harmonic Distortion, THD) 24
2.2.4 无功功率补偿 24
2.3 安全和开关 25
2.3.1 断路装置 25
2.3.2 保险装置和导线截面 25
2.3.3 故障电流保护开关 (RCD) 26
2.3.4 电网接触器 27
2.3.5 旁通连接的应用 27

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

2.4 EMC 措施 28
2.5 电机选择 30
2.5.1 并联电机 30
2.5.2 三相交流电机的接线方式 31
2.5.3 防爆电机的连接 31

3 安装 33
3.1 引言 33
3.2 装配 33
3.2.1 安装位置 34
3.2.2 自由空间 34
3.2.3 固定 36
3.3 电气安装 38
3.3.1 绝缘检查 39
3.3.2 功率件上的连接 40
3.3.3 接地 43
3.3.4 EMC 电桥 44
3.3.5 三相母线端子模块 46
3.3.6 电机连接 48
3.3.7 安装符合 UL® 50
3.3.8 控制件的连接 51
3.4 RJ45 接口 58
3.5 LED 指示灯 60
3.6 模块电路图 62
3.6.1 DE1-12…FN-… 62
3.6.2 DE1-12…NN-… 62
3.6.3 DE1-34…FN-… 63
3.6.4 DE1-34…NN-… 63

4 运行 65
4.1 调试检验单 65
4.2 运行警告提示 66
4.3 以出厂设置进行调试 68

5 配置模块 DXE-EXT-SET 69
5.1 DXE-EXT-SET 上各功能按键的名称 69
5.2 在变速起动器 DE1 上的装配 / 拆卸 70
5.3 说明和操作 71

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

6 参数 77
6.1 操作单元 DX-KEY-LED 78
6.1.1 按键组合 80
6.1.2 参数结构 81
6.1.3 设置参数 82
6.2 drivesConnect 83
6.3 Modbus RTU 83
6.4 SmartWire-DT 84
6.5 参数说明 85
6.5.1 加速和减速时间 85
6.5.2 电机数据 88
6.5.3 电机保护装置 90
6.5.4 U/f 特性曲线 93
6.5.5 直流制动器 97
6.5.6 控制端子的配置 98
6.6 参数锁定 108
6.7 出厂设置 109
6.8 运行数据显示 110

7 Modbus RTU 111
7.1 概述 111
7.1.1 通信 112
7.1.2 COM 端口 113
7.1.3 启用 113
7.1.4 数据格式 113
7.2 Modbus 参数 114
7.3 带有 Modbus RTU 的控制端子功能 116
7.4 Modbus RTU 运行模式 118
7.4.1 建立主站请求 119
7.4.2 建立从站应答 120
7.4.3 寄存器映射 121
7.4.4 功能代码说明 126

8 技术数据 129
8.1 功率特征 129
8.2 一般额定数据 130
8.3 额定数据 131
8.3.1 DE1-12… （单相电网连接） 131
8.3.2 DE1-34… （三相电网连接） 135
8.4 尺寸 141

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

9 附件 143
9.1 外部操作单元 DX-KEY-LED 143
9.2 通信卡 DX-COM-STICK 146
9.3 SmartWire-DT DX-NET-SWD3 148
9.4 PC 电缆 DX-CBL-PC1M5 149
9.5 连接组件 DX-COM-PCKIT 150
9.6 分线器 DX-SPL-RJ45-2SL1PL 152
9.7 电缆和保护装置 153
9.8 电网接触器 DIL… 156
9.9 电网电抗器 DX-LN… 157
9.10 外部 EMC 滤波器 159
9.11 电机电抗器 DX-LM3… 161
9.12 正弦滤波器 DX-SIN3… 163

10 故障信息 165
10.1 确认故障信息 （复位） 166
10.2 故障存储器 166
10.3 故障列表 168

11 参数表 171

Stichwortverzeichnis 181

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

0 关于本手册

通过本手册，您将了解到有关选择、连接变速起动器 DE1 系列设备的重要信息，并在需要时借助相关参数，设置本设备以满足您的需要。本手册介绍了 DE1 系列设备的全部规格和可选的配置模块 DXE-EXT-SET。产品不同的功率大小和结构尺寸以及特殊之处均已相应注明。

0.1 目标群体

当前手册 MN040011DE 适合工程师和电气技术人员使用。调试工作必须以具备电气技术和物理专业知识为前提。操作电子设备和机器，以及阅读技术图纸则需要具备一定的基础知识。

0.2 相关文件

其他相关信息请参阅下列文件：

- 简要说明书 AP040092DE：“DE1”
- 装配说明 IL040005ZU：“DE1-12…, DE1-34…”
- 装配说明 IL040020ZU：“DXE-EXT-SET”

0.3 阅读细则

本手册中所用图标具有下列含义：

◢ 提示操作说明。

0.3.1 财产损失警告提示

注意
警告可能出现的财产损失。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

0.3.2 人身伤害警告提示



小心

警告可能导致轻微伤害的危险情况。



警告

警告可能导致严重伤害甚至死亡的危险情况。



危险

警告可能出现严重伤害甚至死亡的危险情况。

0.3.3 小技巧



提示有用的小技巧。



在某些图片中，为了更好地进行阐述，已省略变速起动器的壳体以及其他安全相关部件。然而，变速起动器仍必须始终按照规定安装壳体和全部安全相关部件后才可运行。



本手册中的所有说明，均针对此处记录的硬件和软件版本。



此处说明的设备相关信息，请参阅下列网站：www.eaton.eu/powerxl

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

0.4 缩写

本手册使用下列缩写：

：表格 1:　　所用缩写

缩写	含义
dez	十进制 （满十进一的计数系统）
EMV	电磁兼容性
FE	功能接地
FS	Frame Size （规格）
FWD	Forward Run （顺时针旋转）
GND	Ground （0 V 电位）
hex	十六进制 （满十六进一的计数系统）
ID	识别号 （唯一标识）
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor （绝缘栅双极型晶体管）
LED	Light Emitting Diode （发光二极管）
LSB	Least Significant Bit （最低有效位）
MSB	Most Significant Bit （最高有效位）
OLED	Organic Light Emitting Diode （有机发光二极管）
PC	个人计算机
PDS	Power Drive System （驱动系统）
PE	Protective Earth （保护地线） ⏚
PES	Protective Earth Shield （屏蔽导线的保护地线连接）
PNU	参数编号
REV	Reverse Run （逆时针旋转）
RMS	Root mean square （均方根值）
ro	Read Only （只读存取）
rw	Read/Write （读写存取）
SCCR	Short Circuit Current Rating （短路额定电流）
UL®	Underwriters Laboratories
VSS	Variable Speed Starter （变速起动器）
WE	出厂设置

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

0.5 电网连接电压

下列表格中额定工作电压的说明，基于在中点接地的星形电网中标称额定值。

在环形电网中 （例如：在欧洲），供电企业 (EVUs) 的交付点上的额定电压等于耗电电网内的数值 （例如：230 V、400 V）

在星形电网中 （例如：在北美），供电企业 (EVUs) 的交付点上的额定电压高于耗电电网内的数值。
例如： 240 V → 230 V， 480 V → 460 V。

同时，变速起动器 DE1 较宽的公差频段，考虑到允许的 10 % 电压降 （即 U_{LN} - 10 %），并可在 400 V 级别下使用北美电网电压 480 V + 10 %(60 Hz)。

DE1 系列设备允许的连接电压已列于附录技术数据章节中。

电网电压的额定数据始终基于电网频率 50/60 Hz，48 至 62 Hz 的范围内。

0.6 计量单位

所有在本手册中列举的物理尺寸均采用国际公制计量体系 SI (Système international d’unités)。针对 UL 认证，这些尺寸会部分采用英美制单位进行补充。

：表格 2: 计量单位换算的示例

名称	SI 值	英美制值	换算值	美制名称
长度	25.4 mm	1 in (’ ’)	0.0394	英寸
功率	0.7457 kW	1 HP = 1.014 PS	1.341	马力
扭矩	0.113 Nm	1 lbf in	8.851	磅力英寸
温度	-17.222 ° C (T_C)	1 ° F (T_F)	$T_F = T_C \times 9/5 + 32$	华氏温度
转速	1 min^{-1}	1 rpm	1	转每分
重量	0.4536 kg	1 lb	2.205	磅
流量	1.698 m^3/min	1 cfm	0.5889	每分钟立方英尺

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

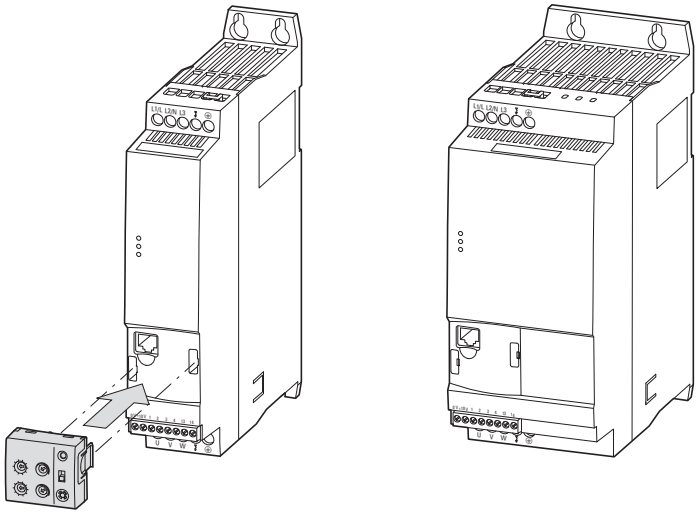
1 DE1 系列设备

1.1 引言

DE1 系列 PowerXL™ 变速起动器凭借其简单的操作和较高的可靠性，特别适用于三相电机的一般用途。变速起动器 DE1 填补了常规直接起动器和变频器之间的空白。变速起动器 DE1 集合了这两种设备的优点：不但如直接起动器一般操作简单，还同时像变频器一样可以调节电机转速。平稳迅速地使用全部扭矩实现电机启动，并达到给定转速，而不会出现启动峰值电流，这样就可以达到使用者应用的所需能效 （ERP 指令）。除了可变转速设定 （U/f 控制）以外，变速起动器 DE1 还具备逆转模式 （逆转起动器）、迅速停止驱动器以及通过控制端子实现简单的功能切换等诸多特性。

DE1 系列设备结构紧凑坚固，功率范围为 .25 kW （230 V 时）到 7.5 kW （400 V 时），有两种不同规格。凭借集成的射频干扰滤波器和串联接口 - 如同传统的直接起动器一样安装快速，费用低廉 - 本 DE1 变速起动器可以满足机械制造行业 (MOEM) 用于优化生产和制造程序的重要需求。

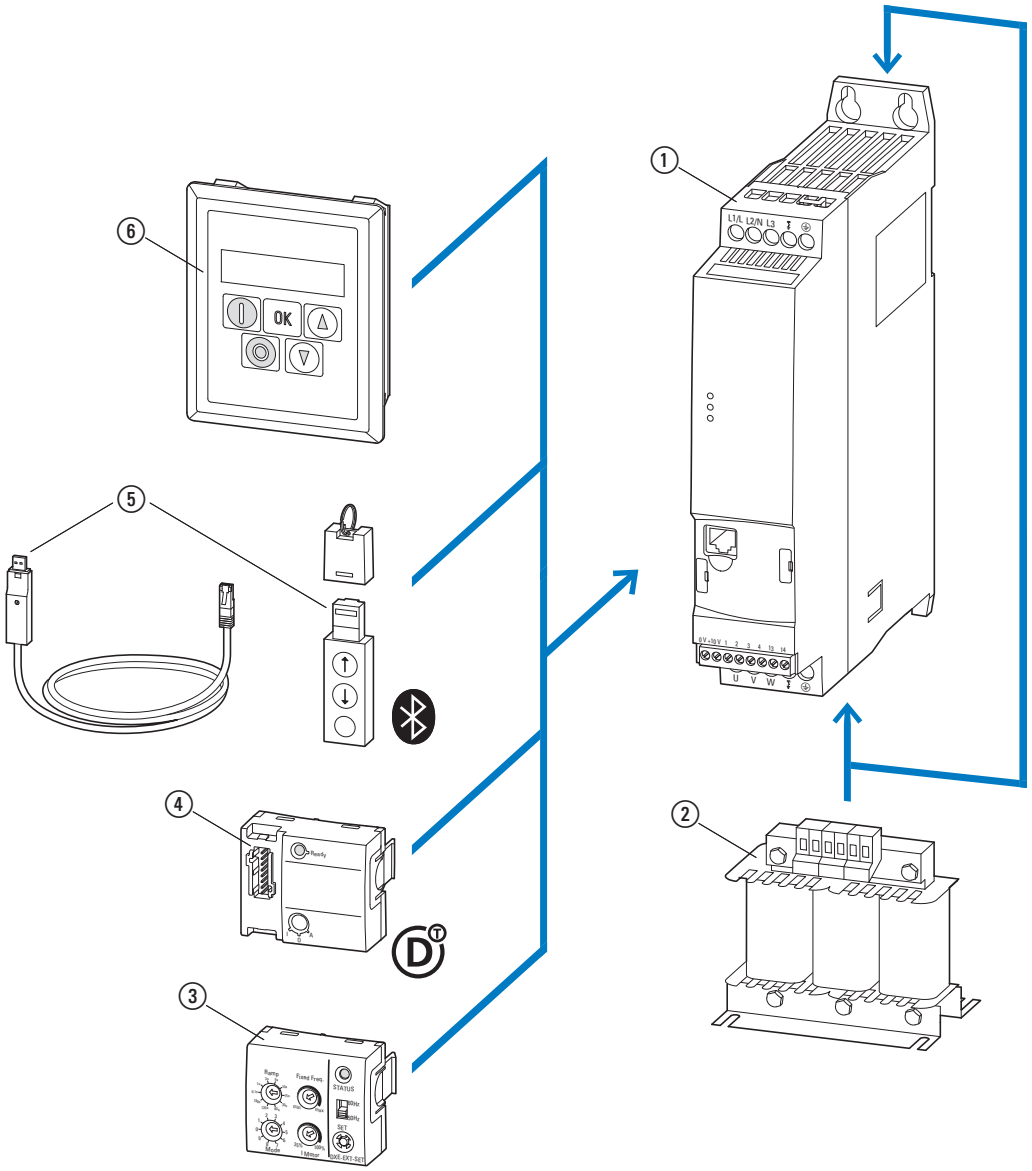
丰富的配件还能够灵活适应各种应用领域。同时，简单的 DXE-EXT-SET 配置模块借助螺丝刀即可实现个性化设置。PC 支持的参数软件 drivesConnect 还能进行个性化设置，确保了更高的数据安全性，同时降低了调试和维护工作的时间成本。



：图片 1: DE1 的壳体派生型 （左侧：45 mm，右侧：90 mm）和可选配置模块 DXE-EXT-SET

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

1.2 系统概览



：图片 2: 系统概览 （示例）

① 变速起动器 DE1 -…

② 电网电抗器 DX-LN…，电机电抗器 DX-LM3-…，正弦滤波器 DX-SIN3-…，外部射频干扰滤波器 DX-EMC...

③ 配置模块 DXE-EXT-SET

④ SmartWire-DT 接口 DX-NET-SWD3

⑤ 通信模块 DX-COM-STICK 及附件 （例如：连接电缆 DX-CBL-…）

⑥ 操作单元 （外部）DX-KEY-…

Zur 1. Korrektur
Freigabe
Freigabe nach Korrektur
Korrektur
Datum
Name

1.3 供货检查

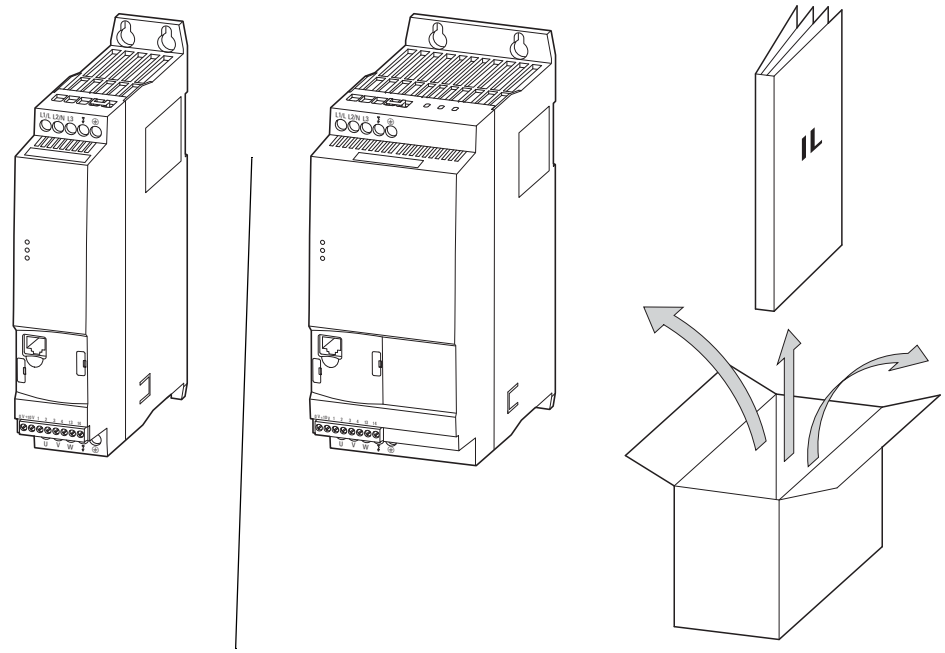
请您在打开包装之前，根据包装上的铭牌，检查所供变速起动器是否与您所定型号相符。

DE1 系列变速起动器均仔细包装之后发货。运输仅允许采用原装包装和适当的运输工具。请注意包装上的印刷字样和说明，并小心谨慎地操作已拆包的设备。

请借助适当工具打开包装，并在收货之后检查供货的完整性以及是否存在可能的损坏。

包装内应含下列组成：

- 一台变速起动器 DE1 系列设备，
- 一本装配说明 IL040005ZU。

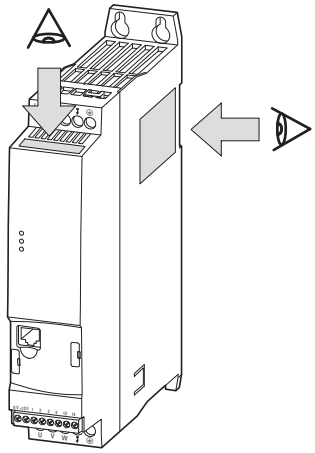


：图片 3:　　供货范围：45 mm 或 90 mm 规格的变速起动器 DE1 和装配说明 IL0400005ZU

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

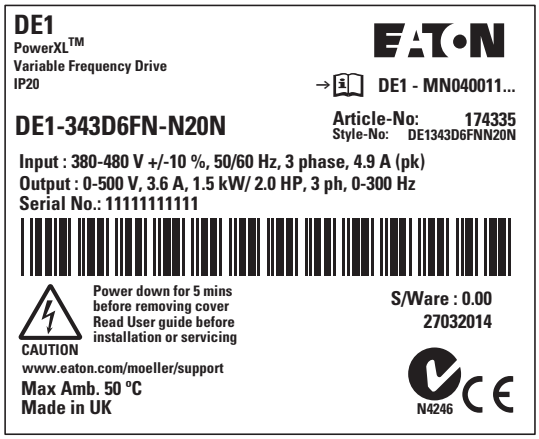
1.4 额定数据

变速起动器 DE1 设备特定的额定数据均标识于在设备右侧的铭牌上。

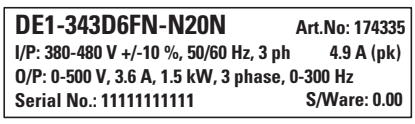


：图片 4:　　铭牌的位置

如果铭牌 （铭牌 A）由于侧面安装导致受到遮挡，那么在设备上部仍然安装有一个用于明确标识设备的简易铭牌 （铭牌 B）。



：图片 5:　　铭牌 A （安装于侧面）



：图片 6:　　铭牌 B （安装于前端）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

1.4.1 铭牌上的额定数据

铭牌说明具有下列内容 （示例）：

说明	含义
DE1-343D6FN-N20N	型号名称： DE1 = 变速起动器 DE1 系列设备 3 = 三相电网连接 / 三相电机连接 4 = 电压级 400 V 3D6 = 额定电流 （3.6, 输出电流） F = 集成射频干扰滤波器 N = 无内部制动斩波器 N = 无显示屏 （操作单元） 20 = 防护等级 IP20 N = 基础设备
Article-No: Style-No:	174335 变速起动器 DE1-343D6FN-N20N 的产品编号 / 订货编号 DE1343D6FNN20N = 美国的产品编号 / 订货名称
I/P (Input):	电网连接的额定数据： 380 - 480 V ±10 % （三相交流电压） 50 - 60 Hz （电网频率） 3 相，4.9 A （输入相电流）
O/P (Output):	负载侧的额定数据 （电机）： 0 - 500 V （三相交流电压） 3.6 A （输出相电流） 1.5 kW / 2 HP （分配的电机输出功率） 3 ph 0 -300 Hz
Serial No.:	序列号
	变速起动器 DE1 为电气生产设备。 请在进行电气连接和调试之前，仔细阅读本手册 （此处：MN040011DE）。
Variable Frequency Drive	输出频率可变的变速起动器 (VSS)
IP20	壳体防护等级：IP20
S/Ware:	0.00，软件版本
Max Amb. 50 ° C	允许的最高环境温度：50 ° C （无定额降低或功率降低）
27032014	生产日期：2014 年 3 月 27 日

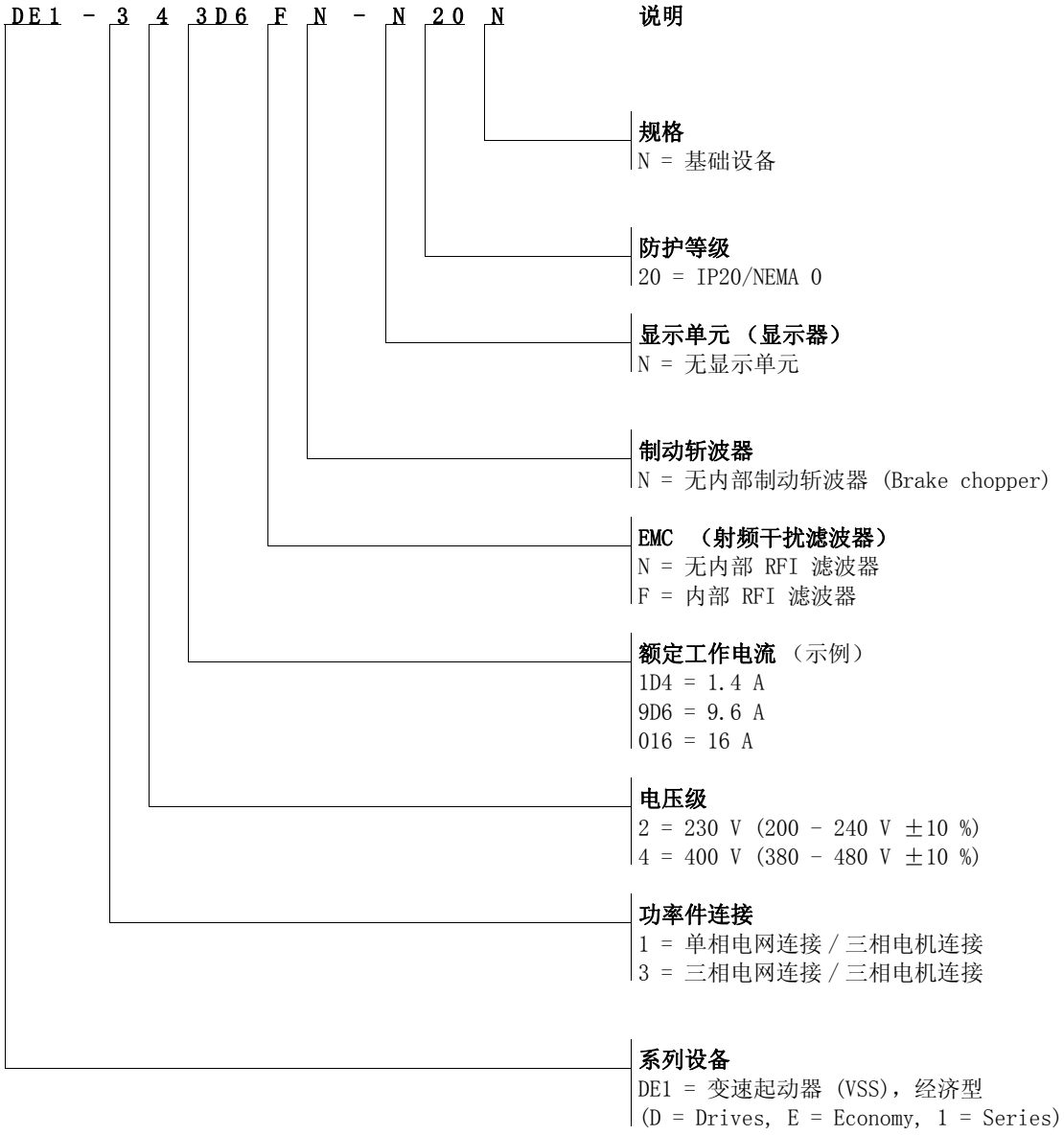
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

1.4.2 型号代码

变速起动机 DE1 系列的型号代码或型号名称分为三部分

系列 - 功率件 - 型式 （派生型）

并如下排列构成：

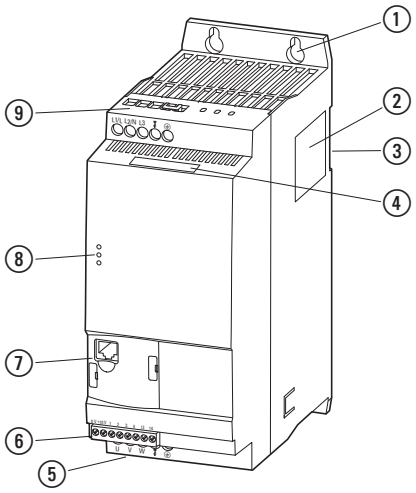


：图片 7: 型号代码

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

1.5 名称

下列图纸以 90 mm 规格的变速起动器 DE1 为例。



：图片 8:　　名称 （宽度：90 mm）

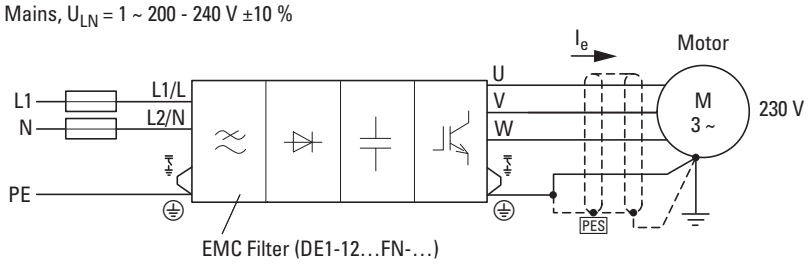
① 固定孔 （螺丝固定）
② 铭牌
③ 装配轨道上的装配型式
④ 铭牌 （缩写）
⑤ 功率件的连接端子 （电机馈线）
⑥ 控制端子
⑦ DXE-EXT-SET 和 DX-NET-SWD3 的通信接口和插槽
⑧ LED 运行指示灯
⑨ 功率件的连接端子 （电源侧）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

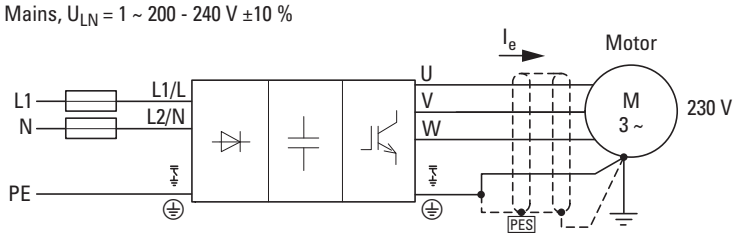
1.6 电压级

本变速起动器 DE1 分为两个电压级：

- DE1-12…
  - 单相电源连接 230 V
  - U_{LN} = 1~, 200 - 240 V ±10 %, 50/60 Hz
  - I_e：1.4 - 9.6 A
  - 电机：0.25 - 2.2 kW (230 V), 1/3 - 3 HP (230 V)

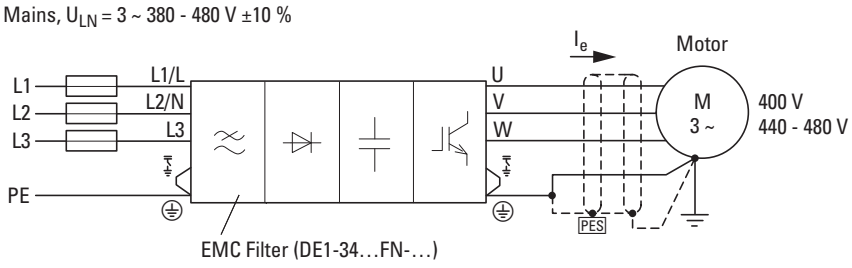


：图片 9: DE1-12…FN-N20N （带有射频干扰滤波器）

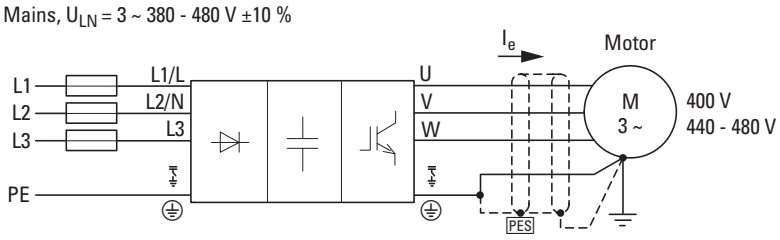


：图片 10: DE1-12…NN-N20N （不带射频干扰滤波器）

- DE1-34…
  - 三相电网连接 400 V
  - U_{LN} = 3~, 380 - 480 V ±10 %, 50/60 Hz
  - I_e：1.3 - 16 A
  - 电机：0.37 - 7.5 kW (400 V), 1/2 - 10 HP, (460 V)



：图片 11: DE1-34…FN-N20N （带有射频干扰滤波器）



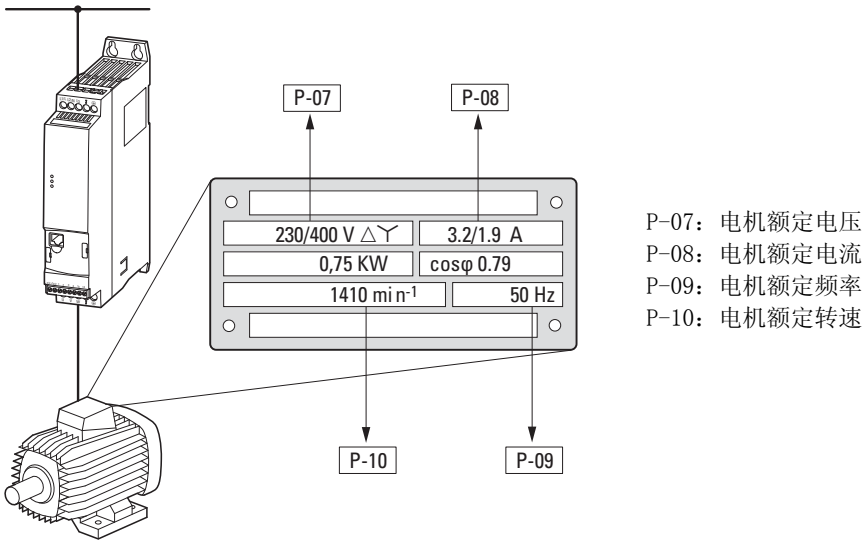
：图片 12: DE1-34…NN-N20N （不带射频干扰滤波器）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

1.7 选择标准

变速起动器 DE1 的选择，应根据供电电网的供电电压 U_{LN} 和分配的电机额定电流确定。同时电机的接线方式（Δ / Y）必须与供电电压相匹配。

变速起动器 DE1 的输出额定电流 I_e 必须大于等于电机额定电流。



：图片 13:　选择标准

选择驱动器时必须注意下列标准：

- 电网电压 = 电机额定电压，
- 电机的类型和型式（例如：三相电流异步电机），
- 电机额定电流（标准值 - 取决于接线方式和连接电压），
- 环境条件（DE1 的环境温度，要求的防护等级）。

图片 13 示例

- 电网电压：3~ 400 V, 50 Hz
- 离心泵电机
- 星形电路（400 V）
- 额定电流：1.9 A（400 V）
- 开关柜装配（无功率降低时的环境温度最高 50 ° C，IP20）

→ 备选变速起动器：DE1-342D1…

- …-34：三相，400 V
- …2D1：2.1 A（1.9 A 电机额定电流）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

1.8 符合规定的使用

DE1 系列变速起动器为非家用设备，仅用于工业领域。

DE1 系列变速起动器为电气生产设备，用于控制配备三相交流电机的转速可变的驱动器，并安装于机器内部，或与其他组件组装成一套机器或设备。

安装于机器内部时，在确定整套机器符合欧盟机械准则 2006/42/EG 的防护要求 （例如：遵守 EN 60204）前，禁止调试变速起动器。后续用户均有责任遵守机器应用方面的欧盟准则。

DE1 系列变速起动器安装的 CE 标识，确认此设备采用典型驱动器配置，符合欧盟的低电压准则和 EMC 准则 （低电压准则 2006/95/EC，EMC 2004/108/EC 和
ROHS 2011/65/EU）。

DE1 系列变速起动器采用所述系统配置，适用于公共和非公共电网运行。

由于设备内部的滤波器电容将电网与接地电位 （壳体）连接，因此变速起动器 DE1 只有在特定条件下才允许连接 IT 电网 （与接地电位无直接连接的电网）。
在未接地的电网中，这可能导致危险情况或设备损坏 （必须进行绝缘监控！）。



变速起动器 DE1 的输出端 （端子 U、V、W）上不允许：

- 接通电压或电容负载 （例如：相位补偿电容器），
- 并联多台变速起动器，
- 建立与输入端 （旁通）的直接连接。

请您遵守技术数据和连接条件！
这些说明请参阅变速起动器的标牌和相关文件。其他任何应用均视为违反规定。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

1.9 维护和检查

在遵守一般额定数据和各种功率大小的技术数据条件下，DE1 系列变速起动器免维护。外部影响可能会对变速起动器的功能和使用寿命产生负面影响。
因此，我们建议定期检查设备，并按照给定的时间间隔实施下列维护措施。

：表格 3:　　推荐的变速起动器 DE1 的维护措施

维护措施	维护时间间隔
清洁散热口	根据需要
检查风扇的功能	6 - 24 个月 （取决于环境）
检查开关柜门内的滤波器（参见制造商说明）	6 - 24 个月 （取决于环境）
检查全部接地连接是否完好无损	定期，规定间隔
检查接口 （控制端子，功率端子）的拧紧扭矩	定期，规定间隔
检查连接端子和所有金属平面的腐蚀情况	6 - 24 个月，存储时最长 12 个月 （取决于环境）
电机电缆和屏蔽连接 (EMC)	依照电缆制造商的说明，最长 5 年
电容器充电	12 个月 （→第 1.11 小节，“ 中间电路电容器充电 ”）

变速起动器 DE1 各个组件的更换和修理没有严格规定。变速起动器 DE1 因外部影响导致的损坏无法进行修理!

请遵守当前有效的环境保护法规和电气及电子设备的报废处理条例，报废处理本设备。

1.10 存放

如果在使用前需要存放变速起动器 DE1，那么存放地应满足适当的环境条件：

- 存放温度：-40 - +70 ° C，
- 平均相对空气湿度：< 95 %，无凝结 (EN 61800-5-1)，
- 为避免变速起动器中间电路电容器损坏，存放时间不建议超过 12 个月（→第 1.11 小节，“ 中间电路电容器充电 ”）。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

1.11 中间电路电容器充电

变速起动器 DE1-12… 的中间电路是通过电解电容器生成。在长时间未通电的情况下存放或停机 （> 12 个月）后，必须对中间电路电容器进行充电，避免发生损坏。为此，变速起动器 DE1-12… 必须借助受控直流电源件，通过两个电网连接端子 L1/L 和 L2/N 进行供电。同时，变速起动器充电过程中不允许启用 （即无启动信号）。

最大充电电压应达到中间电路电压值 (U_{DC} ~ 1.41 x U_e)。

- DE1-12…：U_e = 230 V AC 时约 324 V DC



变速起动器 DE1-34… 不需要采取上述电容器恢复工作 （“ 轻便的中间电路 ”）。

1.12 服务和质保

如果您的变速起动器 DE1 遇到任何问题，请联系当地的经销商。

届时，请准备好下列数据和信息：

- 准确的变速起动器的型号名称（参见铭牌），
- 序列号 （Serial No.： - 参见铭牌），
- 购买日期，
- 变速起动器运行中出现问题的准确说明。

如果铭牌上印刷的部分信息无法读取，请提供可读的数据。

质保说明请参阅 Eaton Industries GmbH 公司的一般商业条款 (AGB)。

故障服务

请联系当地代理商：

http://www.eaton.eu/aftersales

或者

拨打售后服务热线

+49 (0) 180 5 223822 （德英双语服务）

AfterSalesEGBonn@eaton.com

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2 项目规划

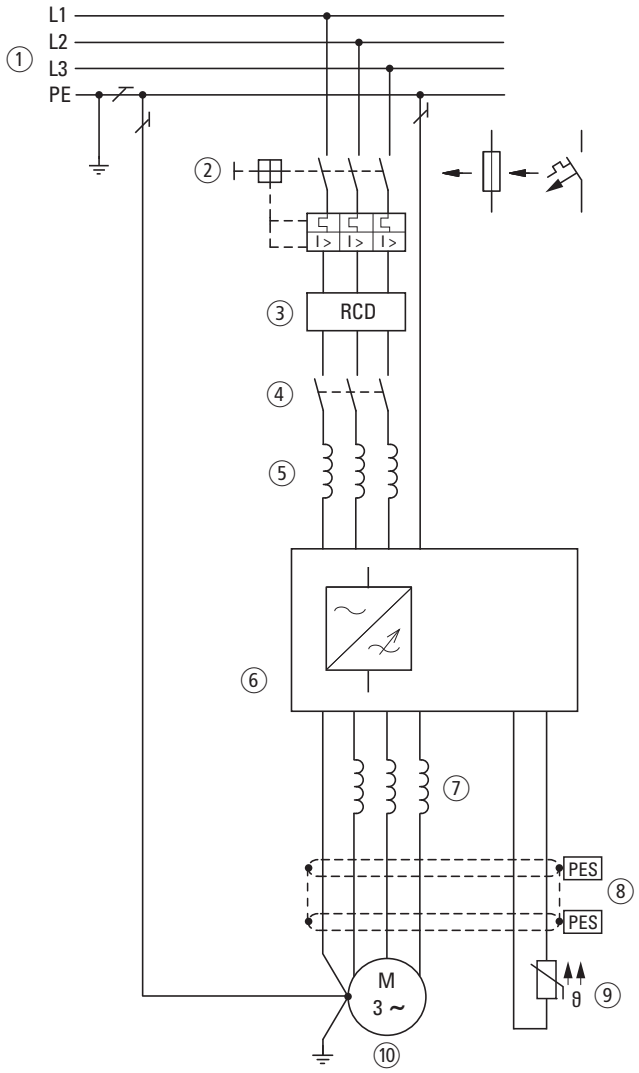
本章包含电机功率的分配、防护设备和开关设备的选择、电缆和电缆管道的选择，以及变速起动器 DE1 运行方面的说明。

在规划和安装实施期间，必须遵守有效的法规和当地规定。如果未遵守给出的建议，则有可能在使用时出现通常质保并未涵盖的问题。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

2.1 引言

本小节简要说明了在项目规划过程中应当注意的驱动系统 (PDS = Power Drive System) 供电电路的重要特征。



：图片 14: 配备三相供电装置的驱动系统示例，
用于三相交流电机

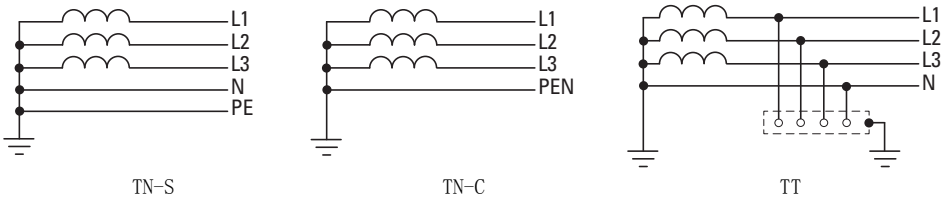
① 电网形式，电网电压，电网频率，补偿设备的能量转换
② 保险装置和导线截面，线路保护
③ RCD，故障电流保护装置
④ 电网接触器
⑤ 电网电抗器，以及可能的外部射频干扰滤波器，电网滤波器
⑥ 变速起动器：结构、安装；负载功率连接； EMC 措施；电路示例
⑦ 电机电抗器，正弦滤波器，du/dt 滤波器
⑧ 电缆长度，电机电缆，屏蔽装置 (EMC)
⑨ 电机保护装置，热传感器
⑩ 电机和应用，变速起动器上多台电机并联模式，旁通电路；直流电制动装置

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2.2 电网

2.2.1 电网连接和电网形式

DE1 系列变速起动器可以无限制地连接到所有星形接地的交流电网 （TN-S，TN-C，TT，此处参见 IEC 60364）上并投入运行。



：图片 15:　中点接地的交流电网

如果多台变速起动器与单相供电装置连接，请在项目规划时注意对称分配三条外部导线。
所有单相用电器的总电流不允许导致零线 （N 线）超负荷。

只有在特定条件下，才允许将变速起动器连接和使用非对称接地电网 （相位接地的三角型电网 “Grounded Delta”，美国）或未接地及高阻抗接地 （超过 30 Ω）的 IT 电网。

使用未接地电网 (IT) 时，需要使用适当的绝缘监视器 （例如：脉冲编码测算法）。

在外导线接地的供电电网中，最大相位接地电压不允许超过 300 V AC。

如果将 DE1 系列变速起动器连接到非对称接地的电网或 IT 电网 （不接地，绝缘）上，则必须在使用内部射频干扰滤波器 (DE1-…FN-…) 的派生型设备中将其关闭 （通过移除 EMC 电桥）。

移除 EMC 电桥的详细说明，请参阅：→第 3.3.4 小节，“EMC 电桥 ”，第 44 页。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2.2.2 电网电压和频率

由于变速起动器 DE1 的公差频段较宽，因此它可以在欧洲 (U_{LN} = 230 V/400 V, 50 Hz) 和美洲 (U_{LN} = 240 V/480 V, 60 Hz) 的标准电压下运行：

- DE1-12… 为 230 V, 50 Hz; 240 V, 60 Hz
  200 V - 10 % - 240 V + 10 % (180 V - 0 % - 264 V + 0 %)
- DE1-34… 为 400 V, 50 Hz; 480 V, 60 Hz
  380 V - 10 % - 480 V + 10 % (342 V - 0 % - 528 V + 0 %)

同时，允许的频率范围在所有的电压等级中为 50/60 Hz (48 Hz - 0 % - 62 Hz + 0 %)。

在三相供电变速起动器 (DE1-34…) 中，必须将电网电压 （相位到相位）的不对称性小于 3 %。如果此条件未能满足或连接位置的对称性未知，建议使用 u_k 值 ≦ 4 % 的电网电抗器 （参见 →第 9.9 小节，“ 电网电抗器 DX-LN…”，第 157 页）。

相位不对称大于 3 % 时，将导致藉由故障信息关闭变速起动器 DE1。
（LED **故障代码**指示灯以 2 秒为间隔循环闪烁 9 次，→ 表格 51，第 168 页。）

2.2.3 总谐波失真 (Total Harmonic Distortion, THD)

在 IEC/EN 61800-3 标准中，将 THD 值 （THD = Total Harmonic Distortion，总谐波失真）定义为所有谐波部分的有效值与固有振荡的有效值之比。

在单相供电的变速起动器 DE1-12… 中，可通过预接电网电抗器 （→第 9.9 小节，“ 电网电抗器 DX-LN…”，第 157 页）将 THD 值减小大约 30 %。

三相供电变速起动器 DE1-34… 设计为 “ 低谐波设备 (Low Harmonic Drive)”。无需使用电网电抗器降低 THD 值。

2.2.4 无功功率补偿

在交流电网中如果使用无电抗器的无功功率补偿设备，可引起电流波动 （高次谐波）、并联谐振以及不明的关系。

在规划将变速起动器与关系不明的交流电网连接时，请注意使用电网电抗器，
→第 9.9 小节，“ 电网电抗器 DX-LN…”，第 157 页。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2.3 安全和开关

2.3.1 断路装置

请您在电网连接与变速起动器 DE1 之间安装手动隔离装置。
此隔离装置必须能够在安装和维护工作时锁定打开位置。

在欧盟内部，为遵守各项欧盟准则，隔离装置必须依据 EN 60204-1“ 机械安全 ” 标准，符合下列型式：

- 使用类别 AC-23B 的隔离开关 (EN 60947-3)，
- 隔离开关配备辅助接触器；在隔离开关的主接触器打开之前，在任何情况下辅助接触器均能断开负载电路 (EN 60947-3)，
- 依据 EN 60947-2 标准，功率开关设计用于断开电路。

在其他地区，必须遵守当地使用的安全规定。

2.3.2 保险装置和导线截面

变速起动器 DE1 和相关供电电缆必须防止过热和短路。

电网侧连接的保险装置和导线截面取决于变速起动器 DE1 的输入端电流 I_{LN}。

推荐的分配方法，参阅 →第 9.7 小节，“ 电缆和保护装置 ”。

电网电缆和电机电缆必须依据当地规定确定规格，并针对相应的负载电流实施。额定电流参见 →第 8.3 小节，“ 额定数据 ”，第 131 页。

PE 导线截面必须与相位导线截面相同。借助 ⏚ 标识的连接端子必须与接地电路连接。

> *注意*
> 规定的 PE 导线最小截面 (EN 61800-5-1) 必须予以遵守。

依据 EN 61800-5-1 标准，当漏电电流大于 3.5 mA 时，必须连接一根加强型地线 (PE)。电缆截面必须至少 10 mm^2 或由两条独立连接的接地电缆构成。不同功率规格的漏电电流参见 →第 8.3 小节，“ 额定数据 ”，第 131 页。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

电机电缆的 EMC 要求，请参阅 →第 3.3.6 小节，“ 电机连接 ”，第 48 页。这里必须使用对称、完全屏蔽 (360°)、低阻抗的电机电缆。电机电缆的长度取决于发射干扰等级和周边环境。

对于 US 安装，仅允许使用 UL 认可的保险装置、保险装置底座和导线 (AWG)。与此同时，许用电缆的耐高温特性必须达到 75 ° C (167 ° F)，并且通常需要安装在金属保护套管中 （参见当地规定）。

2.3.3 故障电流保护开关 (RCD)

三相供电的电机起动器 DE1-34… 仅允许使用交直两用 B 型故障电流保护装置。单相供电的电机起动器 DE1-12… 可使 A 型和 B 型故障电流保护装置。

> *注意*
> 故障电流保护开关 （RCD = Residual Current Device，根据 IEC/EN 61800-5-1、IEC 755）仅允许安装在供电系统 （供电交流电网）和电机启动器 DE1 之间 - 不得与电机输出端连接!

在测量中，漏电电流的大小通常取决于：

- 电机电缆的长度，
- 电机电缆的屏蔽情况，
- 开关频率的高低 （逆变器的开关频率），
- 射频干扰滤波器的型号，
- 电机部位的接地措施。

对于 变速起动器 DE1，还可以使用直接或间接接触防护措施 - 例如：通过变压器断开供电系统。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2.3.4 电网接触器

电网接触器可以根据工况开启和关闭变速起动器的供电电压，并能够在故障时进行关断。电网接触器根据变速起动器 DE1 电网侧的输入电流 I_{LN}，使用类别 AC-1 (IEC 60947) 和使用地的环境温度进行设计。电网接触器和 DE1 系列变速起动器的分配，请参阅 →第 9.8 小节，“ 电网接触器 DIL…”，第 156 页 附录。

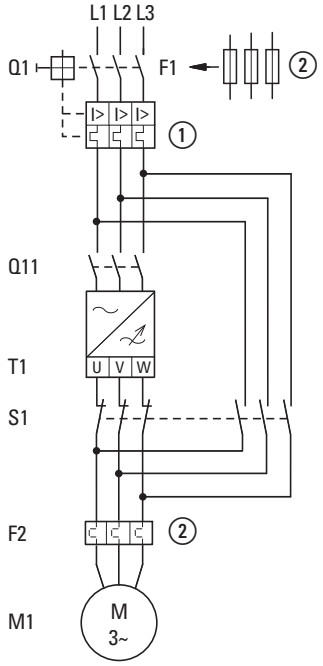
在项目规划时请注意，不允许通过电网接触器运行点动模式。变速起动器 DE1 允许的最大电网电压接通频率为 30 秒一次 （正常模式）。

2.3.5 旁通连接的应用

警告

变速起动器 DE1 的输出端子 U、V 和 W 决不允许连接到供电系统 (L1, L2, L3) 上。电网电压连接到输出端子上，可导致变速起动器损毁。

如需旁通装置，则应使用机械连接的开关或接触器，确保电机端子不会同时连接到电网连接和变速起动器的输出端子上。



① Q1 过热和短路保护
② F1 保险装置和电机保护继电器 F2 （可选 ①）
Q11 电网接触器
T1 变频起动器 DE1
S1 锁定变速起动器和旁通装置之间的切换
F2 电机保护装置 （电机保护继电器）
M1 三相交流电机

：图片 16: 旁通电机控制装置 （示例）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2.4 EMC 措施

在转速可变的驱动系统 (PDS) 中，项目规划时就应注意电磁兼容性 (EMC) 措施，否则装配、安装和后期改进时，在安装地进行的必要修改将导致较高的额外成本。

由于技术原因和系统制约，频率控制的驱动系统运行时会出现高频漏电电流。因此所有接地措施必须为低阻抗性且大范围使用。

为了变速起动器 DE1 的安装，能够符合 EMC 的要求，我们推荐采取下列措施：

- 安装到金属导电壳体中，且与地电位连接良好，
- 屏蔽导线的长度应尽可能的短。

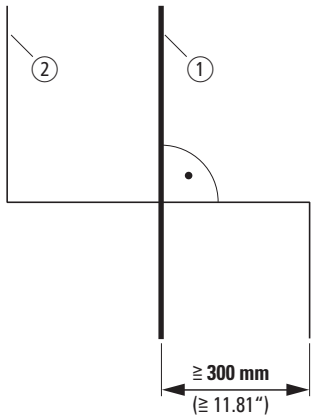
→ 请将频率控制的驱动系统中的所有导电元件和壳体，通过尽可能短且拥有尽可能大截面的导线 （铜导线）进行接地。

开关柜内部所有设备的金属部件以及开关柜的金属部件，都应采用能够传导高频电流的方式，大面积地相互连接。装配板和开关柜门应与开关柜通过大面积接触且较短的高频线 （HF 线）连接。请避免在喷漆平面 （阳极氧化，黄色铬化处理）上连接。

→ 请尽可能将变速起动器 DE1 直接 （无限位器支架）安装到金属板 （装配板）上。

→ 请将开关柜中的电网和电机导线尽可能紧密地贴紧接地电位。导线悬空会产生类似于天线的作用。

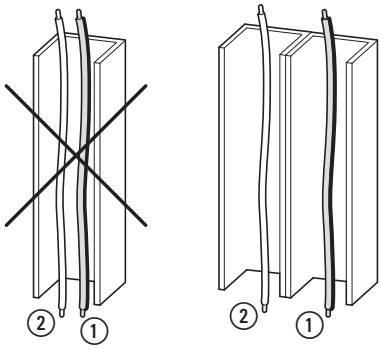
→ 高频导线 （例如：屏蔽式电机导线）和抗干扰导线 （电网供电导线、控制导线和信号导线）应在平行布线安装时至少保持 300 mm 的间距，以便避免电磁能过载。
当电压电位差别较大时，您应选择独立的电缆管道。控制导线和电力导线需交叉时，应始终保持正确的角度 (90°) 实施。



：图片 17: 布线

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

请勿将控制和信号导线 ② 与电力导线 ① 安装到同一个管道中。
模拟信号导线 （测量值、额定值和修订值）必须采用屏蔽方式布线。



：图片 18:　独立的导线布线
① 电力导线：电网电压线，电机连接线
② 控制和信号导线，现场总线连接

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

2.5 电机选择



请您依据额定数据表 →第 8.3 小节，“ 额定数据 ”，第 131 页，检查变速起动器 DE1 和所分配的三相交流电机是否相互兼容。

2.5.1 并联电机

DE1 系列变速起动器允许多台电机并联运行。



连接多台电机时，电机电流的总和必须小于变速起动器 DE1 的额定电流。

并联电机时，变速起动器输出端的连接电阻将会降低。总定子感应率变小，导线的寄生电容变大。这会导致相对于单个电机连接的电流失真加剧。为减小电流失真，应在变速起动器输出端上使用电机电抗器或者正弦滤波器。



多台电机并联运行时，变速起动器的电子电机保护装置可能无法使用。每台电机都必须采用独立的热传感器和 / 或双金属继电器进行保护。

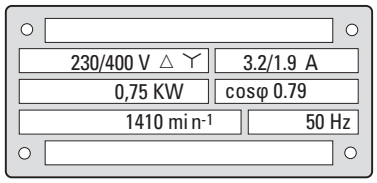


当频率范围在 20 到 120 Hz 之间时，还可在变速起动器输出端上使用电子电机保护开关 PKE。

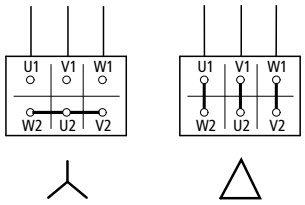
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

2.5.2 三相交流电机的接线方式

依据标牌上的额定数据，三相交流电机的定子绕组可以采用星形或三角电路连接。



：图片 19: 电机铭牌 （标牌）
示例



：图片 20: 接线方式：
星形电路 （左），三角电路 （右）

图片 19 和 20 示例

DE1-124D3… (U_{LN} = 230 V)：电机采用三角电路接线

DE1-342D1… (U_{LN} = 400 V)：电机采用星形电路接线

2.5.3 防爆电机的连接

连接防爆电机时应注意下列几项：

- 变速起动器 DE1 可安装在防爆区内经检验的防爆壳体中，或防爆区外的开关柜中。
- 关于防爆区 （ATEX 100a） 的行业和国家特定规定必须予以遵守。
- 关于运行变速起动器电机生产商的规定和提示，例如：已规定使用电机电抗器
（du/dt 限制）或正弦滤波器，必须予以注意。
- 电机绕组 （热传感器，Thermo-Click）中的温度监控装置，不允许直接连接到变速起动器 DE1 上，而必须通过防爆区允许使用的触发设备 （例如：EMT6）进行连接。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

3 安装

3.1 引言

本章将对变速起动器 DE1 的装配和电气连接进行说明。

请您在安装和装配变速起动器 DE1 时覆盖或粘贴所有通风口，防止异物进入。

请使用指定的专业工具进行所有的安装工作，切勿使用蛮力。

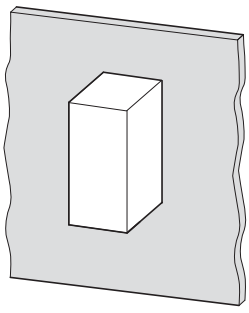
装配变速起动器 DE1 的其他提示，请参阅装配说明 IL040005。

3.2 装配

此处所述的装配说明基于将设备安装到适当壳体，满足 EN 60529 标准防护等级 IP20 的要求。

- 壳体必须采用导热金属制成。
- 如果使用具有通风口的开关柜时，则变速起动器 DE1 的下部和上部必须安装通风口，以便实现良好的空气循环。同时，空气由下部导入并由上部导出。
- 如果开关柜外的环境中存在污染颗粒 （例如：灰尘），那么必须在通风口上安装微尘过滤器，并使用外部通风装置。需要时，此过滤器必须进行维护和清洁。
- 如果环境中存在较高的湿度、盐分或化学成分，则必须使用适当的封闭式开关柜 （无通风口）。

请仅将变速起动器 DE1 安装到不可燃的固定底座上 （例如：金属板）。



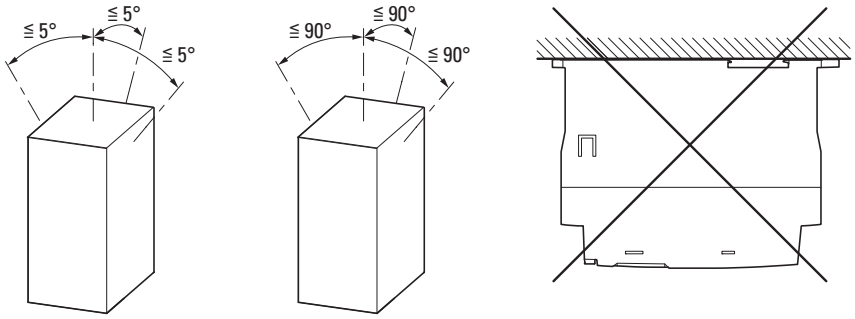
：图片 21:　金属板上的安装

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.2.1 安装位置

变速起动器 DE1-121D4… 和 DE1-122D3… 必须垂直安装 （设备无内部通风装置）。倾斜度最大允许 5° 。
所有其他功率大小的 DE1 系列设备最多允许倾斜 90° 安装。

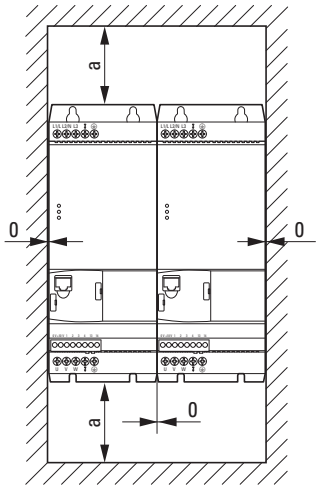
不允许采用悬挂装配方式!



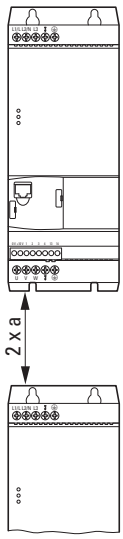
：图片 22: 安装位置 （左侧：设备 DE1-121D4… 和 DE1-122D3…）

3.2.2 自由空间

为保证充分的空气循环，必须根据规格在变速起动器 DE1 附近保留足够的散热空间。



型号	a [mm] (in)	
DE1-121D4	50 (1.97)	FS1
DE1-122D3	50 (1.97)	FS1
DE1-122D7	50 (1.97)	FS1
DE1-124D3	50 (1.97)	FS1
DE1-127D0	50 (1.97)	FS1
DE1-129D6	75 (2.96)	FS2
DE1-341D3	50 (1.97)	FS1
DE1-342D1	50 (1.97)	FS1
DE1-343D6	50 (1.97)	FS1
DE1-345D0	75 (2.96)	FS2
DE1-346D6	75 (2.96)	FS2
DE1-348D5	75 (2.96)	FS2
DE1-34011	100 (3.94)	FS2
DE1-34016	100 (3.94)	FS2



：图片 23: 用于空气冷却的自由空间

→ 变速起动器 DE1 可以并排安装，无须保留侧面间距。

→ 强磁设备 （例如：电抗器和变压器）不应安装在变速起动器附近。

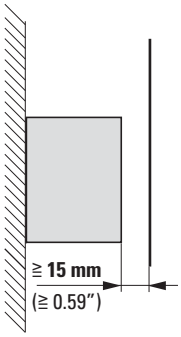
前部的自由空间不应超过 15 mm。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

请在使用选配组件：

- DX-NET-SWD3 (SmartWire-DT)，
- DXE-EXT-SET （配置模块），
- DX-KEY-LED （外部操作元件）

时，注意变速起动器 DE1 前部所需的额外自由空间。



：图片 24: 最小自由空间

各种规格 (FS1, FS2) 的尺寸、重量和安装尺寸均列于附录中。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.2.3 固定

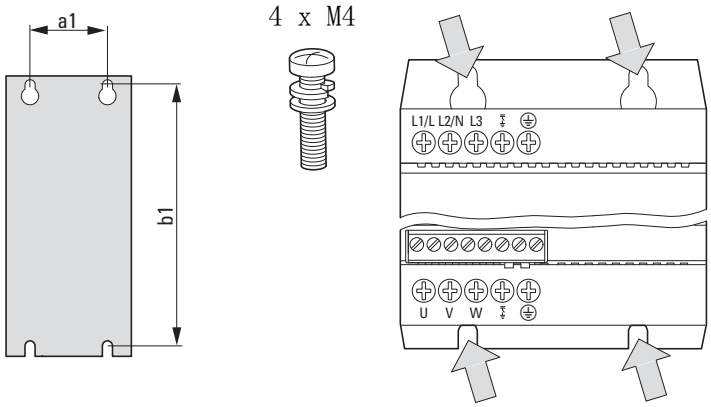
变速起动器 DE1 可以采用各种规格安装：

- 借助螺丝，
- 借助装配轨道。

3.2.3.1 螺丝固定

→ 各种规格（FS1，FS2）的尺寸、重量和安装尺寸均列于附录中。

→ 请使用带有垫片和弹簧圈的螺丝，以许可的 1 Nm 拧紧扭矩拧紧保护壳体，并完成固定装配。

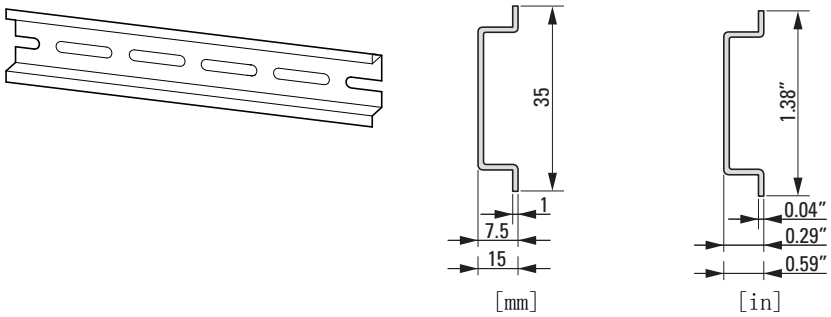


：图片 25:　螺丝固定

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

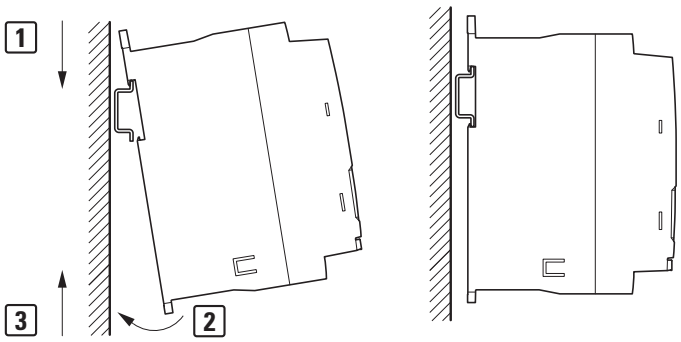
3.2.3.2 装配轨道固定

除了螺丝固定外，变速起动器 DE1 还可根据 IEC/EN 60715 安装到装配轨道上。



：图片 26:　符合 IEC/EN 60715 标准的装配轨道

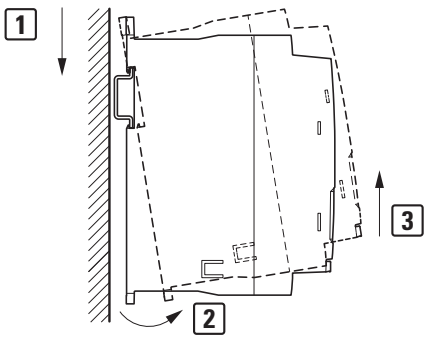
◢ 请将变速起动器 DE1 挂入装配导轨上部，并向下按压 [1]。然后将其向下转动到装配轨道 [2] 上，并借助弹簧力将其咬紧 [3]。



：图片 27:　装配轨道固定

装配轨道的拆卸

◢ 请向下按压拆卸变速起动器 [1]。
然后，将变速起动器 DE1 由轨道下边缘向前抬起 [2]。最后，将其由装配轨道上向上抬起 [3]。



：图片 28:　装配轨道的拆卸

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.3 电气安装

小心

只有当变速起动器正确安装后，方才允许进行布线工作。

危险

电击事故危险！
请您 （仅指具备资质的专业人员）仅在设备断电的条件下，且遵守 I 和 II 页安全规定的前提下，进行布线。

注意

火灾危险！
请仅使用符合规定的电流额定值的电缆、安全开关和接触器。

危险

即使关闭供电电压后，变速起动器功率件中的部件在 5 分钟内仍然带电 （中间电路电容器的放电时间）。

请遵守警告提示！



请使用规定的绝缘工具进行下列工作步骤，切勿使用蛮力。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.3.1 绝缘检查

DE1 系列变速起动器均经过检查后方才供货，无需额外检查。

如需进行 PDS 供电电路的绝缘检查，则必须注意下列措施。

请在变速起动器 DE1 连接电缆之前，进行所需的绝缘检查。

小心

在变速起动器 DE1 的控制端子和连接端子上，不允许使用绝缘检测设备，检查绝缘电阻。

电源线绝缘性检查

- 电源线必须与供电电网和变速起动器 DE1 的 L1/L、L2/N 和 L3 连接端子断开。
  请测量各个相位导线之间和每个相位导线与地线之间的电源线绝缘电阻。

绝缘电阻必须大于 1 MΩ。

电机电缆绝缘性检查

- 电机电缆必须与变速起动器 DE1 的 U、V、W 连接端子和电机 (U, V, W) 断开。
  请测量各个相位导线之间和相位导线与地线之间的电机电缆绝缘电阻。

绝缘电阻必须大于 1 MΩ。

电机绝缘性检查

- 电机电缆必须与电机 (U, V, W) 断开。
  请打开电机端子盒内的桥接电路 （星型或三角）。
  测量各个电机绕组之间的绝缘电阻。

绝缘电阻必须大于 1 MΩ。

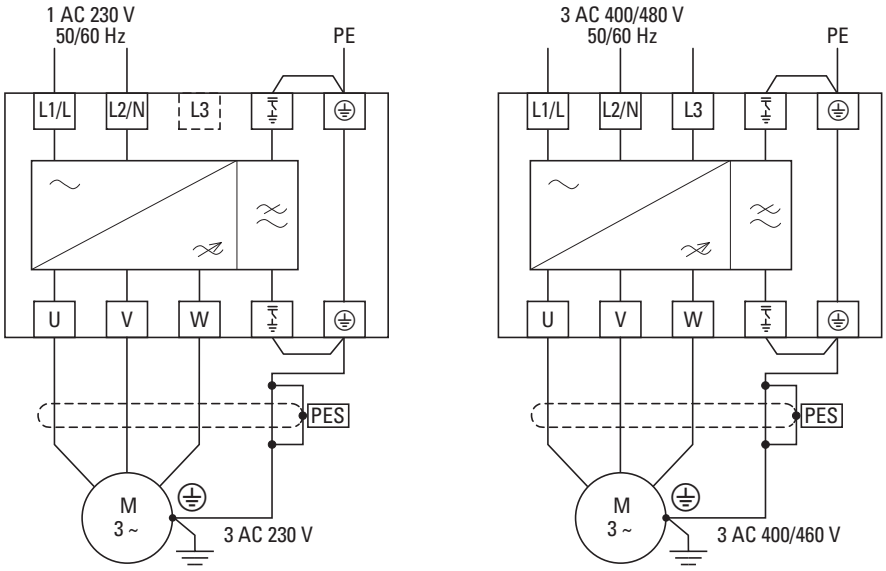
准确的绝缘电阻和允许的检测电压，请参阅电机制造商说明书。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.3.2 功率件上的连接

功率件上的连接通过电网侧的连接端子实现：

- 在 DE1-12… 中，L1/L、L2/N、PE 用于单相供电电压
- 在 DE1-34… 中，L1/L、L2/N、L3、PE 用于三相供电电压。同时相位顺序不重要。

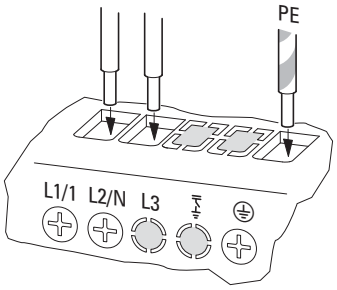


：图片 29:　功率件内的连接 （原理）

电机侧的连接始终通过连接端子 U、V 和 W 实现。

注意
原则上，变速起动器 DE1 必须通过地线 (PE) 与接地电位连接。

注意
封闭的功率件连接端子不允许使用。



：图片 30:　封闭的连接端子 （例如：DE1-12…NN-…）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

在 图片 30 中封闭的连接端子 （L3 和 ⏚）无功能。

如果针对工作使用需要移除变速起动器 DE1-…FN-… 的 EMC 电桥 （例如：在 IT 电网中），我们建议将不使用且已经打开的功率端子遮盖 （例如：使用绝缘胶带），以避免混淆。

3.3.2.1 功率端子的名称

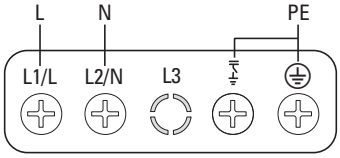
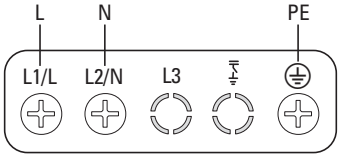
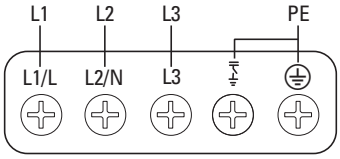
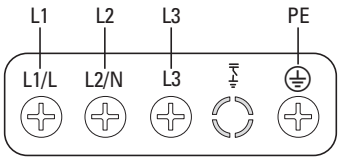
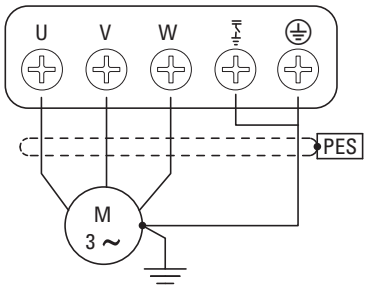
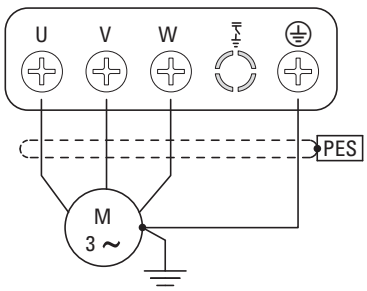
: 表格 4: 功率端子的名称

名称	功能	提示
L1/L	电网连接： • DE1-34… 的相位 L1 • DE1-12… 的相位 L	电路额定电压： DE1-34…：400 V/480 V （相位到相位） DE1-12…：230 V/240 V （相位到零线）
L2/N	电网连接： • DE1-34… 的相位 L2 • DE1-12… 的零线 N	电路额定电压： DE1-34…：400 V/480 V （相位到相位） DE1-12…: 230 V/240 V （相位到零线）
L3	电网连接： • DE1-34… 的相位 L3	电源额定电压电位： DE1-34…：400 V/480 V （相位到相位）
⏚	内部电网滤波器的地线连接 (PE)	仅带有内部射频干扰滤波器 (DE1-…FN-…)。PE 连接电桥仅与 EMC 电桥组合使用于电机侧。
⏚	PE，电网侧的地线连接	电机侧 PE 连接的内部连接
U	电机连接相位 1	电机额定电压： DE1-34…：400 V/460 V DE1-12…：230 V
V	电机连接相位 2	
W	电机连接相位 3	
⏚	中间电路 （Y 电容器）内部滤波器的地线连接 (PE)	仅带有内部射频干扰滤波器 (DE1-…FN-…)。PE 连接电桥仅与 EMC 电桥组合使用于电网侧。
⏚	PE，电机侧的地线连接	电网侧 PE 连接的内部连接

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

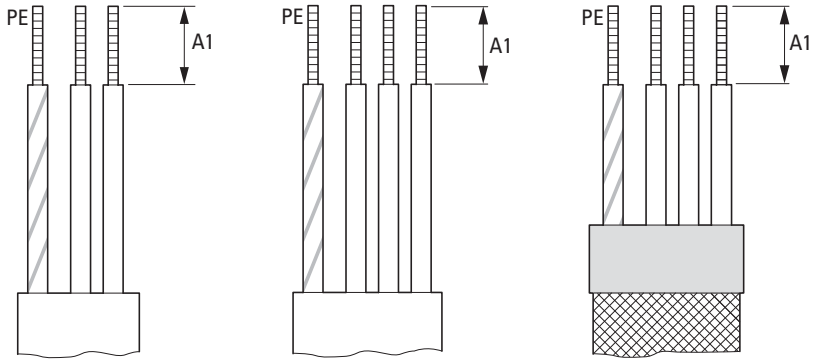
3.3.2.2 连接示例

：表格 5:　　功率件连接示例

连接端子	说明
	DE1-12…FN-… 单相供电电压 (230 V, 240 V) 时，**带有**内部射频干扰滤波器
	DE1-12…NN-… 单相供电电压 (230 V, 240 V) 时，**不带**内部射频干扰滤波器
	DE1-34…FN-… 三相供电电压 (400 V, 480 V) 时，**带有**内部射频干扰滤波器
	DE1-34…NN-… 三相供电电压 (400 V, 480 V) 时，**不带**内部射频干扰滤波器
	三相交流电机的三相电机连接： • DE1-12…FN-… (230 V) • DE1-34…FN-… (400 V/460 V) **带有**内部射频干扰滤波器
	三相交流电机的三相电机连接： • DE1-12…NN-… (230 V) • DE1-34…NN-… (400 V/460 V) **不带**内部射频干扰滤波器

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.3.2.3 连接截面和剥线长度



DE1-12…　　DE1-34…　　电机导线

：图片 31:　功率件内的剥线长度

：表格 6:　剥线长度，导线截面，拧紧扭矩

剥线长度 A1		可夹紧的导线截面		螺丝的最大拧紧扭矩	
mm	in	mm^2	AWG	Nm	Lb-in
8	0.3	1 - 6	18 - 6	1.7	15.2

3.3.3 接地

每台变速起动器 DE1 都必须独立且直接连接安装地供电电网的接地线 （系统接地）。此接地线不允许通过其他设备进行环通。

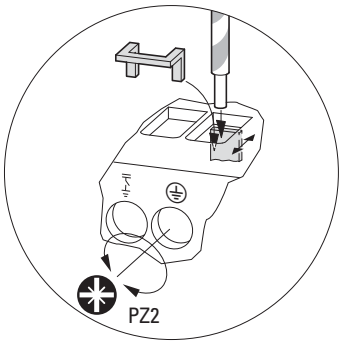
所有地线应以接地点为中心进行星形分布，并与驱动系统的全部导电组件（变速起动器 DE1，电网电抗器，电机电抗器，正弦滤波器）相连。

接地环路阻抗必须符合当地有效的工业安全规定。为满足 UL 规定，所有接地连接均必须使用 UL 许可的环形电缆接线套管。

→ 在同一开关柜中安装多台变速起动器时，请您避免接地环接。此外还需注意，所有需要接地的金属设备都必须无缺陷且大范围地，与装配板一起进行接地。

→ 带有内部射频干扰滤波器的变速起动器 (DE1-…FN-…) 中，PE 导线的接口需插入 EMC 电桥后方。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur



：图片 32:　PE 导线插入 EMC 电桥后部
（由后至前夹紧）

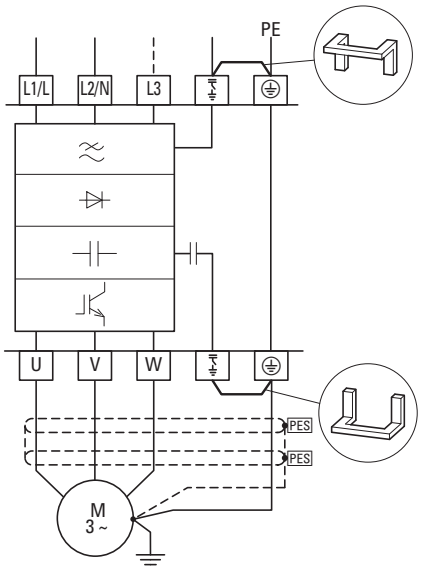
3.3.4 EMC 电桥

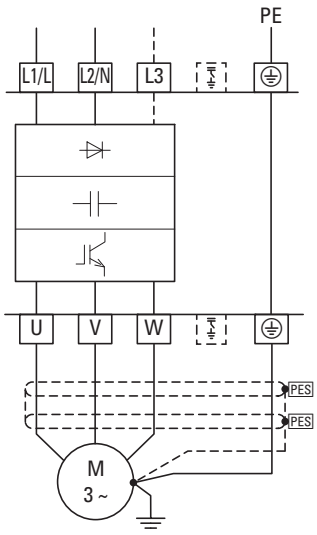
变速起动器 DE1 具有两种派生型：

- DE1-…**F**N-…：**带有**内部射频干扰滤波器，**带有** EMC 电桥，
- DE1-…**N**N-…：**不带**内部射频干扰滤波器，**不带** EMC 电桥。

EMV 电桥将电网侧布置的滤波器和中间电路滤波器 （Y 电容器）通过连接端子与电源侧和电机侧的 PE 连接相连。

如果需要将变速起动器 DE1-FN-… 连接 IT 电网（未接地）或非对称接地的 TN 电网，则必须通过移除 EMC 电桥关断内部 EMC 滤波器。不带有内部滤波器的设备 (DE1-…NN-…) 未配备电桥并且滤波器连接端子无功能 （封闭）。

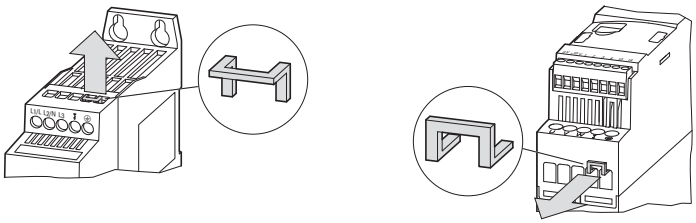




：图片 33:　DE1-…FN-… （**带有**滤波器）　　DE1-…NN-… （**不带**滤波器）

> *注意*
> 如果变速起动器 DE1 已经连接电网，那么 EMC 电桥既不允许移除也不允许使用。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur



：图片 34: 移除电网侧和电机侧的 EMC 电桥

两个 EMC 电桥必须始终同时移除！
不允许只使用一个 EMC 电桥！

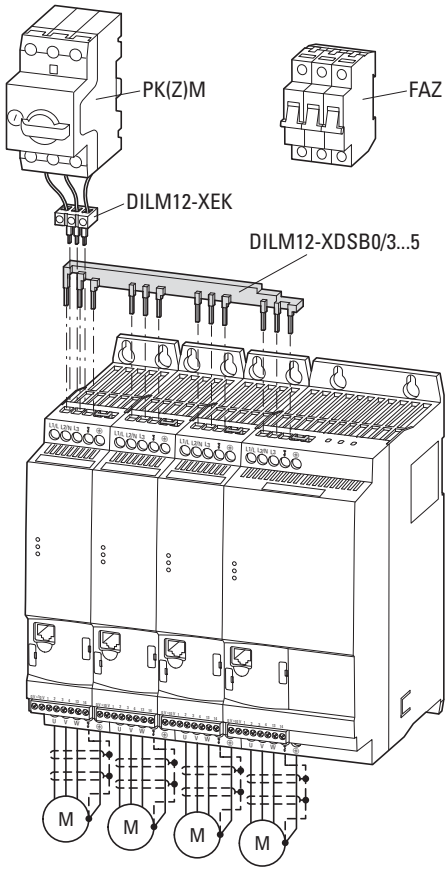
已移除 EMC 电桥的情况下，电磁兼容性（EMC）所需的滤波作用丧失。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.3.5 三相母线端子模块

变速起动器 DE1-34… 可以通过防接触和防短路的三相母线端子模块 DIL12M-XDSB0/… 连接电网。

三相母线端子模块 DIL12M-XDSB0/… 仅允许安装于变速起动器 DE1-34…。



：图片 35: 三相母线端子模块的连接示例

请注意三相母线端子模块的最大电流负载能力 (I_u = 35 A)。变速起动器 DE1-34… 无法通过扭转装配三相母线端子模块延长三相电流连接。

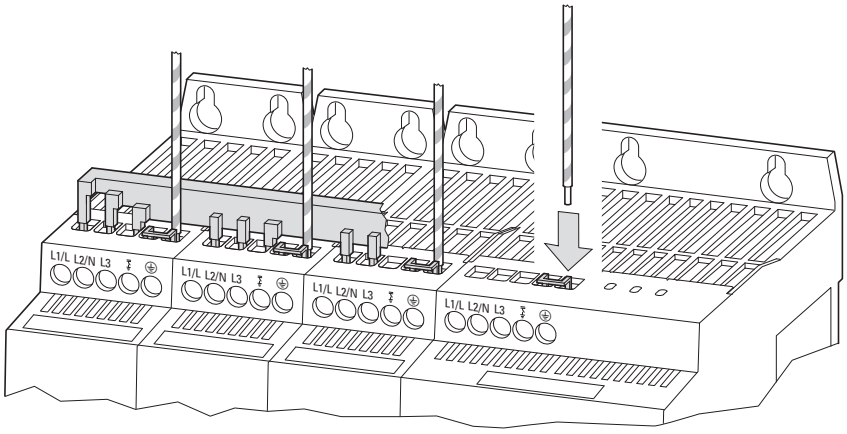
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

三相母线端子模块	适用于最大的规格数量			
DILM12-XDSBO/3	3 x FS1	2 x FS1 + 1 x FS2	2 x FS2	
DILM12-XDSBO/4	4 x FS1	3 x FS1 + 1 x FS2	1 x FS1 + 2 x FS2[1)]	
DILM12-XDSBO/5	5 x FS1	4 x FS1 + 1 x FS2	2 x FS1 + 2 x FS2[1)]	3x FS2[1)]

1) 当组合使用时，各个输入端电流 (DE1-34…) 的总和可以超过三相母线端子模块和供电模块允许的最大电流负载能力 (35 A)。

警告

每台变速起动器 DE1-34… 都必须独立与电网电压的地线相连。



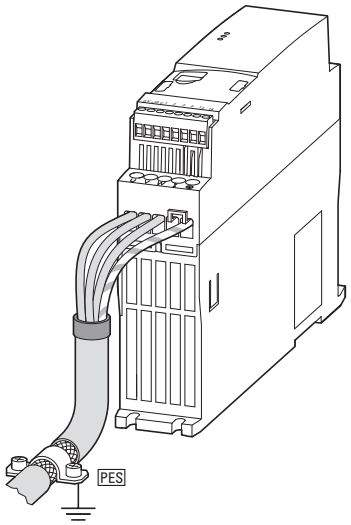
：图片 36:　各个变速起动器的 PE 连接 （示例）

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.3.6 电机连接

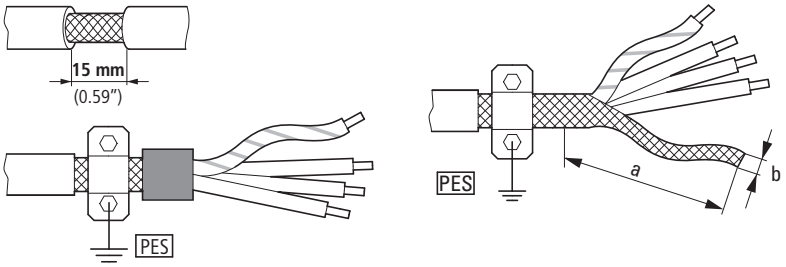
变速起动器 DE1 与电机之间的连接应尽可能的短。为安装能够符合 EMC 要求，电机连接导线需要进行屏蔽。

◣ 同时，请将屏蔽线两侧大面积地 （360 度覆盖）与地线 (PE) ⏚ 连接。功率屏蔽线 (PES) 的地线应紧靠变速起动器 DE1 并直接连接至电机端子盒上。



：图片 37:　电机侧连接

◢ 请避免屏蔽线散开 - 例如：通过在屏蔽线末端安装独立的塑料皮套或橡胶套管。
除此之外，还可使用大面积的电缆夹将屏蔽网末端扭绞起来连接到地线上。为避免 EMC 故障，扭绞起来的屏蔽连接尽可能地短 （扭绞屏蔽线的标准值为：b ≅ 1/5 a）。

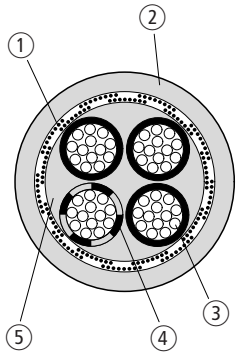


：图片 38:　电机电路中屏蔽型连接导线

电机导线原则上建议使用屏蔽型四芯电缆。这种电缆的黄绿色导线连接着电机和变速起动器的地线接口，并可由此将屏蔽网较高的补偿电流负荷减小至最低。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

下图展示了四芯屏蔽型电机导线的结构 （推荐型式）。



：图片 39:　四线屏蔽型电机导线

① 铜制屏蔽网
② PVC 外部蒙皮
③ 绞合线 （铜丝）
④ PVC 芯线绝缘层，3 x 黑色，1 x 绿黄色
⑤ 纺织带和 PVC 填充材料

如果在电机馈线上安装额外的组件 （例如：电机保护装置、电机保护继电器、电机电抗器、正弦滤波器或端子），在这些组件附近可将电机导线断开屏蔽，并与装配板 (PES) 大面积接触。裸露部分，即未经屏蔽的连接导线的长度不能超过 300 mm。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.3.7 安装符合 UL®

只要遵守下列所有条件，变速起动器 DE1 即可满足全部 UL 要求：

- 在 DE1-12… 中，L1/L 和 L2/N 连接单相供电电压。允许的最大有效值不得超过 240 V rms。
- 在 DE1-34… 中，L1/L、L2/N 和 L3 连接三相供电电压。此处相位排序不重要。最大允许的有效值不得超过 500 V rms。
- 为遵守 CSA 的要求，需在 DE1 的电源侧安装瞬时过电压保护装置。此装置可监控 600 V（相位到地）和 600 V（相位到相位）电压，适用于过电压类别 III，且能保护并耐受 4-kV 峰值或等值的额定冲击电压。
- 输入端供电装置中的最大允许短路电流强度 (AC) 为：使用保险装置（600 V, UL CC 级 或 J 级）时为 100 kA，保护开关 (480 V, MCB Typ B) 和 DE1-34… 为 14 kA，MCB Type E 则为 18 kA。
- 根据当地的安全代码和规定，在 DE1 和供电电压之间固定安装有适当的隔离设备。
- 使用由铜丝制成的适当电网和电机电缆，它们的最低绝缘温度为 75 ° C (167 ° F)。
- 根据说明使用适于单独功率大小设备的电源连线拧紧扭矩。
- 每个功率端子仅允许同种导线类型。PE 导线必须通过环形电缆接线套管与金属壳体连接。
- 电机过电压保护装置的派生型：
  - 装设在 DE1 变速起动器和电机间的双金属继电器，会在 DE1 超压时将其关闭；或是
  - 带有热传感器的电机，当过载时可通过热传感器机器保护继电器 (EMT6) 将变速起动器 DE1 关断；或者
  - 带热传感器的电机，还可作为外部故障信息将变速起动器 DE1 关断（热传感器连接至控制端子 3 并 +10V），EXTFLT 使用模式 1 (P-15 = 1)、模式 3 (P-15 = 3)、模式 5 (P-15 = 5)、模式 7 (P-15 = 7) 和 模式 9 (P-15 = 9)。前提条件：P-19 = 0，或者
  - 热存储器电机 (P-33 = 0)。
    前提条件：P-08 = 已设置电机额定电流。

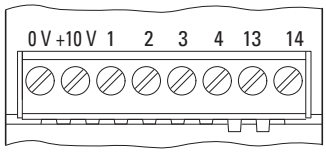
→ 装配说明 IL040005ZU 已含有 “UL® 认证安装的附加信息 ” 概述。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.3.8 控制件的连接

控制件的连接通过下列连接端子实现：

- 0 V，+10 V：控制电压的输出端，
- 1，2，3，4：数字和模拟输入端，
- 端子 13，14：用于零电位的继电器输出端。



：图片 40: 控制件连接端子的分配



ESD 措施
为防止静电放电损坏设备，应在接触控制端子和控制板之前，接触接地表面进行放电。

3.3.8.1 控制件的端子名称

：表格 7: 控制件的端子名称

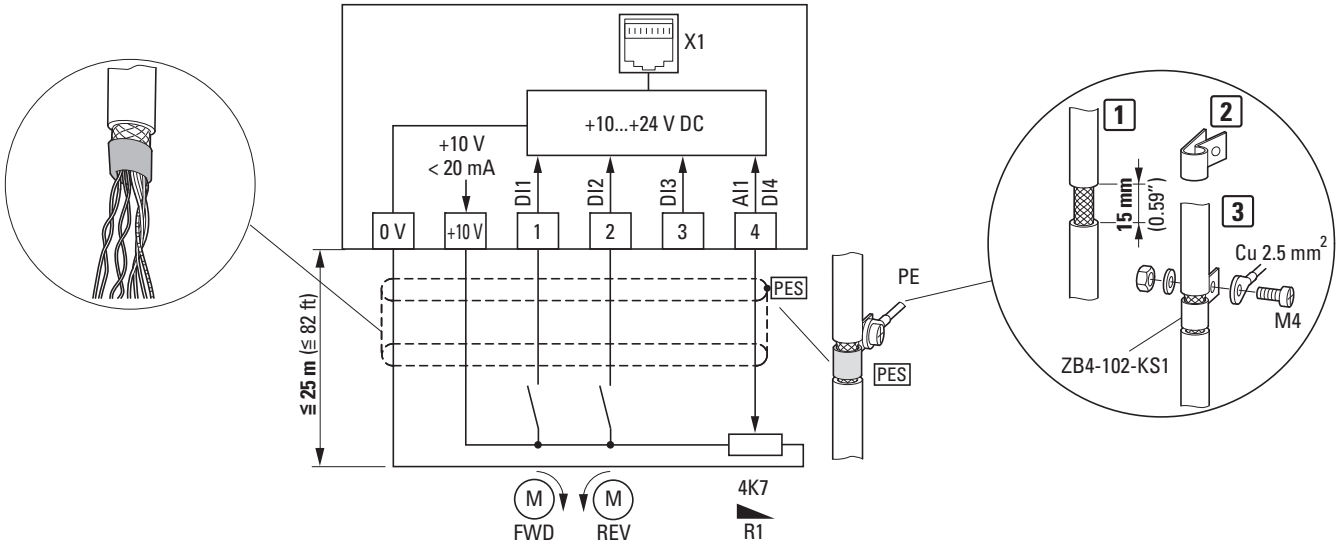
名称	功能	提示
0 V	参考电位 (GND)	• 对于内部控制电压 (10 V) • 对于外部控制电压 (10 V/24 V) • 对于控制输入端 1 - 4
+10 V	电压输出端 + +10 V DC，最大 20 mA	对于 DE1 的数字和模拟控制输入端 （端子 1-4），内部控制电压输出端 +10 V
1	DI1，数字输入端 1	• 高值信号级别：+9 - 30 V • 输入端电流：1.15/3 mA (10/24 V) • 出厂设置：FWD （启用顺时针旋转） • 可编程的
2	DI2，数字输入端 2	• 高值信号级别：+9 - 30 V • 输入端电流：1.15/3 mA (10/24 V) • 出厂设置：REV （启用逆时针旋转） • 可编程的
3	DI3，数字输入端 3	• 高值信号级别：+9 - 30 V • 输入端电流：1.15/3 mA (10 V/24 V) • 出厂设置：FF1 （固定频率 20 Hz） • 可编程的
4	AI1，模拟输入端 1	• 模拟信号：0 - +10 V • 输入端电流：0.12 mA • 分辨率：12 Bit • 出厂设置[1] f-REF：0 - f-max (50/60 Hz)
	DI4，数字输入端 4	• 高值信号级别：+9 - 30 V • 输入端电流：1.15/3 mA (10/24 V) • 可编程的
13	继电器触点	• 零电位继电器触点 （常开触点），运行 • 230 V AC/30 V DC • 最大负载电流：6 A (AC-1) / 5 A (DC-1)
14	继电器触点	

1) 转换为数字输入端，带有参数 P-15 （→ 表格 22，第 92 页 和 → 表格 30，第 104 页）

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.3.8.2 控制导线的连接

控制导线的连接未采取屏蔽措施。在高 EMC 负荷环境下或控制导线连接至开关柜外 （例如：控制台具有较长的连接导线），建议连接屏蔽导线。此时，屏蔽线可安装于变速起动器 DE1 附近的一侧 （PES）。



：图片 41:　控制端子的连接示例

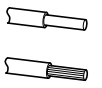
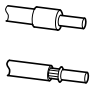
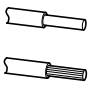
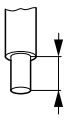
上述连接示例 （ 图片 41）展示了带有电缆夹的控制导线屏蔽线实施的单侧 PE 连接 （PES）。控制导线应进行扭绞。

请避免屏蔽线散开，例如：通过在屏蔽线末端安装独立的塑料皮套或橡胶套管。

3.3.8.3 连接截面和剥线长度

连接截面和剥线长度在下列表格中列出。

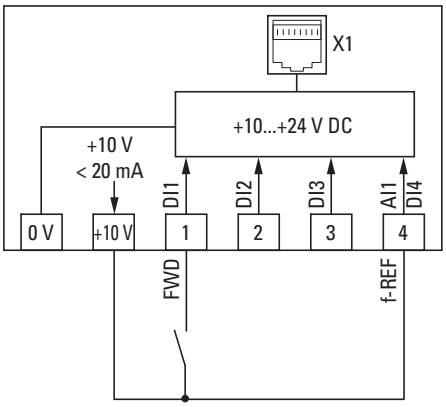
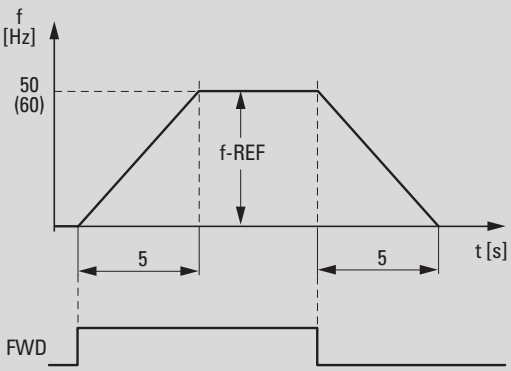
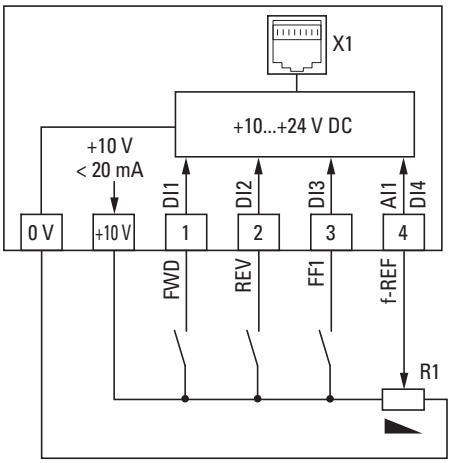
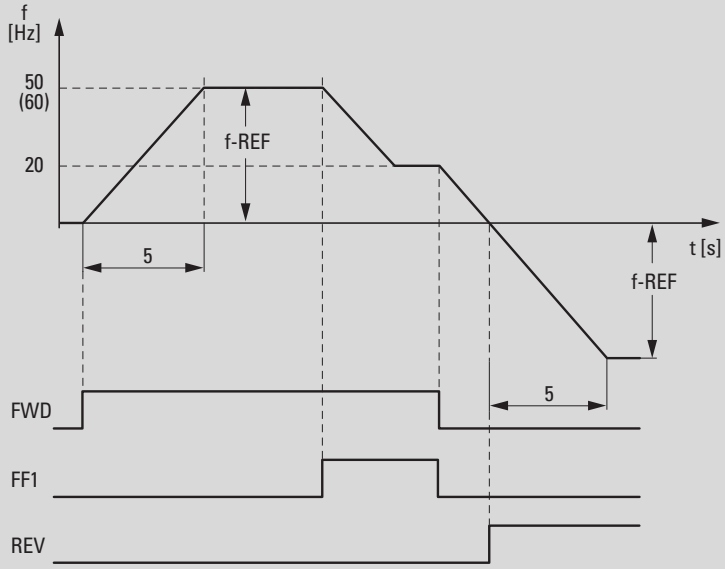
：表格 8:　控制端子的连接导线

					 M3		
mm²	mm²	AWG	mm	in	Nm	Lb-in	mm
0.5 - 1.5	0.5 - 1	30 - 16	5	0.2	0.5	6	0.7 x 3

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.3.8.4 控制件连接示例

：表格 9:　　出厂设置模式 0 (P-15) 的连接示例

连接端子	说明
	**软起动功能** 以预先选定的旋转方向快速起动电机。 DI1 = 启用顺时针旋转 (FWD) A1/DI4 = 额定值设定端子 (f-REF)，+ +10 V = 最大频率 50/60 Hz (P-09) 加速斜坡时间：5 秒 (P-03)， 关断 DI1 时，将以 5 秒的减速时间实现受控停机 (P-04)。 
	**变速起动器 （标准，出厂设置）** 电机启动采用两个旋转方向，且转数可调可变 DI1 = 启用顺时针旋转 (FWD) DI2 = 启用逆时针旋转 (REV) DI3 = 固定频率 (FF1 = 20 Hz)，覆盖模拟可变频率额定值 f-REF (0 - 10 V) A1/DI4 = 额定值设定 (f-REF)，0 - 10 V = 0 至最大频率 50/60 Hz (P-09) 加速斜坡时间：5 秒 (P-03) 减速斜坡时间：5 秒 (P-04) R1：额定值电位计 （例如：固定值为 4.7 kΩ） 

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

连接端子的功能可通过下列各项进行调整：

- 配置模块 DXE-EXT-SET 的模式选择开关，
- 参数设置软件 “drivesConnect” 中的参数，
- 外部操作单元 DX-KEY-LED 上的参数。

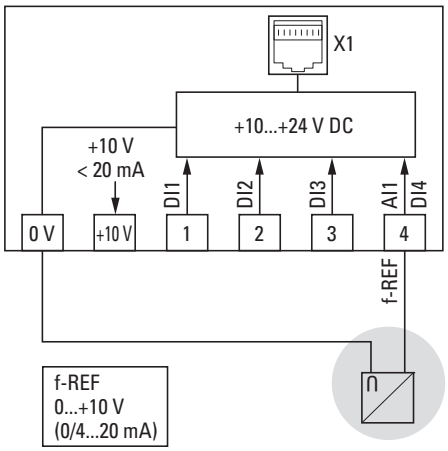
3.3.8.5 模拟输入端

控制端子 4 (AI1/DI4) 设计用于模拟和数字输入端信号。

出厂设置中，控制端子 4 用作 0 - 10 V 的模拟输入端 (AI1)。参考电位为控制端子 0 V。
修改此功能需要调整参数 P-15。

通过参数 P-16 可以设置其他模拟输入端数值：

- 0 - 10 V （出厂设置），
- 0 - 20 mA,
- 4 - 20 mA 带有断线监控 （故障信息 < 3 mA），
- 使用断线控制装置时 4 - 20 mA （< 3 mA：固定频率 FF1 下斜坡控制的替换）。



：图片 42:　外部模拟额定值源的连接示例

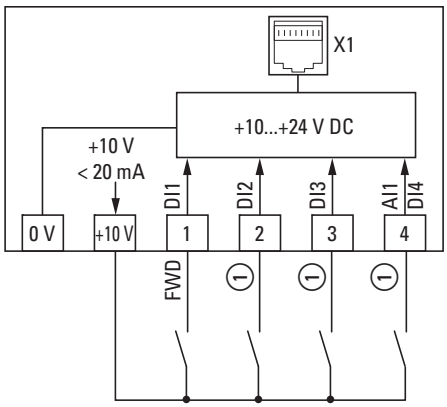
借助参数 P-17 可以设定模拟输入端数值，借助 P-18 则可以进行相反操作。

参数的设置，请参阅 → 表格 32，第 107 页。

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

3.3.8.6 数字输入端

控制端子 1、2 和 3 用作数字输入端 (DI1, DI2, DI3)，其功能和工作原理相同。控制端子 4 在出厂设置中已设置为模拟输入端 AI1，并可通过参数 P-15 设置为数字输入端 DI4。



：图片 43:　四个数字输入端的连接示例

① 通过 P-15 或借助配置模块 DXE-EXT-SET 可配置数字输入端（→ 表格 10）

：表格 10:　通过 P-15 配置数字输入端

模式	P-15	DI2	DI3	DI4
2	2	REV	FF2[0]	FF2[1]
4	4	UP	FF1	DOWN
5	5	UP	EXTFLT	DOWN
6	6	REV	UP	DOWN
7	7	FF2[0]	EXTFLT	FF2[1]

数字输入端的控制可借助控制端子 +10 V 的内部控制电压 +10 V （正逻辑）或外部电源最大 +24 V 电压实现：

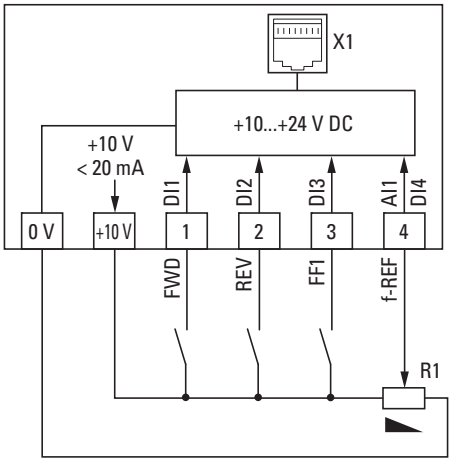
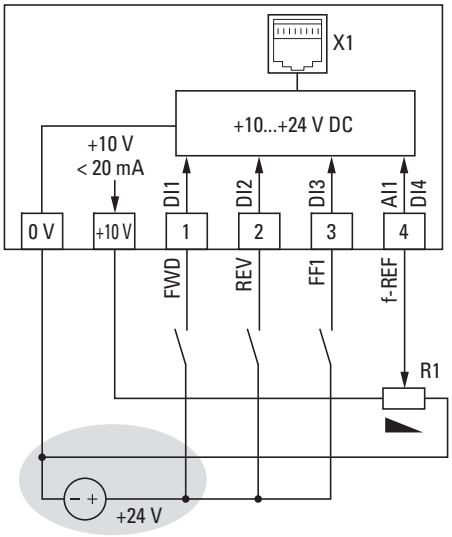
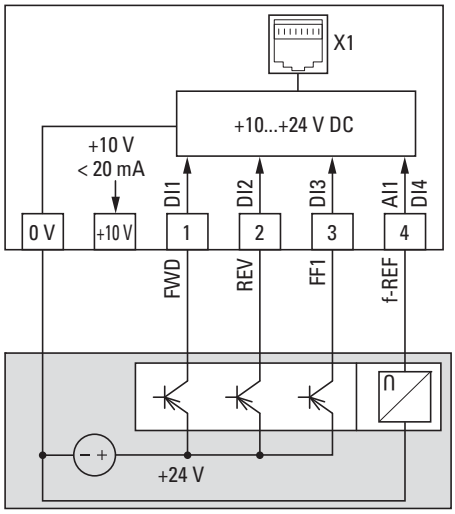
- 9 - 30 V = 高值 （逻辑 “1”）
- 0 - 4 V = 低值 （逻辑 “0”）

外部控制电压的参考电位为控制端子 = 0 V。

→ 如果使用外部电源，则必须注意，外部电源与变速起动器 DE1 (0 V) 的 0 V 电位互相连接。外部控制电压的余波必须小于 ±5 % ΔUa/Ua。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 11:　数字输入端的连接示例 （模式 0）

连接端子	说明
	**出厂设置** 通过电位计 R1 (0 - 10 V) 借助内部控制电压 +10 V，控制数字输入端 (DI1 - DI3) 额定值设定 (AI1)。
	**外部控制电压 24 V** 借助外部控制电压 (+24 V) 控制数字输入端 (DI1 - DI3)。 通过电位计 R1 (0 - 10 V) 借助内部控制电压 +10 V 实现额定值设定。
	**通过 PLC 的外部控制电压** 借助外部控制电压 (+24 V) 控制数字输入端 (DI1 - DI3)。 额定值设定借助外部信号 (0 - 10 V) 实现。 **提示:** PLC 的模拟和数字输出端的参考电位为 0 V。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.3.8.7 继电器触点 （运行）

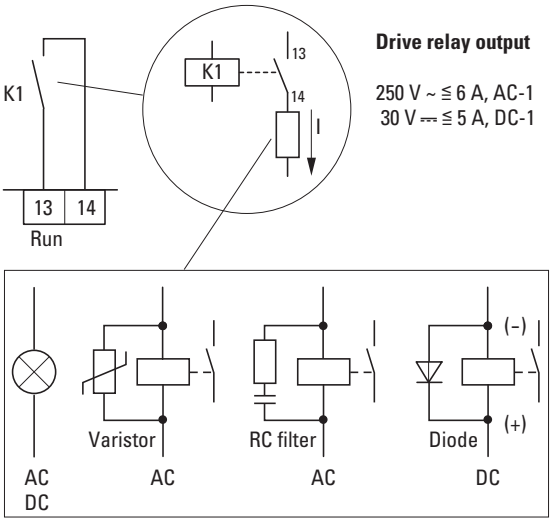
控制端子 13 和 14 与变速起动器 DE1 的内部零电位继电器触点 （常开触点）相连。

- 当发出启用信号 (FWD, REV, ENA) 且无故障信息时，触点闭合。
- 如果存在故障信息，触点立刻断开。
- 当启用信号 (FWD, REV, ENA) 关闭且电机不受控减速停止（出厂设置 P-05 = 0）时，触点断开。
- 当启用信号 (FWD, REV, ENA) 关闭时，触点将按照 P-04 设置的减速时间 (f_2 = 0 Hz) 延迟断开。
- 当启用信号 (FWD, REV, ENA) 关闭且电机根据减速斜坡 （斜坡时间 P-04）将转速降至 0 时，触点将延迟断开。

控制端子 13 和 14 的连接数据：

- 250 V AC，最大 6 A AC1
- 30 V DC，最大 5 A DC1

为实现故障自动保护，我们建议使用感应用电器 （例如：耦合继电器，接触器）：

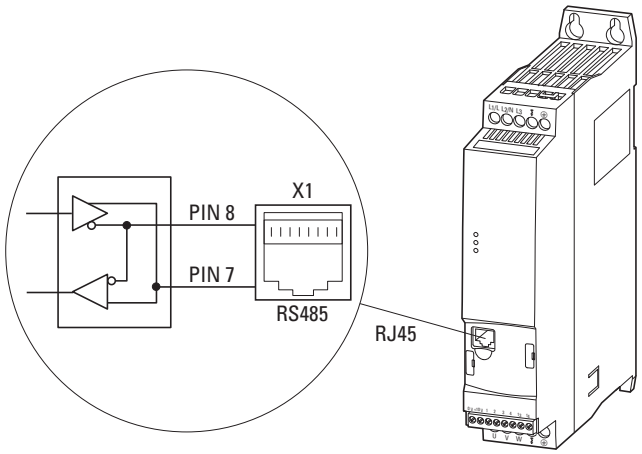


：图片 44:　带有保护线路的连接示例

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.4 RJ45 接口

前部的 RJ45 接口可实现到通信和连接组件的直接连接（→ 图片 46，第 59 页）。



：图片 45:　RJ45 接口

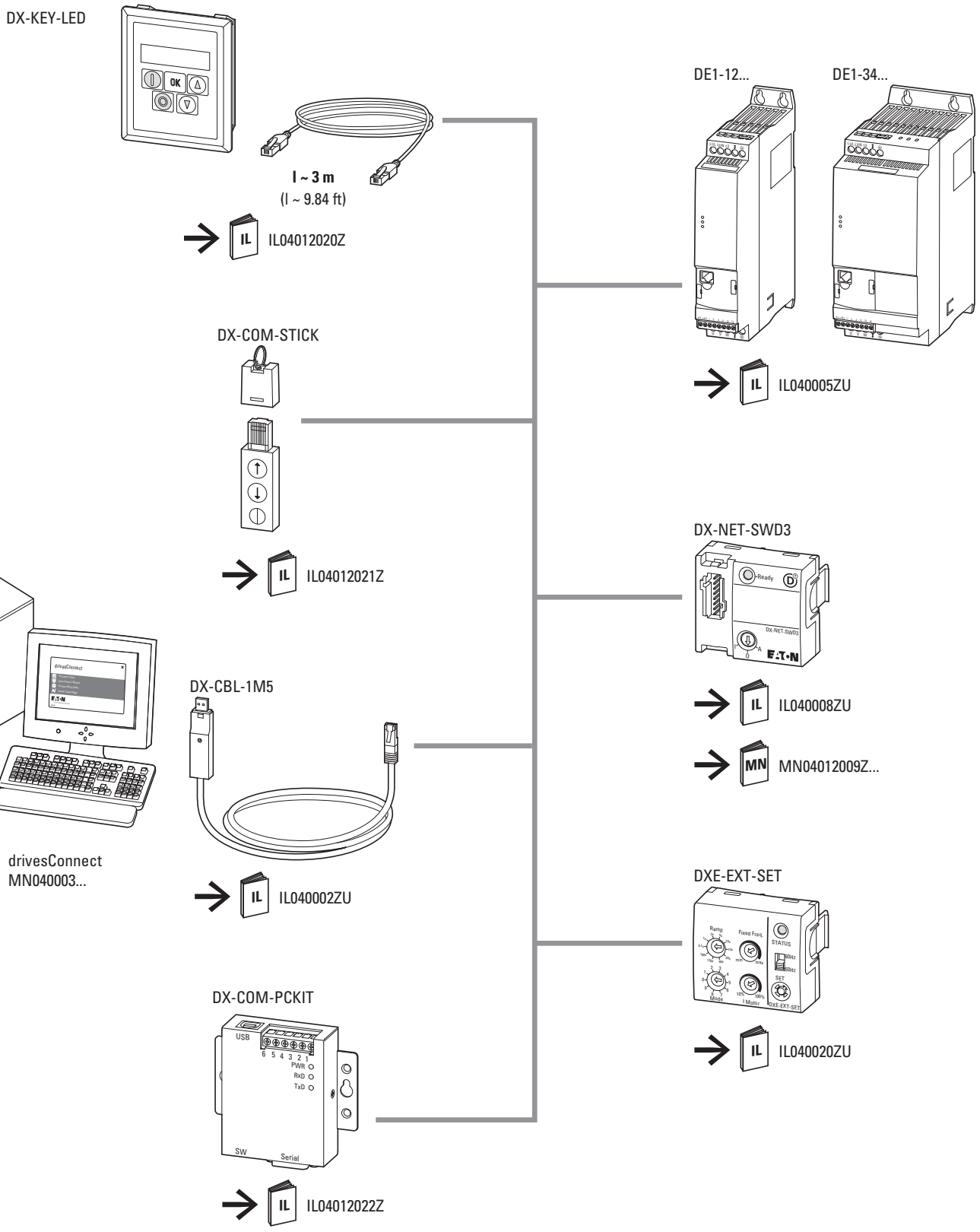
内部 RS485 接口传输 Modbus RTU（→第 7 章，“Modbus RTU”，第 111 页）。

变速起动器 DE1 无内部总线终端电阻。
在需要时，请使用 DX-CBL-TERM 或 EASY-NT-R。

附件的其他相关信息，请参阅：→第 9 章，“ 附件 ”，第 143 页。

配置模块 DXE-EXT-SET 的详细说明，请参阅 →第 5 章，“ 配置模块 DXE-EXT-SET”。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

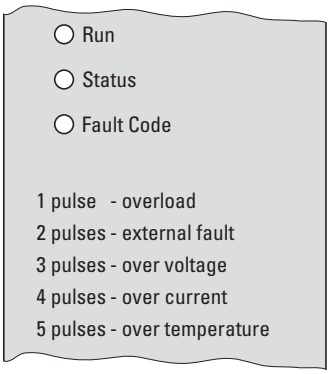


：图片 46:　变速起动器 DE1 的 RJ45 接口的系统概览

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

3.5 LED 指示灯

变速起动器 DE1 的运行状态通过三个发光二极管 (LED) 进行显示。



：图片 47: 带有故障代码 （壳体压印）的 LED 指示灯

LED **运行**、**状态**和**故障代码**指示灯显示下列状态：

LED **运行**指示灯：

- 运行信息。
- 当存在电网电压时，如果 DI1 和 DI2 无启用信号且无故障信息，则每两秒闪烁 （绿色）一次 （采用频率 4 Hz）。
- 启用运行时亮起 （绿色）。
- 当开关式电源 (SMPS) 不工作 （例如：电网欠压）以及存在内部通信故障 （变速起动器 DE1 损坏）时，不亮。

LED **状态**指示灯：

- 状态信息
- 当电网欠压时，此指示灯将以 2 Hz 频率闪烁红色信号，并与 LED **故障代码**指示灯一起工作。
- 当存在故障时，则亮起红色信号，并与 LED **故障代码**指示灯一起工作 （变速起动器 DE1 损坏）。

LED **故障代码**指示灯：

- 故障代码指示灯
- 闪烁红色信号 （结合暂停时间循环闪烁），并以下列次数 (1 x, 2 x, 3 x, …, 13 x) 并接着 2 秒暂停 (2 Hz + 2 s)（→ 表格 12) 循环。
- 当电网欠压时，此指示灯将以 2 Hz 频率闪烁红色信号，并与 LED **状态**指示灯一起工作。
- 当存在内部通信故障 （DE1 损坏）时，此指示灯将亮起红色信号，并与 LED **状态**指示灯一起工作。
- 当变速起动器 DE1 的直流电制动装置激活时，亮起黄色信号。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 12:　LED “ 故障代码 ” 指示灯的故障信息

Fault Code （故障代码）	闪烁频率：2 Hz，（接着 2 秒暂停）	故障信息含义
1 pulse - overload	1 x	电机过热
2 pulses - external fault	2 x	外部故障信息
3 pulses - over voltage	3 x	过电压
4 pulses - over current	4 x	过电流
5 pulses - over temperature	5 x	温度过高
	6 x	功率件故障
	7 x	通信错误
	8 x	参数 - 出厂设置
	9 x	直流余波
	10 x	Live-Zero 故障
	11 x	温度过低
	12 x	热传感器故障
	13 x	数据故障

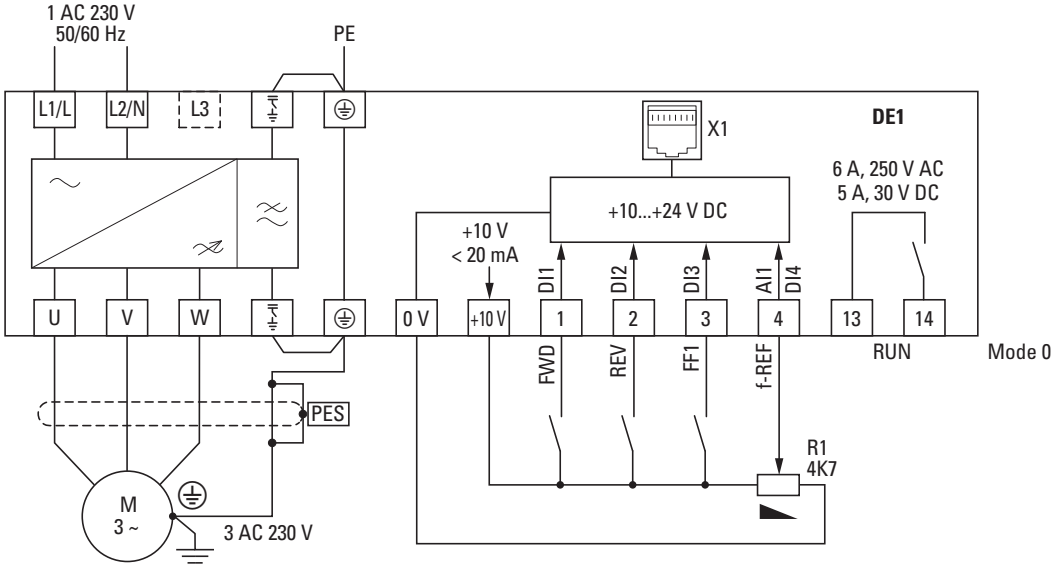
→ 详细的故障信息说明，请参阅 →第 10 章，“ 故障信息 ”，第 165 页。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.6 模块电路图

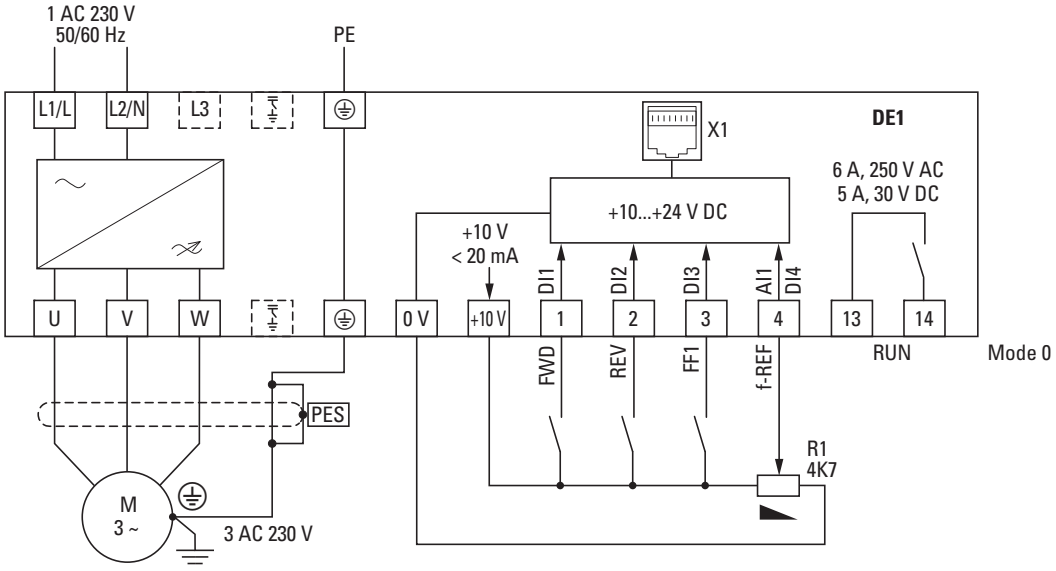
下列模块电路图展示了变速起动器 DE1 的所有连接端子和它们在出厂设置中的功能。

3.6.1 DE1-12…FN-…



: 图片 48: 模块电路图
具有单相电网供电电压和内部射频干扰滤波器的变速起动器 DE1-12…FN-…

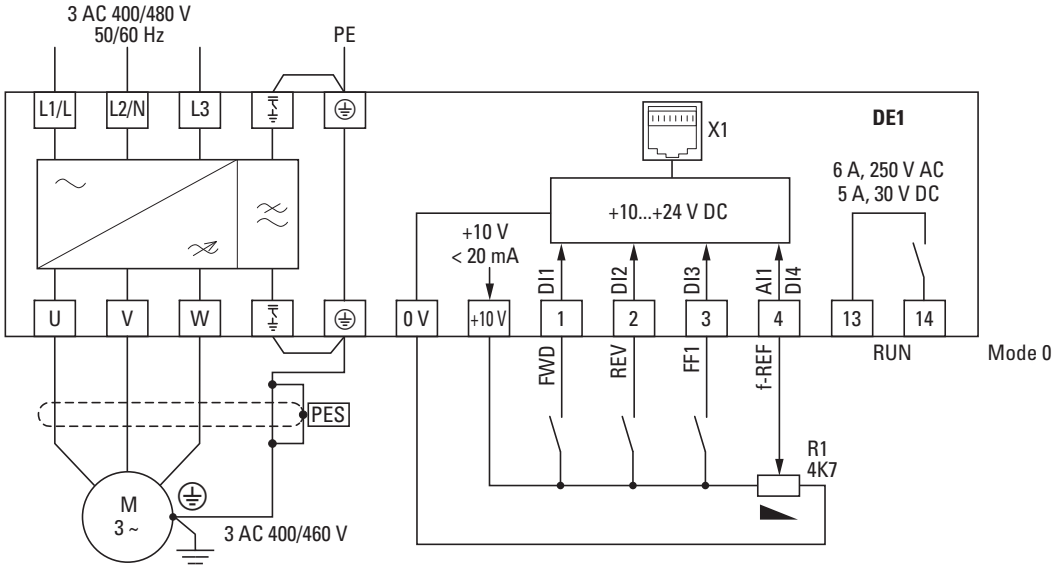
3.6.2 DE1-12…NN-…



: 图片 49: 模块电路图
具有单相电网供电电压，无内部射频干扰滤波器的变速起动器 DE1-12…NN-…

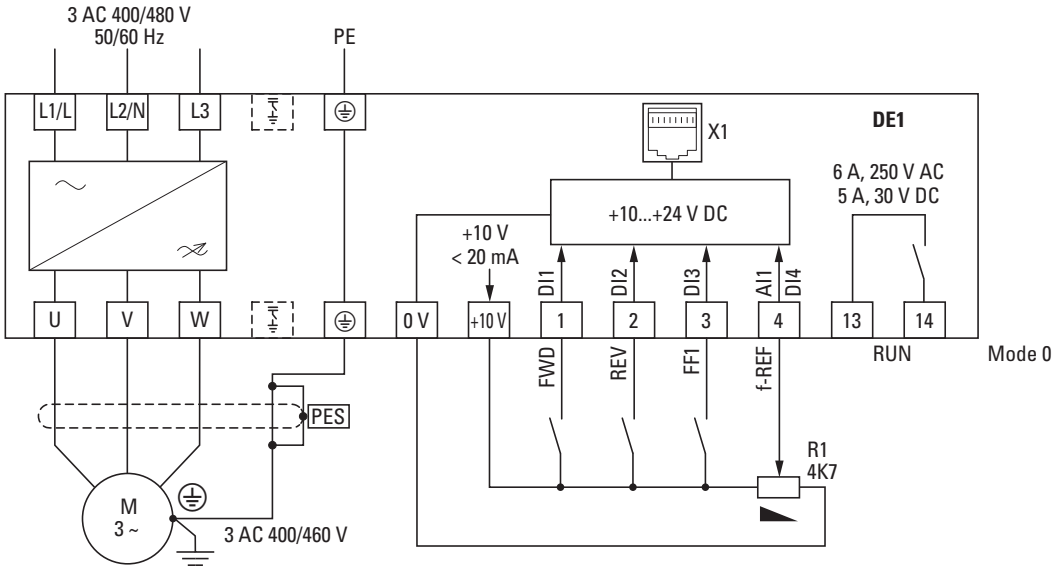
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

3.6.3 DE1-34…FN-…



：图片 50: 模块电路图
具有三相电网供电电压和内部射频干扰滤波器的变速起动器 DE1-34…FN-…

3.6.4 DE1-34…NN-…



：图片 51: 模块电路图
具有三相电网供电电压，无内部射频干扰滤波器的变速起动器 DE1-34…NN-…

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

4 运行

4.1 调试检验单

启动变速起动器前，您应检查下列检验单中的若干项目：

：表格 13:　调试检验单

编号	工作	读者备注区
1	装配和布线已依照装配说明实施 (→ IL040005ZU)。	
2	变速起动器、电机和运动机器部件周边的布线废料、导线段以及全部使用过的工具均已清除。	
3	功率件和控制件中的所有连接端子均已按照规定的扭矩拧紧。	
4	在变速起动器输出端子 (U, V, W) 上连接的导线**未**短路且**未**接地 (PE)。	
5	变速起动器已依照规定接地并与 PE 相连。连接端子已采用接地符号 ⏚ 进行标识。	
6	功率件的所有电气连接均按照要求装设完毕，并已按照规定连接。 DE1-12… 连接到 L1/L、L2/N 和 PE DE1-34… 连接到 L1/L、L2/N、L3 和 PE 电机连接到 U、V、W 和 PE	
7	输入电压的每个相位 (L 及 L1、L2、L3) 均已采用保险装置和保护开关保护。	
8	变速起动器 DE1 和电机调节至供电电网电压。 DE1-12…：220 - 240 V ±10 % DE1-34…：380 - 480 V ±10 % 电机：接线方式 (星状，三角)	
9	冷却空气的质量和总量符合变速起动器 DE1 和电机要求的环境条件。	
10	所有连接的控制导线和开关设备必须保证停机条件。	
11	所连接机器的工作方向允许电机启动 (→ 相位顺序 U、V、W 和旋转场方向 FWD 或 REV)。	
12	所有急停和保护功能都处于规定状态。	

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

4.2 运行警告提示

请注意下列提示。

危险

调试工作仅允许由具备资质的专业人员进行。

危险

危险电压!

第 I 页和第 II 页的安全规定必须予以遵守。

危险

只要连接供电电压 （电网电压），变速起动器 DE1 功率件中的部件均带电。例如：功率端子 L1/L、L2/N、L3、U、V、W。
控制端子通过电网电位绝缘。
继电器端子 (13, 14) 可能带有危险电压 - 即使变速起动器未输入电网电压 （例如：接入控制装置继电器触点时的电压 > 48 V AC/ 60 V DC）。

危险

即使关闭供电电压后，变速起动器 DE1 功率件中的部件在 5 分钟内仍会带有电压 （中间电路电容器的放电时间）。

注意警告提示!



危险

如果自动重启功能激活，那么关断 （故障，电网电压关闭）后，重启供电电压时可自动启动电机 （→ 参数 P-31）。

注意

不允许通过电网接触器运行点动模式。

电机侧的接触器和开关设备 （修理和维护开关）不允许在电机运行时打开。
不允许通过变速起动器 DE1 输出端上的接触器和开关设备，运行电机点动模式。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

注意

请检查电机起动时不会出现危险。如果错误运行状态下出现危险，请立即断开驱动设备。

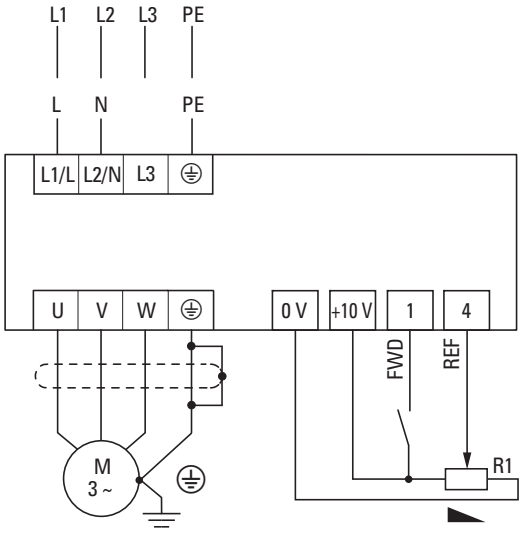


如果电机需要以高于标准频率（50 和 60 Hz）运行，此运行范围必须获得电机制造商的批准。否则可能导致电机损坏。

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

4.3 以出厂设置进行调试

下列为以出厂设置运行的简单连接示例：

连接示例	端子	名称	
	L1/L	单相电网连接 (DE1-12…)	三相电网连接 (DE1-34…)
	L2/N		
	L3	-	
	⏚	地线连接 (PE)	
	⏚	内部 EMC 滤波器到地线连接的电桥 - 仅针对 DE1-…FN-…	
	0 V	参考电位 (0 V)	
	+10 V	内部控制电压 +10 V（输出端最大 20 mA）	
	1	FWD，启动启用顺时针旋转	
	4	电位计 R1 的频率额定值（输入端 f-REF 0 - +10 V）	
	U	三相交流电机的连接 （三相交流电机）	
	V		
	W		
	⏚	地线连接 (PE)，电机电缆屏蔽线 (PES)	
	⏚	内部 EMC 滤波器到地线连接的电桥 - 仅针对 DE1-…FN-…	

◢ 请根据以指定的出厂设置进行简单调试的上述连接示例，连接变速起动器 DE1。

额定值电位计应具有最小 1 kΩ 最大 10 kΩ 的固定电阻（连接控制端子 +10V 和 0V）。
这里建议采用 4.7 kΩ。

→ 如果额定值电位计的连接不能明确分配端子 0 V、+10 V 和 4，您应在首次启动启用 (FWD) 前将电位计调整到约 50 %。

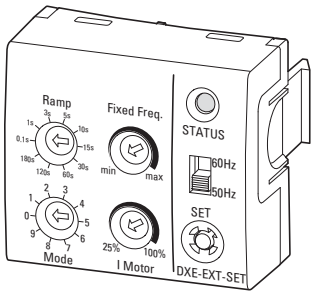
→ 请注意在开启电网电压前，已将启用触点 (FWD) 打开。

当电网连接端子（DE1-12… 中的 L1/L 和 L2/N，以及 DE1-34… 中的 L1/L、L2/N 和 L3）存在指定的供电电压后，则通过中间电路中的开关式电源 (SMPS) 产生控制电压，此时绿色 LED **运行**指示灯闪烁。变速起动器 DE1 已准备启动（规定的运行状态）并处于停机模式。
以 +10 V 触发控制端子 1 实现启动启用：LED **运行**指示灯亮起（持续发光）。

借助电位计 R1，可以为电机设置所需要的转速值。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

5 配置模块 DXE-EXT-SET

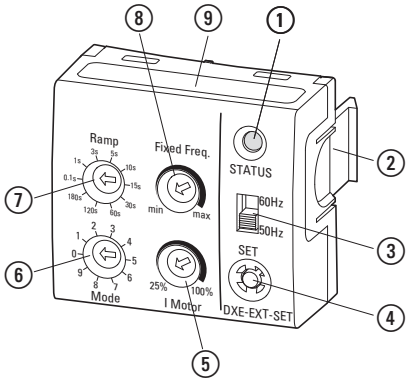


：图片 52:　配置模块 DXE-EXT-SET

配置模块 DXE-EXT-SET 能够简便地修改变速起动器 DE1 的基础设置，而无需使用操作单元或 PC。DXE-EXT-SET 模块如同一个机械式参数存储器。在系列设备中，例如：借助此配置模块设置的数值 （绿色 LED 状态指示灯亮起），可以直接传输至 （复制到）相同功率大小的其他变速起动器 DE1 中 （设置按钮）。

配置模块 DXE-EXT-SET 为可选组件，但不包含在变速起动器 DE1 的供货范围内。

5.1 DXE-EXT-SET 上各功能按键的名称



：图片 53:　DXE-EXT-SET 上各功能按键的名称

① LED 状态指示灯
② 变速起动器 DE1 的固定夹片
③ 选择开关 50/60 Hz - 调整电网频率基础配置
④ 设置按钮 - 将修改的设置值传输至变速起动器 DE1 中
⑤ 电机电位计 I - 能够调整电机保护装置 （I^2t 值）
⑥ 模式选择开关用于配置控制端子的功能
⑦ 斜坡选择开关 - 能够设置斜坡时间 （加速度和减速度）
⑧ 固定频率电位计 - 用于在频率的最大和最小值之间进行固有频率 FF1 的无级设置
⑨ 模式，控制端子配置概要

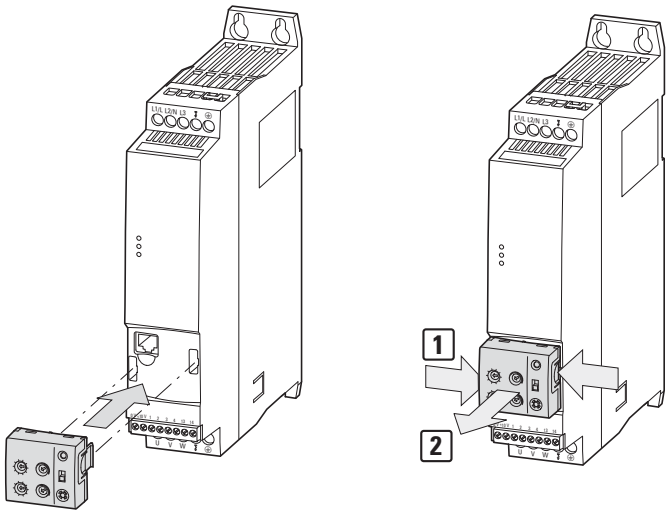
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

5.2 在变速起动器 DE1 上的装配 / 拆卸

配置模块 DXE-EXT-SET 与变速起动器 DE1 的 RJ45 插口相连，并插入其两个固定夹片卡口中。

→ DXE-EXT-SET 配置模块的装配和拆卸可手动完成，无需使用工具。
请勿使用暴力进行所需的手动装配和设置。

→ 配置模块 DXE-EXT-SET 能够在运行期间（LED **运行**指示灯亮起）进行插拔。



：图片 54:　装配和拆卸

一般情况下 DXE-EXT-SET 配置模块在持续运行时不会一直保持插入状态。由于修改开关设置和设置值需要使用工具和传输指令 （设置按钮），而传输指令只有在停机状态下才能实现，因此在插入状态下通常不会发生不慎修改开关设置和设置值的情况。

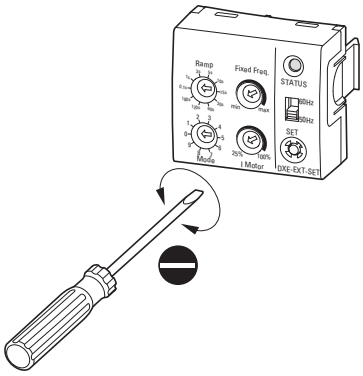
尽管如此仍需注意，只要配置模块处于插入状态，任何时候都能够人为修改所有机械设置值。

拆卸时，必须同时按压两个固定夹片 [1]。请在按压固定夹片的同时将配置模块向前拔出 [2]。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

5.3 说明和操作

配置模块 DXE-EXT-SET 上的电位计和旋转开关设置，需要使用平口螺丝刀 (0.4 x 2.5 mm) 实现。



：图片 55:　螺丝刀 (0.4 x 2.5 mm)

配置模块 DXE-EXT-SET“ 机械修改设置 （参数）”，既可以在插入状态下也可以在拨出电机起动器 DE1 的状态下 （停机）实现。

注意

修改驱动器专用设置

当在已设置好的变速起动器 DE1 插入 “ 未定义的 ” 配置模块 DXE-EXT-SET 时，(DXE-EXT-SET 的）黄色 LED **状态**指示灯亮起，此时可以按下设置按钮 （停机模式下）修改驱动器专用设置。

例如：

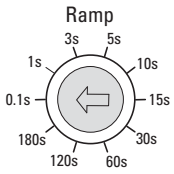
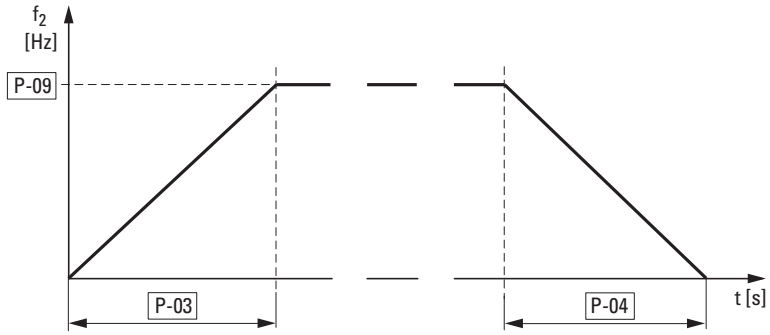
- 控制端子的配置 （模式 = P-15）
- 电流限制 （I 电机 = P-08）
- 加速和减速时间 （斜坡 = P-03 和 P-04）
- 固定频率值 (FF1 = P-20)
- 所有基于基本频率的参数值 (50/60 Hz → P-01)

→ 变速起动器 DE1 可以通过参数配置软件 drivesConnect 或操作单元 DX-KEY-LED 设置参数 P-39 = 1 （参数锁定），防止修改（覆盖）参数。
特殊情况：
数值 P-20 (FF1) 即使在锁定参数的情况下，也能够通过配置模块 DXE-EXT-SET 的固定频率电位计进行修改。

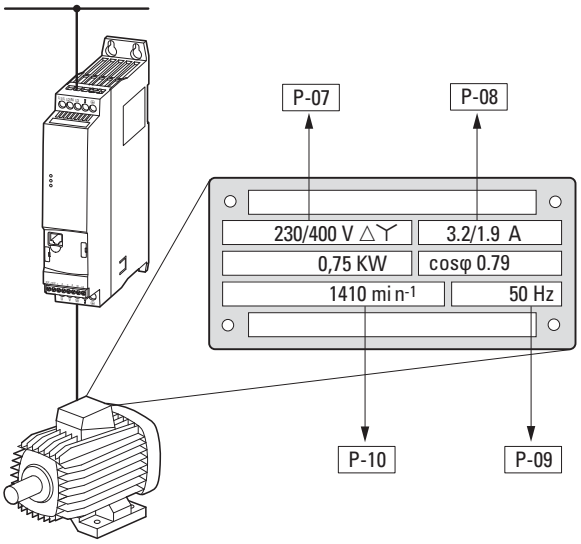
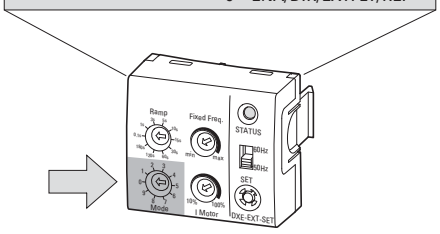
Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

下列列表将对变速起动器 DE1 插入模块且准备运行状态下 （LED **运行**指示灯亮起）的配置模块 DXE-EXT-SET 操作和显示元件的操作和功能进行说明。

：表格 14:　DXE-EXT-SET 中操作和显示元件的功能

元件	状态	说明
	绿色	**LED 状态指示灯** 设置值与变速起动器 DE1 中的参数值一致。
	黄色	设置值与变速起动器 DE1 中的参数值不一致。 示例： • 插入并调整好的配置模块 DXE-EXT-SET （LED 状态指示灯亮起绿色）设置参数发生变化， • 插入带有其他设置值的配置模块 DXE-EXT-SET。
	绿色 - 缓慢闪烁（2 秒 3 次）， 此后绿色指示灯常亮	在停止模式下按住设置按钮约 2 秒钟。所有 DXE-EXT-SET 的设置值均将传输至变速起动器 DE1 的参数中。 此后绿色指示灯持续发光，表示成功完成数据传输。
	快速闪烁 (4 Hz)	短按设置按钮 (< 1 s)。固定频率电位计激活，并直接覆盖变速起动器 DE1 内的参数值 P-20 (FF1)。 **提示：** 运行模式下借助分配的控制端子上的启用信号 FF1 （参见模式 0、2、3、4、7、8 = P-15），可以直接设置驱动器的转速。 再次按下设置按钮，固定频率电位计的当前数值将保存到 P-20 中。
		**50/60-Hz 选择开关** 电网频率选择开关能够依据电机型号和特性曲线参数 （例如：最大频率、U/f 特性曲线、转速控制，等）的计算结果进行自动匹配，以便采用标称频率 (50/60 Hz) 运行电机。
		**设置按钮** • 在停机模式下按住设置按钮约 2 秒，可将配置模块 DXE-EXT-SET 的所有 “ 机械 ” 设置值传输到相关的 DE1 参数内。LED 状态指示灯在传输期间将在 2 秒内闪烁三次，只要数据传输结束，那么绿色指示灯持续发光。 • 运行模式下，短按设置按钮 （< 1 秒）可直接将固定频率电位计的设置值传输到变速起动器 DE1 参数 P-20 (FF1) 中。结束此项设置必须再次按下设置按钮。 • 在带有已激活控制指令 FF1 的运行模式 （模式 0、2、3、4、7、8）下，可以通过固定频率电位计直接设置驱动器转数。
	P-09 = 电机额定频率	**斜坡选择开关** 0,1 s / 1 s / 3 s / 5 s / 10 s / 15 s / 30 s / 60 s / 120 s / 180 s 此 10 级斜坡选择开关可选择固定设置的加速时间 (P-03) 和减速时间 (P-04)。所选斜坡时间必须在停机模式下借助设置按钮 （按住 2 秒）激活 （LED 状态指示灯会在 2 秒内闪烁三次，此后绿色指示灯常亮）。 

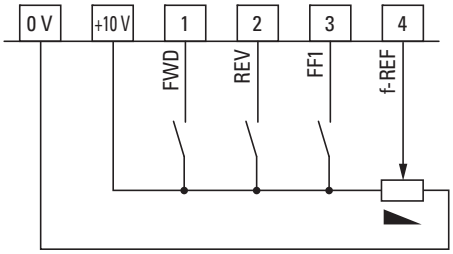
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

元件	状态	说明
Fixed Freq. min max		**固定频率电位计** 借助固定频率电位计可以在两个极限值 f-min (P-02) 和 f-max (P-01) 之间，对频率额定值进行无级设置。只要按下设置按钮 （< 1 秒），此电位计就会激活。此时 LED 状态指示灯将以 4 Hz 频率闪烁。 同时，固定频率电位计会直接覆盖变速起动器 DE1 参数值 P-20 （固定频率 FF1）。 **提示：** 运行模式下借助分配的控制端子上的启用信号 FF1（参见模式 0、2、3、4、7、8 = P-15），可以直接设置驱动器的转速。再次短按设置按钮，当前传输的频率值将保存到 P-20 中。
10% 100% I Motor	**例如：** 电网电压： U_{LN} = 400 V → P-07 变速起动器： DE1-342D1 → 2.1 A = P-08 电机额定电流： I 电机 = 1.9 A → ~90 % (P-08) 连接：星状电路 U1 V1 W1 W2 U2 V2	**I 电机电位计** 借助 I 电机电位计可以针对电机保护功能 (I^2t)，将电机电流值 (P-08) 调整到变速起动器 DE1 的额定电流 10 % 和 100 % 之间。设置的百分比数值必须借助设置按钮 （按住 2 秒）在停机模式下激活 （LED 状态指示灯在 2 秒内闪烁三次，随后绿色指示灯常亮）。 
Digital Inputs Function Select (Mode) 0 = FWD/REV/FF1/REF 1 = FWD/REV/EXTFLT/REF 2 = FWD/REV/FF2⁰/FF2¹ 3 = FWD/FF1/EXTFLT/REF 4 = FWD/UP/FF1/DOWN 5 = FWD/UP/EXTFLT/DOWN 6 = FWD/REV/UP/DOWN 7 = FWD/FF2⁰/EXTFLT/FF2¹ 8 = ENA/DIR/FF1/REF 9 = ENA/DIR/EXTFLT/REF 		**模式选择开关** 10 级模式选择开关能够配置变速起动器 DE1 的控制端子。 此模式选择开关只能在设置 P-12 = 0 时使用。 缩写和功能名称： FWD = 顺时针旋转 （启动指令） REV = 逆时针旋转 （启动指令） FF1 = 固定频率 1 (20 Hz = P-20) REF = 频率额定值 （模拟输入端 0 - +10 V） EXT FLT = 外部故障信息 （开路连接时） FF^0, FF^1 = 固定频率 （二进制编码） UP = 提高频率额定值 DOWN = 降低频率额定值 ENA = 结合 DIR 的启用信号 DIR = 旋转方向逆转 (L = FWD ↔ H = REV)

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

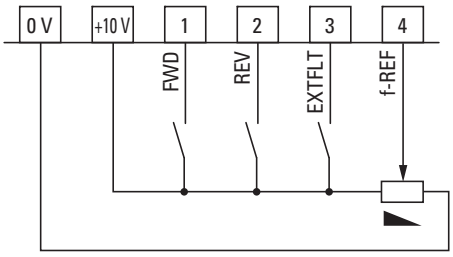
元件	状态	说明

模式 0
出厂设置
带有两个旋转方向 (FWD, REV)，由电位计 (0 - +10 V) 或固定频率 (FF1 = 20 Hz) 预设频率额定值。

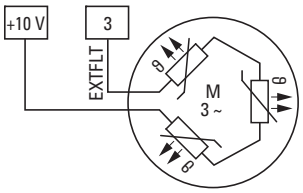


模式 1
外部故障信息
带有两个旋转方向 (FWD, REV)，由电位计 (0 - +10 V) 预设频率额定值。
输入端 DI3 上可连接外部故障信息 (EXT FLT)。针对此项运行，DI3 上必须存在高值信号 (= 控制电压)（断线保护）。

打开触点 (Low) 时，变速起动器 DE1 将显示 LED 故障信息：
- 状态：红色 LED 指示灯亮起
- 故障代码：红色 LED 指示灯闪烁，2 脉冲
  (2 脉冲 - 外部故障)



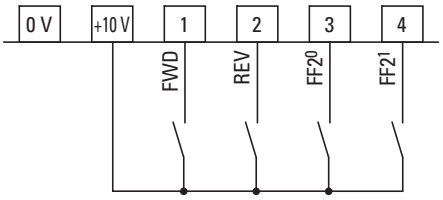
提示：
请您注意直接连接的热传感器的绝缘级！



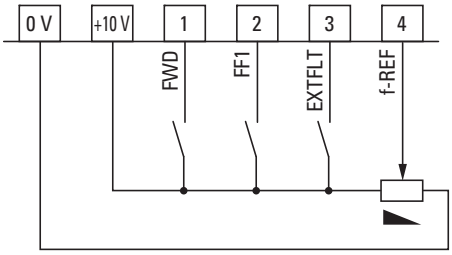
外部故障信息示例：
连接热传感器 (PTC)。
故障信息在 3600 Ω 以上时才会显示，数值低于 1600 Ω 时将自动复位 (Reset)。

模式 2
固定频率 (1)
带有两个旋转方向 (FWD, REV)，通过二进制编码输入端预设固定频率额定值。

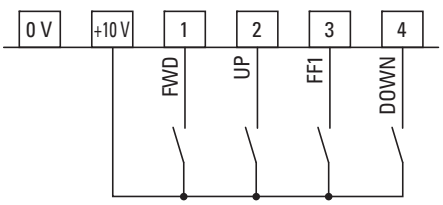
固定频率	$FF2^0$	$FF2^1$	f_2	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23



模式 3
一个旋转方向 (FWD)
由电位计 (0 - +10 V) 或固定频率 (FF1 = 20 Hz) 预设频率额定值。
输入端 DI3 上可连接外部故障信息 (EXTFLT)（参见模式 1）。



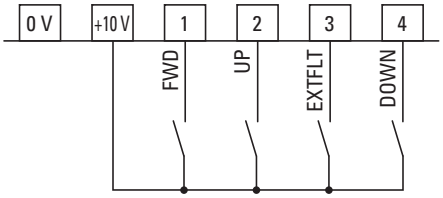
模式 4
数字额定值 (1)，一个旋转方向 (FWD)。此频率额定值可以预设为固定频率 (FF1 = 20 Hz) 也可预设为数字额定值。借助控制指令 UP 可以将数字频率额定值提高，借助控制指令 DOWN 可以将其降低。同时触发 UP 和 DOWN 时，DOWN 优先。



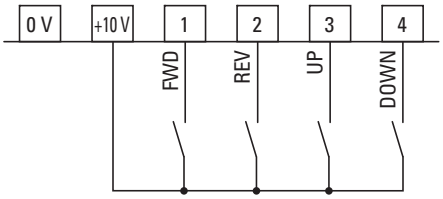
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

元件	状态	说明

模式 5
数字额定值 (2)
一个旋转方向 (FWD)，通过控制指令 UP（提高）和 DOWN（降低）预设数字频率额定值。同时触发 UP 和 DOWN 时，频率额定值归零。输入端 DI3 上可连接外部故障信息 (EXTFLT)（参见模式 1）。



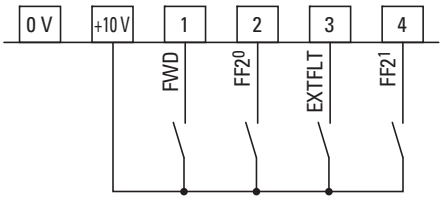
模式 6
数字额定值 (3)
两个旋转方向 (FWD, REV)，通过控制指令 UP（提高）和 DOWN（降低）预设频率额定值。
同时触发 UP 和 DOWN 时，DOWN 指令优先。



模式 7
固定频率 (2)
一个旋转方向 (FWD) 且通过二进制编码输入端预设固定频率额定值：

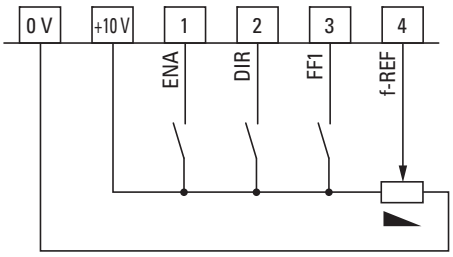
固定频率	$FF2^0$	$FF2^1$	f_2	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23

输入端 DI3 上可连接外部故障信息 (EXTFLT)（参见模式 1）。



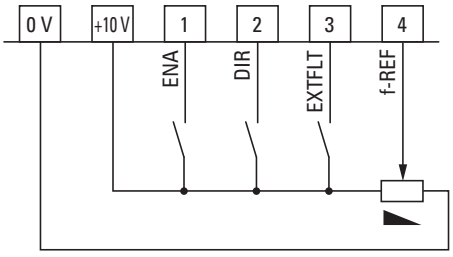
模式 8
机器控制 (1)
启用信号 ENA
根据控制指令 DIR (Low = FWD/ High = REV) 确定旋转方向。频率额定值由电位计 (0 - +10 V) 或固定频率 (FF1 = 20 Hz) 预设。

提示：
DI2 (DIR = REV) 发生断路时，会发生自动逆转旋转方向 (FWD)！



模式 9
机器控制 (2)，启用信号 ENA
根据控制指令 DIR (Low = FWD/ High = REV) 确定旋转方向。频率额定值由电位计 (0 - +10 V) 预设。
输入端 DI3 上可连接外部故障信息 (EXTFLT)（参见模式 1）。

提示：
DI2 (DIR = REV) 发生断路时，会发生自动逆转旋转方向 (FWD)！



Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

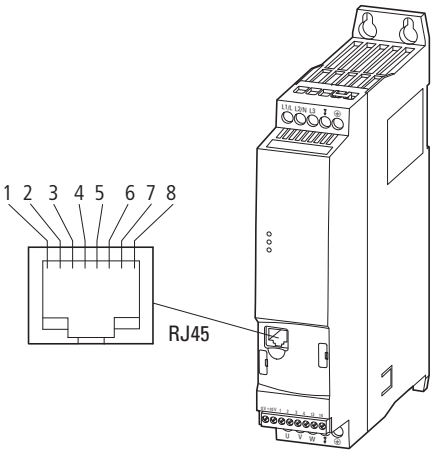
Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

6 参数

下面将详细说明变速起动器 DE1 的参数和功能。这些参数可通过前部 RJ45 接口进行调取，并需要借助选配的转换器进行显示和设置：

- 操作单元 DX-KEY-LED （版本 1.2 起）和附带 RJ45 插头且 3 m 长的插线电缆
- 接口转换器 DX-CBL-PC-1M5 （RJ45 转 USB，电气隔离，配备 1.5 m 长电缆）用于实现与安装有参数配置软件 drivesConnect 的 PC 连接。
- 通信卡 DX-COM-STICK 用于将参数复制并保存到 DE1 系列的其他设备上，以及实现与安装有参数配置软件 drivesConnect 的 PC 机进行无线连接（蓝牙）。

→ 这里罗列的转换器不包含在变速起动器 DE1 的供货范围内。



：图片 56: RJ45 接口

：表格 15: RJ45 接口的针脚分配

针脚	说明
1	未占用 （无功能）
2	未占用 （无功能）
3	0 V
4	OP 总线 (Operation Bus)/ 外部操作单元 /-PC 连接
5	OP 总线 (Operation Bus)/ 外部操作单元 /+PC 连接
6	+24 V，DC 供电电源
7	RS485- / Modbus RTU (A)
8	RS485+ / Modbus RTU (B)

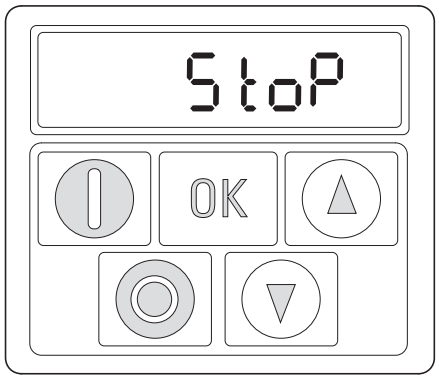
Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

6.1 操作单元 DX-KEY-LED

变速起动器 DE1 选配操作单元 DX-KEY-LED （版本 1.2 起）能够实现简单的参数配置。它配有一条 3 m 长的连接电缆 （带有 RJ45 插头的插线电缆）。

连接通过变速起动器 DE1 前部的 RJ45 接口实现。

操作单元 DX-KEY-LED 不包含在变速起动器 DE1 的供货范围内。



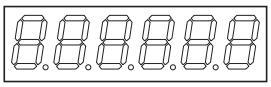
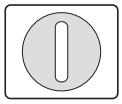
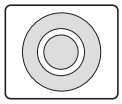
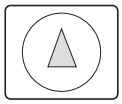
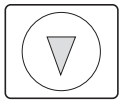
显示屏
（显示器）

操作元件
（按键）

：图片 57:　操作单元 DX-KEY-LED 的外观

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

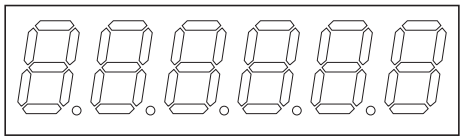
：表格 16:　操作单元 DX-KEY-LED 的说明

操作单元的元件	说明
	**7 段 LED 显示屏** 带小数点六位
	**启动按键** 采用预选旋转方向 (FWD, REV) 的电机启动： • 参见参数 P-12 （例如：P-12 = 1） • DI1 (FWD) 或 DI2 (REV) 上的启用信号 (+10 - 24 V) **提示：** 借助 P-24 = 2 或 3 锁定启动按键。
	**停止按键** • 采用 P-05 下设置的停止模式，停止运行中的电机： ◦ 参见参数 P-12 （例如：P-12 = 1） ◦ DI1 (FWD) 或 DI2 (REV) 上的启用信号 (+10 - 24 V) ◦ 例如：P-05 = 1 时，驱动器借助 P-04 下设置的减速时间停止 • 复位 - 故障信息后复位 （确认） **提示：** 借助 P-24 = 2 或 3 锁定停止按键。
	**OK 键** • 显示值在 Hz、rpm 和 A 之间转换 • 参数输入激活 （编辑模式，按住 2 s） • 参数值修改激活 （显示值闪烁） • 保存，确认和激活设置的参数值 （按住 2 s）
	**UP 按键** • 升高数值和参数编号 （指数） • 升高输出频率 （电机转速）（参见参数 P-12 和 P-24）
	**DOWN 按键** • 降低数值和参数编号 （指数） • 降低输出频率 （电机转速）（参见参数 P-12 和 P-24）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7 段 LED 显示屏

显示单元由具有五个小数点的六位 7 段 LED 显示屏组成。LED 显示段亮起红色。



：图片 58:　7 段 LED 显示屏

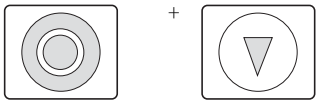
→ 电机过载时 （参见参数 P-08）五个小数点闪烁。

→ 参数锁定时 （参见参数 P-39）左侧显示段中显示 L （Lock，锁定）。

当施加指定的供电电压 （连接端子 L1/L、L2/N、L3）后，变速起动器 DE1 将自动进行自检。已插入的操作单元显示屏上将依次亮起 ScAn-LoAd 并根据运行模式显示→或运行值 (Hz, rpm, A)。

6.1.1 按键组合

：表格 17:　操作单元的按键组合

功能	按键组合
在 OP 总线中操作单元（键盘端口）的地址	
变速起动器 DE1 的地址	
通风装置和显示屏测试 (FS2) 1) 首先操作按键	

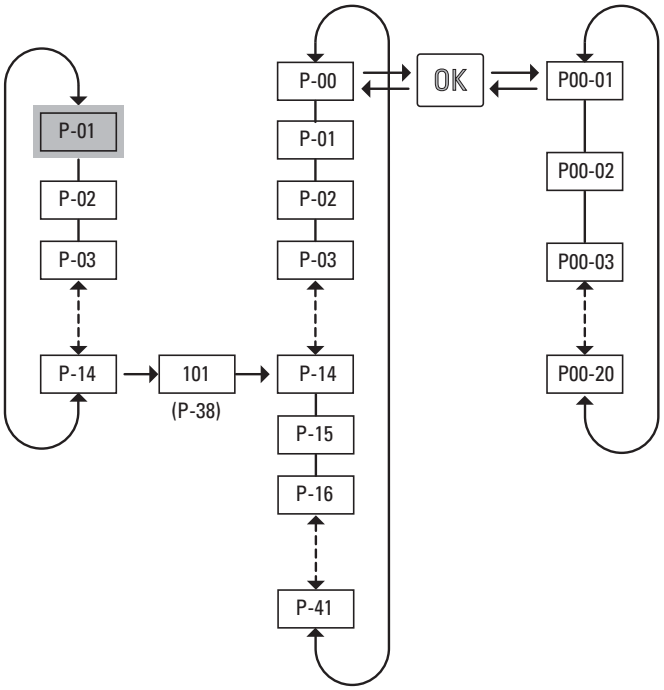
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.1.2 参数结构

结合操作单元 DX-KEY-LED，变频起动器 DE1 中的参数将按照图示方式应答，并采用串联方式连接在闭合环路中。操作 OK 键 （按住 2 秒）由 P-01 开始进行选择。借助两个箭头键 (UP, DOWN) 可以逐步选择全部参数直至 P-14。

扩展参数集通过在参数 P-14 中输入 101 （= P-38，出厂设置）打开，并连接到此环路中。

借助扩展参数集中的 P-00 并通过 OK 键，将打开带有显示参数（P00-01 到 P00-20）的附加环路。



：图片 59:　参数结构

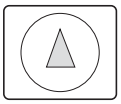
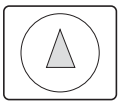
开启扩展参数集的数值由参数 P-38 确定 （出厂设置：101）。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.1.3 设置参数

下列表格 18 展示了例如：如果需要为驱动器设置最小转速 （频率），如何借助外部操作单元 DX-KEY-LED 选择和设置参数 P-02 (f-min)。

：表格 18: 参数设置示例

顺序	指令	显示	说明
0		StoP	停止状态： 变频起动器 DE1 准备运行。
1		P-01	按住 OK 键大约两秒钟。 显示切换至参数 P-01 （右侧数字 1 闪烁）。
2		P-02	操作箭头键 (UP)。 显示切换至参数 P-02 （右侧数字 2 闪烁）。
3		H 0.0	操作 OK 键。 显示切换至参数 P-02 的输入界面 （右侧数字 0 闪烁）并显示出厂设置中的数值 0.0 Hz。
4		H 20.0	借助箭头键 (UP) 可以设置所需的数值 （例如：20 Hz）： • 点击 → 逐步升高 • 按住 → （指数升高）
5		P-02 StoP	• 操作 OK 键。 此处设置的 P-02 数值 (f-min = 20.0 Hz) 将进行保存。 显示切换至参数界面并显示 P-02 （右侧数字闪烁）。借助箭头键 (UP, DOWN) 可以选择其他参数。 • 按住 OK 键大约两秒钟。 此处设置的 P-02 数值 (f-min = 20.0 Hz) 将进行保存并离开参数界面。显示屏显示 StoP。
6		H 20.0 StoP	显示 P-02 （右侧数字闪烁）。 • 操作 OK 键。切换至 P-02 的输入界面。 此数值 (f-min = 20.0 Hz) 可以进行修改 （参见步骤 4）。 • 按住 OK 键大约两秒钟。离开参数界面。 显示屏显示 StoP。



如果参数区域内的输入未借助 OK 键进行确认，并且在约 20 内没有进行其他输入，则不会保存设置的数值并自动离开参数界面。
显示屏显示 StoP。

如果频率额定值 (f-REF) 为零，借助表格 18 中说明的设置，当存在启用信号 (FWD, REV) 时，变速起动器 DE1 将采用设置的加速斜坡 (P-03) 启动驱动器，直至 20 Hz (= f-min)。
借助频率额定值，例如 0 到 10 V，驱动器的转速可以由 20 Hz (= f-min) 调整至 f-max (P-09)。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.2 drivesConnect



：图片 60:　启动窗口中 drivesConnect 的主题区

参数配置软件 drivesConnect 能够实现通过 PC 快速进行参数配置、操作和诊断，以及文件汇编（参数表的输出和保存），并与变速起动器 DE1 进行数据交换。您可以通过网站（www.eaton.eu）进行下载和安装。软件 drivesConnect 能够在 Windows 7、Windows 8 和 Windows XP 操作系统下运行。早期版本的 Windows 操作系统不支持。

配备有软件 drivesConnect 的计算机连接变速起动器 DE1，通过前部 RJ45 接口实现，并需要借助接口转换器 DX-CBL-PC-1M5 或蓝牙连接器 DX-COM-STICK 进行连接。

→ 软件 drivesConnect 的详细信息和所需附件（DX-CBL-PC-1M5 或 DX-COM-STICK），请参阅附录。

→ 您可以由此下载软件 drivesConnect:
http://www.drive-support-studio.com/OTS/Eaton/downloads/deploy/drivesConnect.htm

6.3 Modbus RTU

Modbus RTU 能够进行循环参数配置并通过中央控制总线系统控制变速起动器 DE1。

总线系统的连接通过 DE1 前部的 RJ45 接口，借助连接电缆 DX-CBL-RJ45-…（插线电缆）和分线器 DX-SPL-RJ45-…（T 形插拔连接器）。

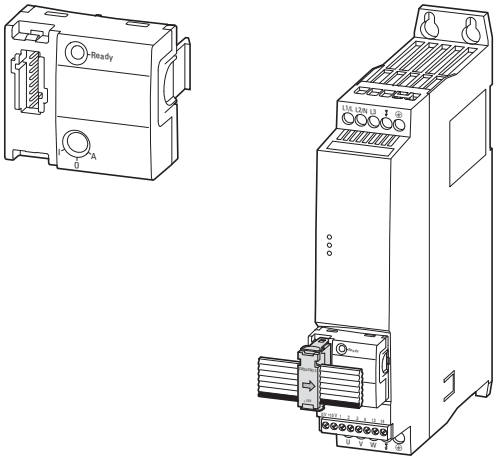
→ Modbus RTU 主题的详细信息，请参阅 → 第 7 章，“Modbus RTU”，第 111 页。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.4 SmartWire-DT

变速起动器 DE1 可以通过中央控制布线系统 SmartWire-DT 进行循环参数配置和控制。此系统 SmartWire-DT 需要专用的 8 极连接导线和相应插头。

变速起动器 DE1 和 SmartWire-DT 布线系统的连接，需要使用选购的连接组件 DX-NET-SWD3。它可以插入变速起动器 DE1 前部的 RJ45 接口（→ 第 9.3 小节，“SmartWire-DT DX-NET-SWD3”，第 148 页）。



：图片 61:　SWD 连接组件 DX-NET-SWD3

SWD 连接的详细信息和详细说明，请参阅手册 MN040120092-DE，“变频器 PowerXL™ 的 DX-NET-SWD 连接组件 SmartWire-DT”。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5 参数说明

在下列参数说明中表格内所用缩写具有下列含义：

缩写	含义
PNU	参数编号 (Parameter number)，在参数配置软件 divesConnect 和外部操作单元 DX-KEY-LED 显示屏中的参数名称
Modbus ID	Modbus 中参数识别码 (Identification number)
运行	运行中参数的访问权限 （运行模式的运行信息）
停止	仅在停止模式下的参数访问权限
ro/rw	参数的读写权限： ro = 写保护，只读 (read only) rw = 可读写 (read and write)
名称	参数的简称
数值	参数的设置值 值域 显示值
WE	出厂设置 （交付状态下的参数值）。 括号内的数值为 60 Hz 时的出厂设置。
页	在本手册中，详细说明参数所在的页码

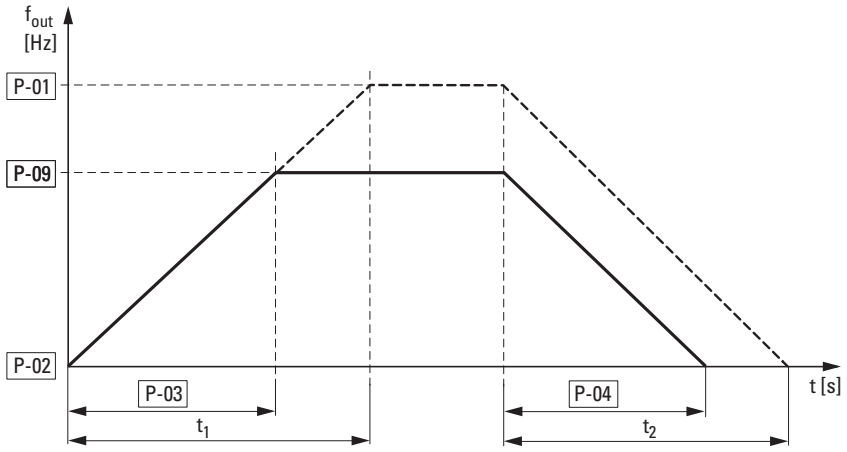
6.5.1 加速和减速时间

：表格 19:　斜坡时间参数

PNU	Modbus ID	访问权限		名称	数值	WE	说明
		运行，停止	ro/rw				
P-01	129	停止	rw	f-max	P-02 - 250.0 (300.0) Hz	50 Hz (60 Hz)	**最大输出频率** 可以在最小输出频率 (P-02) 和电机额定频率 (P-09) 的五倍数值之间进行设置： • P-10 = 0 时以 Hz 为单位显示 • P-10 ≧ 200 时以 rpm 为单位显示
P-02	130	停止	rw	f-min	0 Hz - P-01	0 Hz	**最小输出频率** 可以在 0 Hz 和最大输出频率 (P-01) 之间进行设置： • P-10 = 0 时以 Hz 为单位显示 • P-10 ≧ 200 时以 rpm 为单位显示。
P-03	131	运行	rw	t-acc	0.1 - 300 s	5.0 s	**加速时间 (acceleration time)** 从 0 Hz （停止状态）至 P-09 下设置的电机额定频率的加速斜坡时间。
P-04	132	运行	rw	t-dec	0.1 - 300 s	5.0 s	**减速时间 (deceleration time)** 从 P-09 下设置的电机额定频率至 0 Hz （停止状态）的减速斜坡时间。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-05	133	运行	rw	停止模式	0/1	1	**停止模式** 当启用信号关闭时，变速起动器 DE1 的动作确定为： **1**：驱动器将以 P-04 下设置的时间减速至 0 Hz （停止状态）。 **0**：驱动器将以无时间控制方式减速至停止状态 （滑行，自由停止）。
P-09	137	停止	rw	电机额定频率	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	**电机额定频率** 额定电压时，电机上的频率 (P-07)
P-31	159	运行	rw	过电压检查	0/1	0	**过电压检查** 如果电机再生运行时向中间电路输送了过多的能量，且中间电路电压因此上升到过高，那么过电压检查 (OV) 用于避免关闭变速起动器 DE1： **0**：OV 激活。减速期间自动延长设置的斜坡时间 (P-02)，且持续运行时输出频率 （转速）会暂时升高。 **1**：OV 锁定 （借助故障信息关闭）



：图片 62: 加速和减速时间

参数 P-03 和 P-04 中设置的加速和减速时间的参考点始终为 0 Hz，这也是电机的额定频率 (P-09)。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

关于电机的额定频率 (P-09)，为得到最大输出频率 P-01 可如下计算出加速时间 t_1 和减速时间 t_2：

$$t_1 = \frac{\text{P-01 x P-03}}{\text{P-09}} \quad , \quad t_2 = \frac{\text{P-01 x P-04}}{\text{P-09}}$$

当加速时间 t_1 和减速时间 t_2 已设定时，为得到更高的输出频率 (P-01) 可如下计算出 P-03 (t-acc) 和 P-04 (t-dec) 所需的设置值：

$$\text{P-03} = \frac{t_1 \text{ x P-09}}{\text{P-01}} \quad , \quad \text{P-04} = \frac{t_2 \text{ x P-09}}{\text{P-01}}$$

→ 已设置的加速 (P-03) 和减速时间 (P-04) 适用于修改所有频率额定值 (f-REF)。

如果针对 f-min (P-02) 设置了不同于 0 Hz 的数值，则启用 (FWD, REV) 之后，驱动器将以 P-03 下设置的加速时间，在时间 $t_{f\text{-}min}$ 内加速至 f-min 值。

例如

P-02 = 20 Hz (= f-min), P-03 = 5 s, P-09 = 50 Hz

$$t_{f\text{-}min} = \frac{\text{P-02 x P-03}}{\text{P-09}} = \frac{\text{20 Hz x 5 s}}{\text{50 Hz}} = 2\text{s}$$

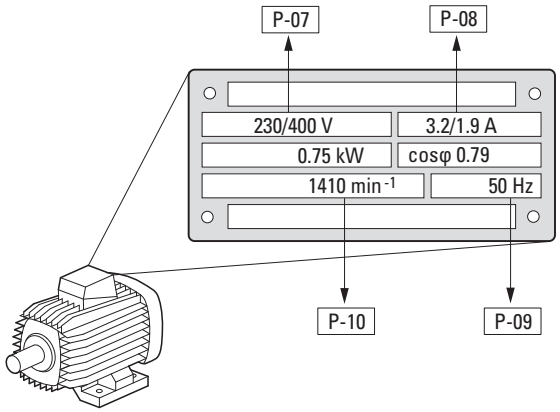
如果由于能量回馈导致中间电路电压过高，则过电压检查 （出厂设置： P-31 = 0）将监控中间电路电压的高度，并避免关闭变速起动器 DE1。与此同时，输出频率也将进行自动调整 (U/f)。

中间电路电压 P-31 = 1 过高时的故障信息为：
LED 故障代码指示灯：3 脉冲 - 过电压。

→ 持续运行中过高的中间电路电压可导致暂时性电机转速升高。当采用减速斜坡 P-04 运行时，此频率升高与斜坡延长具有相同的效果。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

6.5.2 电机数据



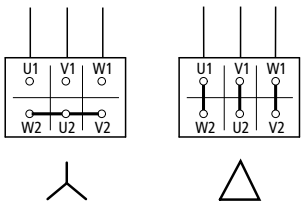
：图片 63:　标牌上的电机参数

出厂设置中，电机数据 (P-07, P-08, P-09) - 取决于功率大小 - 均设置为变速起动器 DE1 的额定数据。

参数 P-10 在出厂设置中为 0，用于设置由频率控制的 U/f 模式。如果这里需要设置电机转速，则自动激活滑差补偿，并且所有基于频率的参数均将以 rpm 为单位进行显示，→ 表格 23，第 93 页。

在选择功率数据时，请注意供电电网电压的高度与接线方式的依附关系：

- 230 V，P-07 中 → 三角形电路 → P-08 = 3.2 A
- 400 V，P-07 中 → 星形电路 → P-08 = 1.9 A



：图片 64:　接线方式（三角形，星形）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 20:　参数 P-07, P-08, P-09, P-10

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-07	135	停止	rw	电机额定电压	50 - 500 V	230 V (230 V) 400 V (460 V)	**电机额定电压** • DE1-12… (50 Hz) 为 230 V， • DE1-12… (60 Hz) 为 230 V， • DE1-34… (50 Hz) 为 400 V， • DE1-34… (60 Hz) 为 460 V， 以额定频率 (P-09) 运行时电机上的电压。 **提示：** 输出频率高于 P-09 下设置的电机额定频率时，输出电压将始终保持在此处设置的数值上。
P-08[1)]	136	停止	rw	电机额定电流	(10 - 100 %) I_e	I_e	**电机额定电流** 出厂设置中，P-08 的数值与变速起动器 DE1 的额定电流 (I_e) 相同。此处可对电机额定电流进行设置，以调整电机保护功能 (I^2t)。 **提示：** 如果过载持续时间较长，变速起动器 DE1 将借助 LED 故障信息 “1 脉冲 - 过载 ” （故障代码）自动关闭。
P-09	137	停止	rw	电机额定频率	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	**电机额定频率** 额定电压时，电机上的频率 (P-07)。
P-10	138	停止	rw	电机额定转速	0/200 - 18000 rpm	0	**电机额定转速** 显示值： **0**：以 Hz 为单位的输出频率 **≧ 200**：U/min (rpm)。所有频率相关的参数值均将进行转换，并以 rpm 为单位进行显示。同时滑差补偿激活。 **提示：** 如果已输入同步转速值，滑差补偿**不会**激活。（例如：50 Hz 时为 3000 rpm，这符合 2 极电机的同步转速）。

1) 变速起动器 DE1 中参数的数值在复制时不能传输至其他规格的变速起动器中。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5.3 电机保护装置

6.5.3.1 过载保护 (I^2t)

为防止电机热过载，变速起动器 DE1 将采用 I^2t 特性曲线计算出热量电机模型，它将基于参数 P-08 的数值。如果电机额定电流低于 DE1 的额定电流时，必须在参数 P-08 中输入较低的数值，或借助 I 电机电位计通过配置模块 DXE-EXT-SET 进行设置。

→ 电机热过载保护措施还可以借助双金属继电器、热传感器实现。

> *注意*
> 当污染物、灰尘或其他原因导致散热性能下降时，热量计算模型无法保护电机。

计算得出的电机热量曲线图会在关闭供电电压时自动保存，并在重新启动时以此作为基础。借助 P-33 = 1，可自动设置为 0。

如果电机电流长时间超过 P-08 中设置的数值 (I^2t)，变速起动器 DE1 将自动借助下列故障信息关闭：

- LED 故障代码：1 脉冲 - 过载。
- DX-KEY-LED: I.t-trP。关闭之前的过载时间，通过闪烁的小数点显示。

→ 故障信息必须通过关闭启用信号 (FWD, REV)，或通过操作操作单元上的停止键，或关闭电网电压进行确认。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 21:　参数 P-08 和 P-33

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-08[1)]	136	停止	rw	电机额定电流	(10 – 100 %) x I_e	I_e	**电机额定电流** 出厂设置中，P-08 的数值与变速起动器 DE1 的额定电流（I_e）相同。此处可对电机额定电流进行设置，以调整电机保护功能（I^2t）。 **提示：** 如果过载持续时间较长，变速起动器 DE1 将借助 LED 故障信息（故障代码）“1 脉冲 – 过载”自动关闭。
P-33	161	停止	rw	电机热量存储器	0/1	0	**电机保护装置，热量曲线图** 计算得出（I^2t）的电机热量曲线图会在关闭时自动保存，并在重新启动时以此作为基础。 **0**：激活 **1**：锁定。重新启动时删除热量曲线图。

1）变速起动器 DE1 中参数的数值在复制时不能传输至其他规格的变速起动器中。

6.5.3.2 热传感器保护

电机定子绕组中的温度测量装置最有效的热过载保护措施。变速起动器 DE1 能够与具有正温度系数（PTC）的温度传感器直接连接：

- 热传感器
- 温度开关（Thermo-Click）

> *注意*
>
> 变速起动器 DE1 根据 IEC/EN 61800-5-1 标准制造。这依赖于电网电路和低电压电路之间强化的绝缘措施。因此，相对于电机绕组，电机中的热传感器必须强化绝缘，避免降低 PDS 的整个绝缘系统。

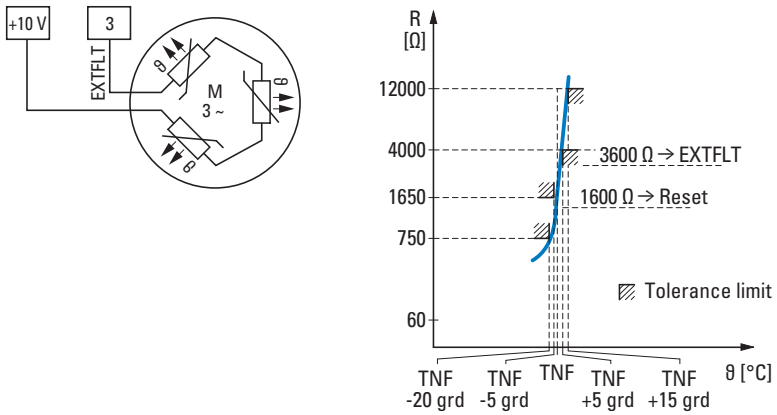
热传感器连接在 +10 V 和 DI3（控制端子 +10 V 和 3）之间。在配置 P-15 = 1 / 3 / 5 / 7 / 9 中，它将作为故障信息（EXTFLT）激活。

当 3600 Ω 时，变速起动器 DE1 将借助下列故障信息自动关闭：

- LED 故障代码指示灯：2 脉冲 – 外部故障
- DX-KEY-LED: E-tr iP

如果电机绕组已冷却（= 热传感器已冷却），并且此数值低于 1600 Ω 时，可以确认（复位）故障信息。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur



：图片 65: 热传感器的连接示例和触发特性曲线

：表格 22: 参数 P-15, P-19

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-15	143	停止	rw	DI 配置选择	0 - 9	0	**控制端子的功能** 借助 P-12 = 0 时，控制端子 DI1 到 DI4 可以设置下列功能： 模式 | DI1 | DI2 | DI3 | AI1/DI4 0 | FWD | REV | FF1 | REF 1 | FWD | REV | EXTFLT | REF 2 | FWD | REV | FF2[0] | FF2[1] 3 | FWD | FF1 | EXTFLT | REV 4 | FWD | UP | FF1 | DOWN 5 | FWD | UP | EXTFLT | DOWN 6 | FWD | REV | UP | DOWN 7 | FWD | FF2[0] | EXTFLT | FF2[1] 8 | 启动 | DIR | FF1 | REF 9 | 启动 | DIR | EXTFLT | REF **提示：** 控制端子分配的功能取决于 P-12 中的设置值。
P-19	147	停止	rw	DI3 逻辑	0/1	0	**数字输入端 DI3，逻辑** DI3 的逻辑按照 P-15（= 1, 3, 5, 7 或 9）的分配的功能 EXTFLT（外部故障）： **0**：高值 = OK，低值 = EXTFLT **1**：低值 = OK，高值 = EXTFLT LED 故障信息 （故障代码）： “2 脉冲 - 外部故障 ”

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5.4 U/f 特性曲线

DE1 中的逆变器采用正弦加权脉冲宽度调制 (PWM) 工作。同时 IGBT 的控制通过基于 U/f 控制的两个控制程序实现，并具有下列特性：

U/f (P-10 = 0)

- 频率控制 (Hz)。
- 多台电机并连。
- 变速起动器 DE1 与电机之间存在较大的功率差异 (P_{DE1} >> P_{Motor})。
- 连接输出端。
- 带正弦滤波器运行。

带滑差补偿的 U/f (P-10 ≧ 200)

- 带滑差补偿的转速控制，
- 所有基于频率的参数均将以转 / 分钟 (min^{-1}, rpm) 为单位进行显示。
- 单机模式 （仅连接一台电机）。功率差异最大允许比变速起动器 DE1 小一个规格。

：表格 23: 参数 P-06, P-07, P-08, P-09, P-10, P-11

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-06	134	停止	rw	能源优化	0/1	0	**能源优化** **0**：取消 **1**：激活。输出电压可根据负载自动修改。在部分负载范围内这可降低电压，并以此降低能源消耗。 **提示：** 不适用于负载变化较快的动态应用！
P-07[1)]	135	停止	rw	电机额定电压	50 - 500 V	230 V (230 V) 400 V (460 V)	**电机额定电压** • DE1-12… (50 Hz) 为 230 V， • DE1-12… (60 Hz) 为 230 V， • DE1-34… (50 Hz) 为 400 V， • DE1-34… (60 Hz) 为 460 V， 以额定频率运行时 (P-09)，电机上的电压 **提示：** 输出频率高于 P-09 下设置的电机频率时，输出电压将始终保持在此处设置的数值上。
P-08[1)]	136	停止	rw	电机额定电流	(10 - 100 %) x I_e	I_e	**电机额定电流** 出厂设置中，P-08 的数值与变速起动器 DE1 的额定电流 (I_e) 相同。此处可对电机额定电流进行设置以适配电机保护功能 (I^2t)。 **提示：** 如果过载持续时间较长，变速起动器 DE1 将借助 LED 故障信息 （故障代码） “1 脉冲 - 过载 ” 自动关闭。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-09	137	停止	rw	电机额定频率	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	**电机额定频率** 额定电压时，电机上的频率 (P-07)。
P-10	138	停止	rw	电机额定转速	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	**电机额定转速** 显示值： **0**：以 Hz 为单位的输出频率 **≧ 200**：U/min (rpm)。所有频率相关的参数值均将进行转换，并以 rpm 为单位进行显示。同时滑差补偿激活。 **提示：** 如果已输入同步转速值，滑差补偿不会激活。（例如：50 Hz 时为 3000 rpm，这符合 2 极电机的同步转速）。
P-11	139	运行	rw	U-Boost（电压上升）	0.0 - 40.0 %	0.0 %	**电压上升** 低输出频率时，输出电压上升。此处设置的值为启动电压，并根据电机额定电压 (P-07) 按照百分比计算得出。当达到大约电机额定频率 (P-09) 的 50% 时，V-Boost（电压上升）有效。 **提示：** 电压上升能够提升启动扭矩并在低转速时优化扭矩特性。与此同时，电机电流也会相应升高并导致电机更为强烈的发热。

1）变速起动器 DE1 中参数的数值在复制时不能传输至其他规格的变速起动器中。

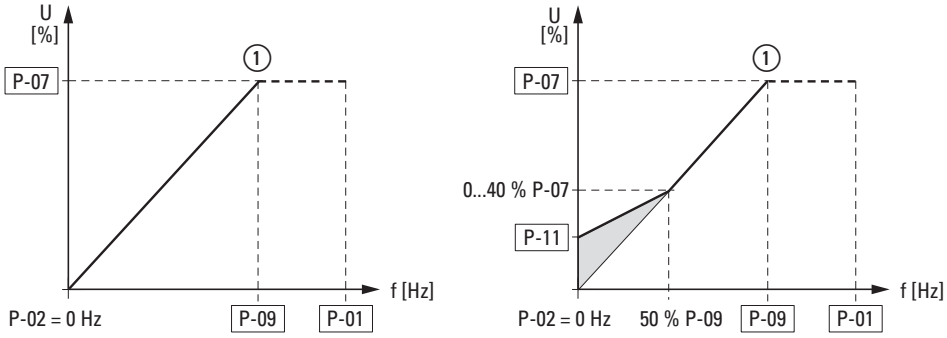
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

U/f 控制模式

电压 / 频率控制 （U/f 特性曲线）是指变频起动器 DE1 控制程序，借助这套控制程序按照指定的频率关系控制电机电压。如果电压 / 频率关系恒定，则为线性 U/f 特性曲线。

标准应用中，U/f 特性曲线 （例如：400 V/50 Hz）的角度值（①）与相连电机的额定数据 （参见电机标牌）相符：

- 输出电压 = 电机额定电压 (P-07)
- 角频率 = 电机额定频率 (P-09)



：图片 66: U/f 特性曲线

电压上升 (Boost)

在电机额定数据约 50 % 以下的范围中，有效系数（η）和功率因数（cos φ）严重下降。根据转子的类型和型式，旋转特性下降且电流需求升高。

借助电压上升 (Boost, P-11) 能够在低频率情况下改善对电机启动扭矩和旋转特性的影响。

→ 更高的启动电压 (Boost) 将导致更高的电机电流，并导致电机更为强烈的发热。同时，可能需要增强的电机散热性能 （外部通风装置）。

电压上升 (P-11) 最大可设置为电机额定电压 (P-07) 的 40 %。当达到大约电机额定频率 (P-09) 的 50 % 时，借助 P-11 设置的电压上升均有效。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

能源优化

借助参数 P-06 = 1，变速起动器 DE1 的能源优化程序激活，并由此根据负载自动修改输出电压。部分负载时，可借助此功能降低输出电压和电机损耗。这样即可降低能源消耗。

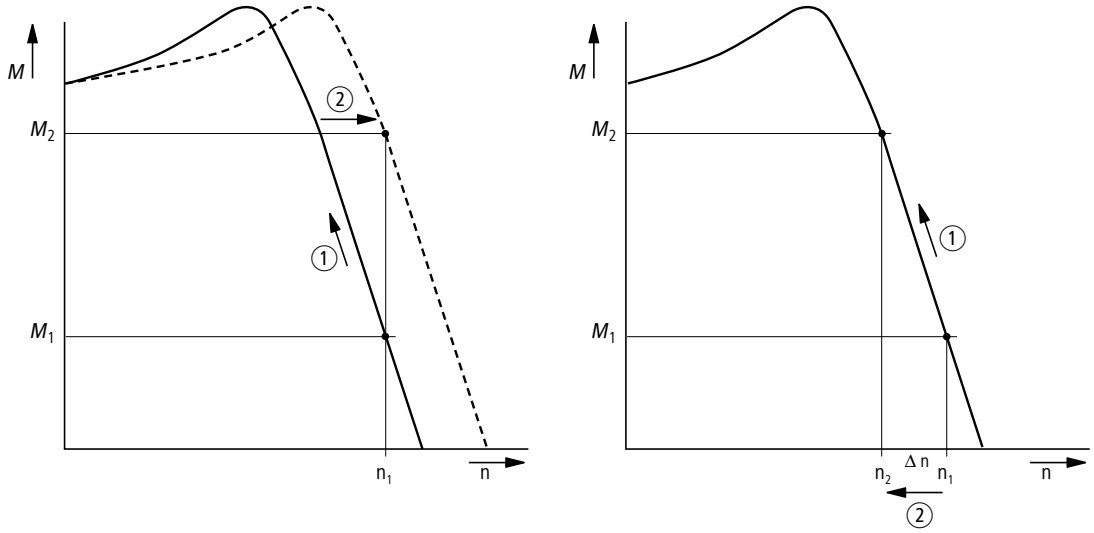
→ 此设置不适用于负载变化较快的动态应用！

带滑差补偿的 U/f 控制

变速起动器 DE1 可以采用 U/f 控制模式借助滑差补偿 (P-10 ≧ 200) 平衡受负载限制的转速波动。简单来说，当负载扭矩 ① 增加时，输出频率 ② 和输出电压均自动升高，并平衡受负载限制的转速变化。这样设置的转速 (n_1) 基本保持恒定。精确计算的前提条件必须采用电机上准确的标牌数据 (P-07, P-08, P-09, P-10)。

→ 激活滑差补偿 (P-10 ≧ 200) 后，将转换所有频率相关的参数值，并以转 / 分钟 (min^{-1}, rpm) 为单位显示。

如果已输入同步转速值，那么在这项设置中滑差补偿不会激活（例如：50 Hz 时为 3000 rpm，这符合 2 极电机的同步转速）。



：图片 67: 带有和不带滑差补偿的转速特性。

没有滑差补偿时，在电机轴上的负载变化 ① 将产生更大的滑差 (Δn)，并由此改变转子转速 ②。三相异步电机的转速特性此时可与在恒定交流电网中运行时进行比较。受负载限制的转速变化 (n_1 → n_2) 将不能进行补偿。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

6.5.5 直流制动器

直流制动器 （DC 制动器）中，所连变速起动器 DE1 三相电机的定子绕组采用直流电供电。由此可使旋转中的电机 （例如：泵机和通风装置）在启动前进行制动，或使已制动的电机 （例如：运输装置或卷材机）在规定时间内保持在停止位置中。

直流制动器将借助参数 P-25 激活，并借助 P-26 定义制动时间 （最大 10 秒）。制动电压和由此产生的制动扭矩可借助 P-27，作为电机额定电压 P-07 的百分比值进行设置。较大的数值能够实现较大的制动扭矩，并引起电机发热量较高。

当减速斜坡 (P-05 = 1) 激活时，可在参数 P-28 中定义开启频率，借助此频率当出现停止指令后，将自动切换直流制动器。P-28 将作为 P-01 (f-max) 的百分值进行设置。

当 P-05 = 0 时 （“ 自由停止 ”），直流制动器将直接借助停止指令激活。P-28 此时无效。

：表格 24:　直流制动器参数

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-05	133	运行	rw	停止模式	0/1	1	**停止模式** 当启用信号 (FWD/REV) 关闭时，DE1 的动作确定为： **1**：驱动器将以 P-04 下设置的时间减速至 0 Hz （停止状态）。 **0**：驱动器将以无时间控制方式减速至停止状态 （滑行，自由停止）。
P-25	153	停止	rw	DC 制动器	0 - 3	0	**直流制动器，功能** 确定激活 DC 制动器的运行状态。 **0** = 取消 **1** = 停止时激活 (P-26) **2** = 启动 (P-26) 前激活 **3** = 启动前和停止时激活
P-26	154	运行	rw	t-DC 直流制动器 @ 停止	0 - 10 s	0 s	**直流制动器，时间** 直流制动器制动持续时间。
P-27	155	运行	rw	DC 制动器电压	(0 - 100 %) P-07	0 %	**直流制动器，电压** 电机与直流制动器上的电压百分比值
P-28	156	运行	rw	f-DC 制动器 @ 停止	(0 - 100 %) P-01	0 %	**直流制动器，频率** 减速阶段 (P-05 = 1) 期间，激活直流制动器的输出频率的百分比值

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

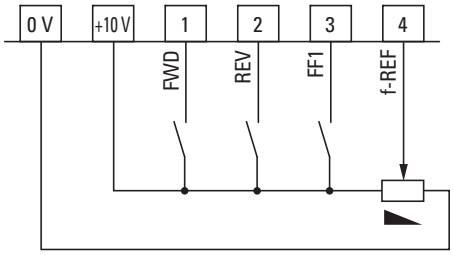
6.5.6 控制端子的配置

控制端子 1 到 4 功能可以借助参数 P-15 进行配置。与此同时，控制信号和额定值的访问还可以结合外部操作单元、Modbus RTU 或 SmartWire-DT，在参数 P-12 中进行设置 （过程数据访问）。

变速起动器 DE1 中，输出频率的顺时针旋转方向 (FWD) 始终视为基准，并在所有范围内均不使用符号进行描述。相反的旋转方向 （逆时针旋转 REV）则采用负号标识。

模拟 (f-REF) 和数字额定值设定 (UP, DOWN) 以及固定频率 （FF1 到 FF4）和旋转方向 (FWD, REV) 的选择，在变速起动器 DE1 中通常均称为额定值。启用信号 (ENA)、旋转方向逆转 (DIR) 和外部故障信息 (EXTFLT) 均属于控制范畴。

在出厂设置中，DE1 的控制和额定值设定均通过控制端子 (P-12 = 0, P-15 = 0) 实现。



：图片 68:　控制端子的出厂设置

FWD = 顺时针旋转
REV = 逆时针旋转
FF1 = 固定频率 1 (20 Hz)
f-REF = 模拟频率额定值信号 (0 - +10 V = 0 - 50/60 Hz)

选配的配置模块 DXE-EXT-SET 仅能在参数设置 P-12 = 0 时使用。与此同时，控制端子 (P-15) 的功能通过选择开关模式设置。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

此处使用的控制端子的功能缩写具有下列含义：

：表格 25:　控制端子功能

配置	说明

FWD, REV	• 选择旋转方向 （= 启用和启动指令）：
	  • FWD = DI1 上，顺时针旋转
	  • REV = DI2 上，逆时针旋转
	• XOR 锁定装置 （异或）。
	当同时选中两个旋转方向时 （H 电平），将关闭驱动器。

FF1	• 固定频率 FF1 (20 Hz = P-20) • 激活 （H 电平）时，模拟额定值信号 (f-REF) 无效。
f-Ref	• AI1/DI4 上的模拟频率额定值 0 - +10 V （参考电位 0 V） • 信号范围 (P-16) • 由 f-min (P-02) 到 f-max (P-01) 设置范围
EXTFLT	• DI3 上的外部故障信息 • 信号错误时变速起动器 DE1 关闭 （L 电平）。 • 用于数字信号或热传感器的输入端
$FF2^0$, $FF2^1$	二进制编码选择 （H 电平）固定频率： f_2 = 变速起动器 DE1 的输出频率

固定频率	$FF2^0$	$FF2^1$	f_2	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23

UP, DOWN	数字频率额定值处于 f-min (P-02) 至 f-max (P-01) 之间的范围内。借助 “UP = 升高 ” 和 “DOWN = 降低 ” 进行控制 （H 电平）。
ENA, DIR	ENA = DI1 上启用（H 电平）和启动指令，并带有在 DI2 (= DIR) 上的预选旋转方向：H = 逆时针旋转，L = 顺时针旋转

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 26:　配置控制端子的参数

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-12	140	运行	rw	ProcessData Access	0 - 13	0	**过程数据访问** 控制和额定值通道： **0**：控制端子 （参见 P-15） **1**：用于一个旋转方向的操作单元（控制，额定值）。 **2**：用于两个旋转方向的操作单元（控制，额定值）。 **3**：Modbus RTU （控制，额定值） **4 - 8**：无功能 （预留） **9**：SWD （控制，额定值） **10**：控制端子上的 SWD （控制），额定值。 **11**：SWD （控制，额定值），借助 DI1 启用，DI3 上的外部故障信息。 **12**：SWD （控制，额定值），通信中断时自动切换控制端子。 **13**：SWD （控制，额定值），控制端子上的额定值启用。 提示：与所选控制通道无关，在 DI1 和 DI2 上始终需要启用信号。
扩展的参数区域 （访问代码：出厂设置中 P-14 = 101）							
P-15	143	停止	rw	DI 配置选择	0 - 9	0	**控制端子的功能** 借助 P-12 = 0 时，控制端子 DI1 到 DI4 可以设置下列功能： **提示：** 控制端子分配的功能取决于 P-12 中的设置值。

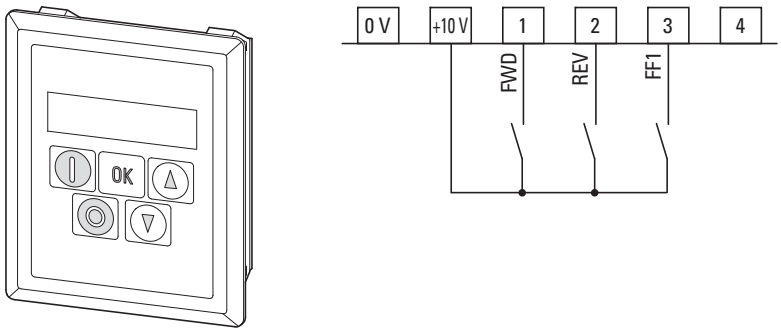
模式	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	FF1	REF
1	FWD	REV	EXTFLT	REF
2	FWD	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
3	FWD	FF1	EXTFLT	REV
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	启动	DIR	FF1	REF
9	启动	DIR	EXTFLT	REF

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5.6.1 控制端子和操作单元

连接选配的外部操作单元 (DXE-KEY-LED)，即可通过启动和停止按键设定驱动器的启动停止控制，并且还可通过两个箭头键设置转速和频率额定值。

在出厂设置中，此处设置的数字频率额定值不会进行保存。每次使用停止指令时，此数值均会自动归零，
→ 第 6.5.6.4 小节，“ 数字额定值复位模式 ”，第 105 页。



：图片 69: 选配的操作单元 DX-KEY-LED 和控制端子 P-15 = 0 （出厂设置，模式 0）

P-12 = 1 （一个旋转方向）

借助启动键可以按照控制端子 DI1 (FWD) 和 DI2 (REV) 上设定的旋转方向启动驱动器。

P-12 = 2 （两个旋转方向）

借助启动键可以按照控制端子 DI1 (FWD) 和 DI2 (REV) 上设定的旋转方向启动驱动器。再次操作启动键将自动逆转为另一个旋转方向。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

在两个设置 (P-12 = 1, P-12 = 2) 中均可以借助 P-15 对控制端子进行下列配置：

：表格 27:　借助外部操作单元配置

P-15 （模式）	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	FF1	n. F.
1	FWD	REV	EXTFLT	n. F.
2	FWD	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
3	FWD	FF1	EXTFLT	n. F.
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	ENA	DIR	FF1	n. F.
9	ENA	DIR	EXTFLT	n. F.

n. F. = no Function。
此配置中控制端子无功能！

6.5.6.2 控制端子和 Modbus RTU

P-12 =3 (Modbus RTU)

→ 连接 Modbus RTU 时，控制端子的配置派生型 (P-15)，请参阅 → 第 7.3 小节，“ 带有 Modbus RTU 的控制端子功能 ”，第 116 页。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5.6.3 SmartWire-DT

连接 SmartWire-DT 时，控制端子可以在参数 P-15 中进行下列配置。



通过 SmartWire-DT (P-12 = 9, 10, 11, 12, 13) 实现的过程数据访问，需要使用 SmartWire-DT 模块 DX-NET-SWD3。



SmartWire-DT 和连接模块 DX-NET-SWD3 的详细信息和技术数据，请参阅手册 MN040120092。

P-12 =9 （SWD 控制 + SWD 额定值）

P-12 =11 （本地控制 + SWD 额定值），借助 DI1 启用，
DI3 上的外部故障信息。

: 表格 28: 借助 SWD 和 P-12 (= 9, 11) 进行配置

P-15 （模式）	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
1	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
2	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
3	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
4	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
5	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
6	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
7	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
8	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
9	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.

n. F. = no Function。
在此配置中控制端子无功能！

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

P-12 = 10 （控制），控制端子上的额定值

：表格 29: 借助 SWD 和 P-12 (= 10) 进行配置

P-15 （模式）	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	ENA	n. F.	FF1	f-REF
1	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF
2	ENA	P-01	$FF2^0$	$FF2^1$
3	ENA	FF1	EXTFLT	f-REF
4	ENA	UP	FF1	DOWN
5	ENA	UP	EXTFLT	DOWN
6	ENA	n. F.	UP	DOWN
7	ENA	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	ENA	n. F.	FF1	f-REF
9	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF

n. F. = no Function。
在此配置中控制端子无功能!
P-01 =最大输出频率

P-12 =12 （SWD 控制 + SWD 额定值），通信中断时自动切换控制端子。

P-12 =13 （SWD 控制 + SWD 额定值），控制端子上的额定值启用。

：表格 30: 借助 SWD 和 P-12 (= 12, 13) 进行配置

P-15 （模式）	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	FF1	f-REF
1	FWD	REV	EXTFLT	f-REF
2	FWD	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
3	FWD	FF1	EXTFLT	f-REF
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	ENA	DIR	FF1	f-REF
9	ENA	DIR	EXTFLT	f-REF

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5.6.4 数字额定值复位模式

：表格 31:　参数 P-24

PNU	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-24	运行	rw	数字额定值复位模式	0 - 3	0	**数字额定值设定，复位模式** DE1 的启动特性通过下列方式进行数字额定值设定 (UP/DOWN)： 带有 P-12 = 0 和 P-15 = 4 / 5 / 6 的控制端子 带有 P-12 = 1 或 2 的操作单元 （选配组件 DX-KEY-LED） **提示：** 如果组合使用操作单元和控制端子，那么通过控制端子发出的指令始终优先。 起动特性： **0**：以 P-02 (f-min) 的数值启动 **1**：以上一次关闭前的额定值启动 **2**：以 P-02 (f-min) 的数值启动 (Auto-r) **3**：以上次关闭前的额定值启动 (Auto-r)。 (Auto-r)：DE1 仅能通过控制端子启动。操作单元上的启动和停止按键无功能。

借助配置 P-12 = 0 （通过端子的控制指令）和 P-15 = 4、5 或 6 可以设置数字频率额定值 (UP/DOWN)。电网电压中断时或停止指令后，这里设置的数字额定值将始终自动复位至 0 Hz (P-24 = 0)。重新启动则再次采用参数 P-02 (f-min) 的数值实现。

借助 P-24 = 1 可以关闭此项复位功能。最后设置的额定值将在关闭之前进行保存，并在重新启动时自动调用。而 P-03 (t-acc) 下设置的时间则作为加速斜坡的依据。

借助 P-12 = 1 （或 = 2），可以通过选配的操作单元 DX-KEY-LED 实现控制或额定值设定，前提条件是，数字输入端 （DI1 或 DI2）上存在启用信号。同样，电网电压中断时或停止指令后，此项配置中设置的数字额定值将始终自动复位至 0 Hz (P-24 = 0)。重新启动则再次采用参数 P-02 (f-min) 的数值实现。在这里还可以借助 P-24 = 1 关闭此项复位功能。

其他设置方式还包括将参数 P-24 设置为数值 2 或 3。此处，将取消操作单元的启动或停止按键的功能。只有当能够通过操作单元的两个箭头键设置数字频率额定值时，变速起动器 DE1 才能够对控制端子的启动和停止指令作出响应。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.5.6.5 模拟输入端 (AI1/DI4)

控制端子 4 在出厂设置中作为模拟输入端 AI1 (0 - +10 V) 配置。参考电位为控制端子 0 V。模拟输入端的信号范围可在 P-16 中进行配置：

0 = 0 - 10 V （出厂设置）

1 = 0 - 20 mA

2 = 4 - 20 mA (t 4 - 20 mA)，断线时关闭驱动器并发出故障信息

3 = 4 - 20 mA (r 4 - 20 mA)，断线时驱动器将以设置的斜坡时间 (P-04) 运行至固定频率 FF1 (P-20, WE = 20 Hz)。

借助 P-17 能够缩放模拟输入端 AI1 的输入端信号。

例如

P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V

P-17 = 1.000: (0 - +10 V) x 1 → 0 - 50 Hz
额定电压 10 V 时，输出频率将达到 P-01 值 (100 %)。

P-17 = 0.100: (0 - +10 V) x 0.1 → 0 - 5 Hz

10 V 时，输出频率将达到 10 % 的 P-01 值。

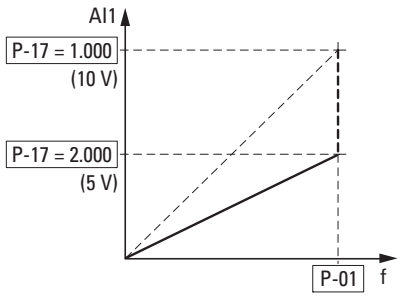
提示：
不允许更高的额定电压 (> 10 V)!

P-17 = 2.000: (0 - +5 (10) V) x 2 → 0 - 50 (50) Hz

5 V 时，输出频率达到 P-01 值，并稳定保持在 > 5 - 10 V 的范围内 （增强系数 200 %）。

P-17 = 2.500: (0 - +4 (10) V) x 2,5 → 0 - 50 (50) Hz,

4 V 时，输出频率达到 P-01 值，并稳定保持在 > 4 - 10 V 的范围内 （增强系数 250 %）。



：图片 70: 缩放的额定值输入端

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

模拟输入端 AI1，逆转

应用逆转额定电压 （0 V 时为 f-max，10 V 时为 f-min）时，模拟输入端 AI1 可以借助参数 P-18 进行配置：

0: 0 V = f-min (P-02)
10 V = f-max (P-01)

1: 0 V = f-max (P-01)
10 V = f-min (P-02)

：表格 32: 参数 P-16, P-17, P-18

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-16	144	停止	rw	AI1 信号范围	0 - 3	0	**模拟输入端 AI1，信号范围** 预选模拟输入端信号作为频率额定值 (f-REF)： **0**: 0 - 10 V **1**: 0 - 20 mA **2**: t 4 - 20 mA。断线时关闭并发出故障信息 **3**: r 4 - 20 mA。断线时驱动器将按照设置的斜坡时间 (P-04) 运行至 P-20 (FF1) 值。 **提示：** 出厂设置 P-20 (FF1) = 20 Hz
P-17	145	运行	rw	AI1 增益	0.10 - 2.500	1,000	**模拟输入端 AI1，** 增强 （缩放） 调整模拟输入端信号 例如： P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V 0.100: 10 V x 0.1 → 5 Hz (10 % P-01) 1,000: 10 V x 1 → 50 Hz (100 % P-01) 2.500: 4 V x 2.5 → 50 Hz （250 % P-01 - 止于 f-max = 100 % P-01）
P-18	146	停止	rw	AI1 逆转	0/1	0	**模拟输入端 AI1，逆转** 例如： f-REF = 0 - 10 V **0**: 0 V = f-min (P-02); 10 V = f-max (P-01) **1**: 0 V = f-max (P-01); 10 V = f-min (P-02)

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.6 参数锁定

变速起动器 DE1 的参数能够防止错误操作。以此确保仅能由授权人员进行修改。借助 P-39 = 1 可锁定所有参数访问 （ro = read only，只读）。
特殊情况：参数 P-14 始终能够访问。参数访问源在 P-41 中定义。

在出厂设置中只有 “ 基础参数 ” （P-01 至 P-14）可见且可以进行修改。所有参数的访问通过在参数 P-14 （出厂设置）中输入代码 101 实现。在参数 P-38 中可以修改此访问代码。

下列示例将展示在出厂设置中进行参数锁定的所需步骤。同时，必须注意输入顺序：

1. P-14 = 101　出厂设置中所有参数的访问代码 （可以选择 P-39 实现）。
2. P-38 = 123　输入新访问代码示例。
3. P-14 = 123　测试：新代码能够访问所有参数。
4. P-39 = 1　参数锁定。所有参数均为 “ 只读 ” (read only) 状态。所有参数的数值输入均已锁定 （例外：P-39）。操作单元 DX-KEY-LED 的显示屏左侧显示段显示 L （Lock = 锁定）。
5. P-14　**提示：**
在参数 P-14 中仍会显示新的访问代码 123。
6. P-14 ≠ 123　在参数 P-14 中必须输入不同于 123 的数值！这时，仅参数 P-01 至 P-14 可见。所有其他参数只有在输入新访问代码 (123) 后才能再现。借助 P-39 = 0，可解除参数锁定。

→ 锁定的参数集可以借助 PC （参数配置软件 “drivesConnect”）或借助操作单元 (DX-KEY-…) 读取（只读）；这里不包括 P-38 密码。

锁定的参数集可以借助 PC （参数配置软件 “drivesConnect”）或 DX-COM-STICK 复制到变速起动器 DE1 中，前提是，变速起动器 DE1 中的参数集未锁定。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 33:　参数锁定

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-14	142	运行	rw	密码	0 - 65535	0	**访问代码** 扩展参数集 （P-15 至 P-42）的密码保护。 在 P-38 中确定密码。 出厂设置：101
P-38	166	运行	rw	2 级密码	0 - 9999	101	**密码** 扩展参数集的访问代码必须在 P-14 中输入。
P-39	167	运行	rw	参数锁定	0/1	0	**参数锁定** **0**：未锁定。所有参数均能进行修改。 **1**：锁定。所有参数锁定。 **提示：** 例外：P-14，P-20 (FF1)。此参数值还可以通过 DXE-EXT-SET 在锁定模式中进行修改。
P-41	169	运行	rw	参数访问	0/1	0	**数据访问** **0**：所有参数均可由各个设置来源（SWD、drivesConnect、外部控制单元）进行修改。 **1**：所有参数锁定且只能通过 SWD 和 Modbus 进行修改。

6.7 出厂设置

借助 P-37 = 1 （DX-KEY-LED 中显示 P-dEF ）可将所有参数恢复出厂设置。
故障存储器 (P-13) 和监视器存储器 (P00-…) 除外。

：表格 34:　出厂设置 (P-37)

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	ro/rw	名称	数值	WE	说明
P-37	165	停止	rw	参数集	0/1	0	**恢复出厂设置 (WE)** **0**：取消 **1**：激活 （自动复位为 0）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

6.8 运行数据显示

变速起动器的运行数据可在扩展参数集 (P-14 = 101, → 第 81 页）中显示：

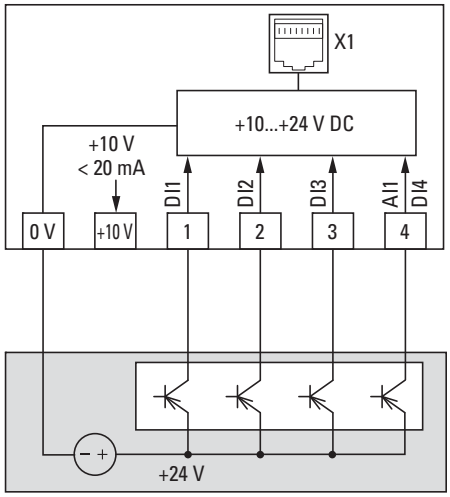
- 外部操作单元 DX-KEY-LED：当 P00 时，操作 OK 键。
- 参数配置软件 drivesConnect：打开 “ 监视器 ” 目录

测量和计算得到的运行数据将作为 P00-01 至 P00-20 列出。结合操作单元 DX-KEY-LED，可借助箭头键 ▲ 和 ▼ 以及 OK 键选择运行数据。同时，当前参数将固定下来 （“ 固定显示值 ”）。如需调用其他显示值，则必须重新按下 OK 键。

→ 运行数据显示的数值不能手动修改 （手动数值输入）。

→ 显示屏 / 监视器参数，请参阅 → 第 178 页。

例如：状态显示



：图片 71: 外部控制示例

数字输入端的状态显示采用对等方式展示 (0000 = DI1, DI2, DI3, DI4)。借助它们可以检查 （例如：外部控制装置的）控制信号是否已激活变速起动器的输入端 (DI1 - DI4)。由此还能提供一种简单的布线检查 （断线）方法。下面将提供几个范例。

PNU	ID	显示值	说明
P00-04	11	0000	未开启数字输入端 (DI1, DI2, DI3, DI4)
		1000	端子 1 上控制信号激活 (DI1)
		0100	端子 2 上控制信号激活 (DI2)
		0010	端子 3 上控制信号激活 (DI3)
		0001	端子 4 上控制信号激活 (DI4)
		0101	端子 2 和端子 4 上控制信号激活 (DI2 + DI4)

显示值：1 = 激活 = 高值； 0 = 未激活 = 低值

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7 Modbus RTU

7.1 概述

Modbus 为中央轮询的总线系统，在这套系统中由所谓的主站 (PLC) 控制总线上的所有数据传输。在各个的扩展卡 （从站）之间无法进行横向传输。

每一次数据交换均根据请求，由主站进行控制。
每次仅能在这条导线上发送一次请求。
从站不能控制数据传输，而仅能对请求进行应答。

主站和从站之间可以实现两种对话方式：

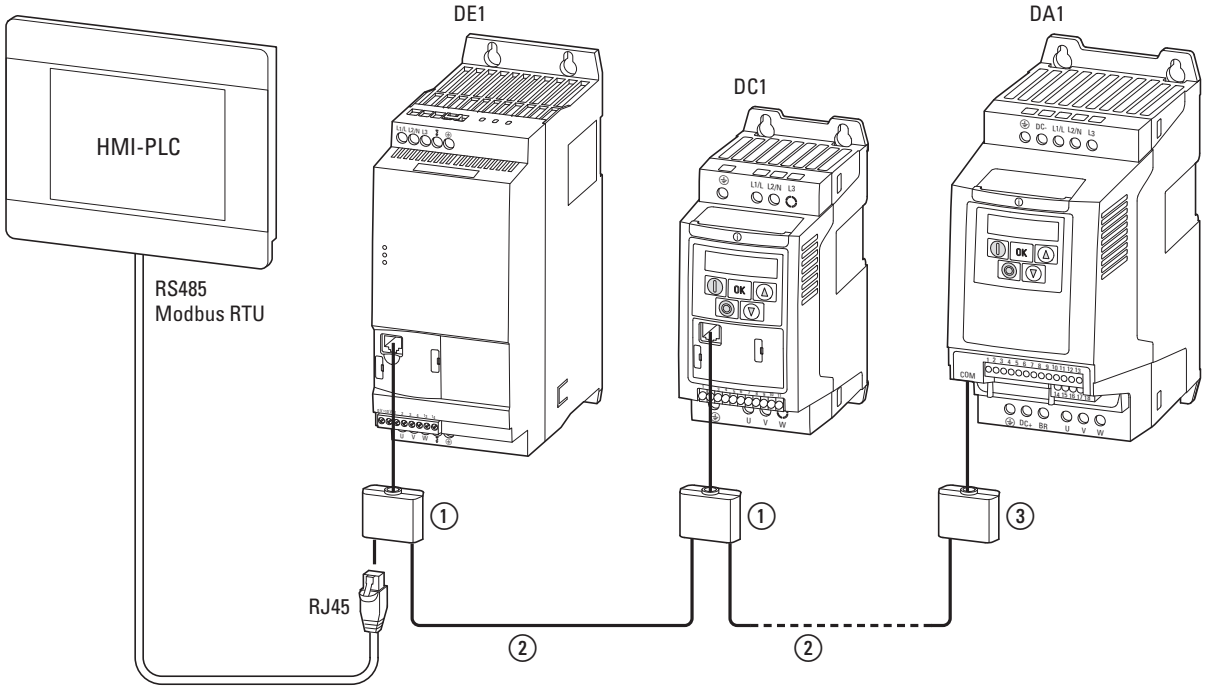
- 主站向一个从站发出一个请求并等待应答。
- 主站向全部从站发出一个请求，但不等待应答 （轮送模式 = 广播）。



有关 Modbus 主题的详细信息，请参阅网站：www.modbus.org

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.1.1 通信



：图片 72:　　例如：Modbus 线路
① 分线器 DX-SPL-RJ45… （T 形插拔连接器）
② 连接电缆 DX-CBL-RJ45…
③ 配备总线终端电阻的分线器 DX-SPL-RJ45…

图片显示配备一台主机 （主站）和任意数量扩展卡 （最多 63 个从站）的典型布置。

每个扩展卡在网络中均拥有一个唯一的地址。同时，地址设定单独通过 PDP 地址参数实现；变速起动器 DE1 中：P-34。地址设定不依赖于网络中的物理连接 （位置）。

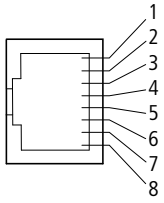
主站和从站之间的电气连接通过配备 RJ45 插头 ② 的连接电缆 DX-CBL-RJ45… 实现。使用多台从站时，将借助分线器 DX-SPL-RJ45… ① 并联连接。

Modbus 线路中最后一个物理扩展卡需要总线终端电阻 ③。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.1.2 COM 端口

变速起动器 DE1 前部的 RJ45 接口支持 Modbus RTU 协议并能够实现直接网络连接，无需额外的接口模块。
Modbus 网络必须在物理终端 （最后一个扩展卡）上连接约 120 Ω 的总线终端电阻 ③ ，避免发生反射以及因此导致的连接传输故障。

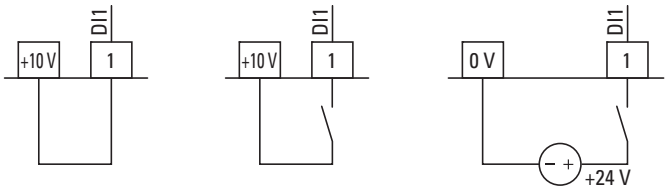


针脚	含义
1	未占用
2	未占用
3	**0 V**
4	OP 总线 (Operation Bus)/ 外部操作单元 /PC 连接 -
5	OP 总线 (Operation Bus)/ 外部操作单元 /PC 连接 +
6	24-V-DC 供电电源
7	**RS485- Modbus RTU (A)**
8	**RS485+ Modbus RTU (B)**

: 图片 73: RJ45 插口的针脚分配

7.1.3 启用

Modbus 模式下，DI1 上必须始终存在 “ 高值 ” 信号



: 图片 74: Modbus 模式的连接示例

7.1.4 数据格式

变速起动器 DE1 中的数据格式均已固定设置，不能修改。

- 1 起始位
- 8 数据位
- 1 停止位
- 无传输校验位

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.2 Modbus 参数

下列 表格 35 显示 Modbus 模式相关的 DE1 参数。

所用缩写具有下列含义：

缩写	含义
PNU	参数编号 (Parameter number)，参数名称
Modbus ID	Modbus 中参数识别码 (Identification number)
运行	运行中参数的访问权限 （运行模式的运行信息）
停止	仅在停止模式下的参数访问权限
ro/rw	参数的读写权限： ro = 写保护，只读 (read only) rw = 可读写 (read and write)
名称	参数的简称
数值	• 参数的设置值 • 值域 • 显示值
WE	出厂设置 （交付状态下的参数值） 括号内的数值为 60 Hz 时的出厂设置。
页	在本手册中，详细说明参数所在的页码

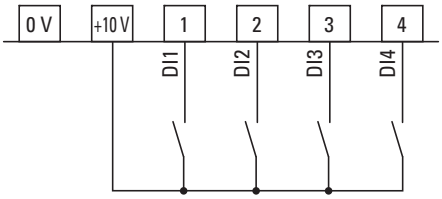
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 35: Modbus 参数

PNU	Modbus ID	访问权限		名称	数值	WE	说明
		运行、停止	ro/rw				
P-12	140	运行	rw	ProcessDataAccess	0 - 13（设置 3）	0	**过程数据访问** 结合 Modbus，设置控制和额定值通道 **3: Modbus RTU（控制，额定值）** **提示：** 与所选控制通道无关，DI1 和 DI2 上始终需要启用信号。
P-15	143	停止	rw	DI 配置选择	0 - 9	0	**控制端子的功能** 使用 **P-12 = 3** 时，Modbus RTU 的控制端子 DI1 到 DI4 设置为 → 第 7.3 小节，“ 带有 Modbus RTU 的控制端子功能 ”，第 116 页 中描述的功能。
P-34	162	运行	rw	PDP 地址	1 - 63	1	**PDP 地址** 在一个通信网络中变速起动器 DE1 的唯一地址
P-35	163	运行	rw	Modbus 波特率	0 - 4	4	**Modbus 波特率** **0** = 960 Bit/s **1** = 19.2 kBit/s **2** = 38.4 kBit/s **3** = 57.6 kBit/s **4** = 115.2 kBit/s
P-36	164	运行	rw	Modbus RTU0 COM 超时	0 - 8	0	**Modbus RTU，超时** 通信中断后和由此导致关闭的时间： **0**：未启用 （无关闭） **1**：30 ms 后关闭 **2**：100 ms 后关闭 **3**：1000 ms 后关闭 **4**：3000 ms 后关闭 以减速斜坡停止 (P-02) **5**：30 ms 后停止 **6**：100 ms 后停止 **7**：1000 ms 后停止 **8**：3000 ms 后停止

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.3 带有 Modbus RTU 的控制端子功能



：图片 75:　P-12 = 3 时的数字控制 （示例）

→ 连接 Modbus RTU 时，Modbus RTU 接受启用信号前，控制端子 DI1 上必须始终存在启用信号 (ENA) （且 DI2 = ENADIR），
→ 图片 74，第 113 页。

控制端子的功能可以在 Modbus RTU (P-12 = 3) 模式下的参数 15 中进行配置：

：表格 36:　在 Modbus RTU 模式下配置控制端子 DI1 到 DI4

P-15 （模式）	DI1	DI2	DI3	DI4
0	ENA	ENADIR	FF1	n. F.
1	ENA	ENADIR	EXTFLT	n. F.
2	ENA	ENADIR	$FF2^0$	$FF2^1$
3	ENA	FF1	EXTFLT	n.F.
4[1)]	ENA	**UP**	FF1	**DOWN**
5[1)]	ENA	**UP**	EXTFLT	**DOWN**
6[1)]	ENA	ENADIR	**UP**	**DOWN**
7	ENA	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	ENA	DIR	FF1	n.F.
9	ENA	DIR	EXTFLT	n.F.

1) P-15 = 4、5 或 6 时，需要通过 Modbus 向 DI1 发出启用信号 （启动指令）。此处忽略 Modbus 的数字额定值。
只有额定值设定的 UP 和 DOWN 指令激活。

n. F. = 无功能 (no Function)
在此配置中控制端子无功能！

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

与此同时，激活的旋转方向取决于开启的数字输入端 (DI1, DI2) 和控制字 ID1，Bit 1 中的数值。

: 表格 37: 旋转方向与数字输入端 DI1 和 DI2 的关系

DI1 (ENA)	DI2 (ENADIR)	Modbus RTU 控制字 (ID1)		旋转方向 （电机）
H = FWD	L	Bit0 = 1	Bit1 = 0 (FWD) →	FWD （右旋）
L	H = REV	Bit0 = 1	Bit1 = 0 (FWD) →	REV （左旋）
H = FWD	L	Bit0 = 1	Bit1 = 1 (REV) →	REV （左旋）
L	H = REV	Bit0 = 1	Bit1 = 1 (REV) →	FWD （右旋）

通过控制端子 4 (AI1) 取消 DE1 的模拟额定值设定。除了通过 Modbus RTU 的额定值设定，此处还可直接通过控制端子设定额定值。

- 固定频率 （FF1 到 FF4），二进制编码采用 $FF2^0$ 和 $FF2^1$
- 通过 UP 和 DOWN 指令进行数字额定值设定 (P-15 = 4, 5, 6)。



通过控制端子进行额定值设定时，取消通过 Modbus RTU 进行额定值设定。

除了可直接激活的固定频率 FF1，还可通过经二进制编码的输入端 $FF2^0$ 和 $FF2^1$ 选择固定频率 （FF1 到 FF4）。

: 表格 38: 固定频率

固定频率	$FF2^0$	$FF2^1$	f_2 (WE)	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23

f_2: 变速起动器 DE1 的输出频率
出厂设置 (WE) 中的数值带有相关参数编号 (PNU)

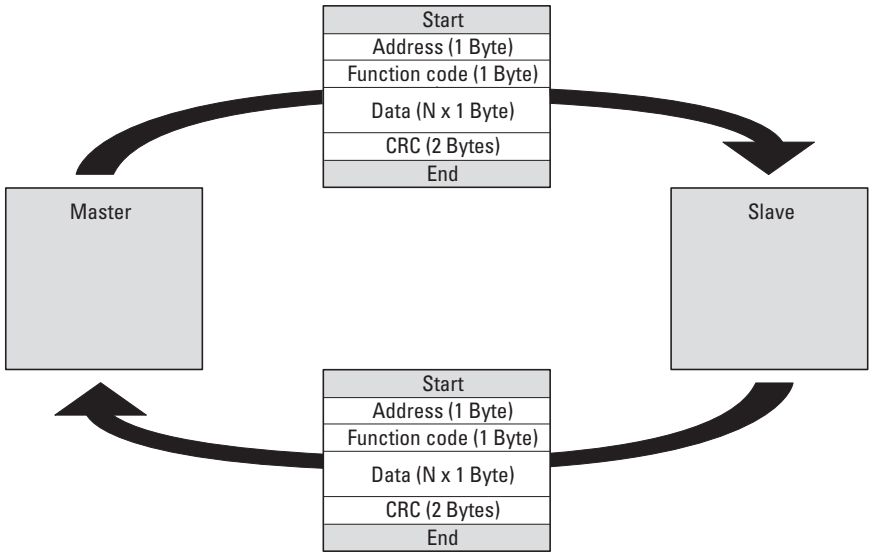
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4 Modbus RTU 运行模式

Modbus RTU 运行模式（Remote Terminal Unit = 远程控制终端设备）以二进制形式（较高的数据传输率）传输数据，并规定了数据请求和数据应答的传输格式。
发送的每个信息字节均包含两个十六进制数（0 - 9, A - F)。

主站（PLC）和变速起动器 DE1 间的数据传输依据下图方式实现：

- 主站请求：主站向变速起动器发送协议帧（Modbus Frame)。
- 从站应答：变速起动器向主站发送一个协议帧（Modbus Frame）作为应答。



：图片 76:　主站、控制器和 DE1 之间的数据交换

只有当事先收到主站请求时，变速起动器 DE1（从站）才会发送应答。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4.1 建立主站请求

7.4.1.1 地址

- 在参数 P-34 中记录有需要向其发送请求的变速起动器地址（1 到 63）。只有变速起动器能够对请求做出应答。
- 地址 0 则由主站用于所谓的广播 （向所有总线扩展卡发送的信息）。在这种模式下各个扩展卡不能作出应答，且从站也不会输出任何数据。

7.4.1.2 功能代码

功能代码定义了信息的类型。

变速起动器 DE1 中可以执行下列动作：

功能代码 [hex]	名称	说明
03	Read Holding Registers	读取从站的保持寄存器 （过程数据、参数、配置）。 主站请求时最多可读取 11 个寄存器。
06	Write Single Register	写入从站的保持寄存器。 一般报文 （广播）时，均会写入所有从站相应的保持寄存器。同时，寄存器还将进行回读对比。

7.4.1.3 数据

数据块 （数据：N x 1 字节）的长度取决于功能代码。这将由范围在 00 到 FF 之间的两个十六进制字符组合。数据块包含从站的附加信息，以便能够执行由主站在功能代码中确定的动作 （例如：需要编辑的参数数量）。

7.4.1.4 循环故障检查 (CRC)

Modbus RTU 运行模式下的报文包含循环故障检查 (CRC = Cyclical Redundancy Check)。CRC 区由两个包含二进制 16 位数值的字节组成。CRC 故障检查始终独立于传输校验位检查程序，对报文的各个字符进行检查。CRC 结果会由主站附加到报文中。在接收报文期间，从站会重新进行计算，并将计算的数值与 CRC 区的实际值进行比较。如果这两个数值不相同，则说明存在故障。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4.2 建立从站应答

7.4.2.1 所需的传输时间

- 由接收主站请求至变速起动器 DE1 应答的时间长度，最少为 3.5 个字符（静止时间）。
- 主站收到变速起动器的应答后，必须至少等待相同的静止时间才能发送新的请求。

7.4.2.2 标准从站应答

- 如果主站请求包含写入寄存器功能 （功能代码 06），那么变速起动器将直接返回此请求，作为应答。
- 如果主站请求包含读取寄存器功能 （功能代码 03），变速起动器将返回读取的数据，并附带从站地址和功能代码，作为应答。

7.4.2.3 从站无应答

在下列情况中，变速起动器 DE1 将忽略请求，且不返回应答：

- 收到广播请求时。
- 请求中存在传输故障时。
- 当请求中的从站地址与变速起动器的地址不一致时。
- 当出现 CRC 或传输校验位故障时。
- 当信息之间的时间间隔小于 3.5 个字符时。

→ 如果主站在相应时间内没有接收到应答，那么主站必须确保进行重复请求。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4.3 寄存器映射

凭借寄存器映射功能，在变速起动器 DE1 中可以通过 Modbus RTU 处理下列表格中罗列的内容。

组别	ID 范围	ID 编号分配
参数	129 - 175	参数表 → 第 11 章，“参数表”，第 171 页
输入过程数据	1 - 4	→ 第 7.4.3.1 小节，“输入过程数据”，第 121 页
输出过程数据	6 - 24	→ 第 7.4.3.2 小节，“输出过程数据”，第 123 页

→ 部分主站控制器（例如：PLC）可能发生 Modbus RTU 通信接口驱动器中包含 ID 偏移 (+1) 的现象。

→ 处理数值时将忽略小数点！
例如，变速起动器 DE1 的电机电流为 0.3 A，通过 Modbus 将以 003_{dez} 的形式进行传输，同理 2.2 A 的电流将以 022_{dez} 的形式进行传输。

7.4.3.1 输入过程数据

输入过程数据用于控制变速起动器 DE1。

ID	名称	缩放系数	单位
1	现场总线控制字	-	二进制编码
2	现场总线转速额定值	0.1	Hz
3	预留	-	-
4	Modbus 斜坡时间	0.01	s

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

控制字 (ID 1)

这些位元用于控制变速起动器 DE1。您可以根据它们各自的应用情况调整内容，并作为控制字发送至变速起动器。

位	说明	
	数值 = 0	数值 = 1
0	停止	运行
1	顺时针旋转 (FWD)	逆时针旋转 (REV)
2	无动作	复位故障
3	无动作	自由停止
4	不使用	
5	无动作	快速停止 （斜坡）
6	无动作	固定频率 (FF1)
7	无动作	以 0 值覆盖额定值
8	不使用	
9	不使用	
10	不使用	
11	不使用	
12	不使用	
13	不使用	
14	不使用	
15	不使用	

现场总线转速额定值 (ID 2)

允许的数值处于 P-02 （最小频率）到 P-01 （最大频率）的范围内。

在应用中此数值会以系数 0.1 进行缩放。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4.3.2 输出过程数据

输出过程数据用于监控变速起动器 DE1。

: 表格 39: 输出过程数据

ID	说明	缩放系数	单位 / 格式
6	状态字和故障字	-	二进制编码
7	实际值 （转速、频率）	0.1	Hz
8	电机电流	0.1	A
9	预留	-	-
10	预留	-	-
11	DI 状态	-	二进制编码
12	规格	-	字
13	功率	1	kW/HP
14	电压级	1	V
15	控制件软件版本	-	字
16	功率件软件版本	-	字
17	DE 1 识别码	-	字
18	预留	-	-
19	预留	-	-
20	数值 AI1	0.1	%
21	数值 AI2	0.1	%
22	参考输入端转速	1	rpm
23	中间电路电压	1	V
24	功率件内部温度	1	° C
25	DE 1 运行时间	1	h
26	DE 1 运行时间	1	min/s
27	上一次故障信息之后 DE1 的运行时间	1	h
28	上一次故障之后 DE1 的运行时间	1	min/s

状态字和故障字 （ID 6）

设备状态信息和故障信息通过状态字和故障字说明。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB
故障字								状态字							

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

状态字

位	说明	
	数值 = 0	数值 = 1
0	驱动器未准备就绪	准备启动 (READY)
1	停止	模式运行信息 （运行）
2	顺时针旋转 (FWD)	逆时针旋转 (REV)
3	无故障	故障已识别 (FAULT)
4	加速斜坡	频率实际值与额定值设定相同
5	-	零转速
6	取消转速控制	启用转速控制
7	不使用	不使用

实际转速 (ID 7)

变速起动器 DE1 的实际转速处于 P-02 （最小频率）和 P-01 （最大频率）之间。在应用中此数值会以系数 0.1 进行缩放。

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

电流 (ID 8)

电流会以带有小数位的形式说明。

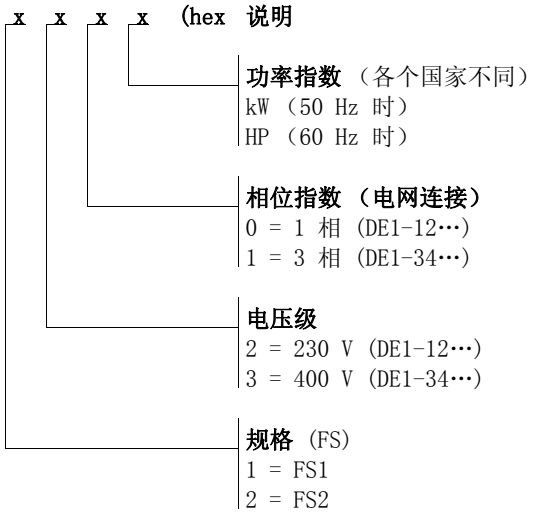
例如：34 ≙ 3.4 A

状态 DI (ID 11)

此数值显示数字输入端的状态。低数位显示 DI1 的状态。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

规格 (ID 12)



功率级 (ID 13)

给出的数值始终包含两个小数位。

例如：
寄存器 13 = 150 → 此设备的功率为 1.50 - 取决于 ID 12（kW 或 HP，1 相或 3 相，230 V 或 400 V）。

电压 (ID 14)

给出设备的固定输入端电压。

例如：230 ≙ 230 V

控制件软件版本 (ID 15)

控制件的软件版本采用两个小数位表示。

功率件软件版本 (ID 16)

功率件的软件版本采用两个小数位表示。

变速起动器识别码 (ID 17)

设备识别码 8

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4.4 功能代码说明

7.4.4.1 功能代码 03_{hex}：读取保持寄存器

此功能将按照保持寄存器 （详细的寄存器地址）的顺序 （连续）数，读取其中的内容。

例如

读取带有从站地址 1 的变速起动器 DE1 的状态字和故障字 (ID 6)。

主站请求：01 03 0005 0001 $940B_{hex}$

寄存器 [hex]	名称
01	从站地址
03	功能代码 （读取保持寄存器）
0005	5_{dez}：由于主站控制器包含偏移 (+1)，因此 ID 为 6。
0001	所请求的寄存器总数
940B	CRC

从站应答：01 03 02 0000 $B844_{hex}$

寄存器 [hex]	名称
01	从站地址
03	功能代码 （读取保持寄存器）
02	下列数据字节的数量 （1 寄存器 = 2 字节）
0000	寄存器 6 的内容 （2 字节）：0
B844	CRC

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

7.4.4.2 功能代码 06_{hex}：写入保持寄存器。

此功能将数据写入保持寄存器中。

例如

写入带有从站地址 1 的变速起动器 DE1 的控制字 (ID 1)。

主站请求：01 06 0000 0001 $480A_{hex}$

寄存器 [hex]	名称
01	从站地址
06	功能代码 （写入保持寄存器）
0000	0：由于主站控制器包含偏移 (+1)，因此需要进行写入的寄存器 ID 为 1。
0001	寄存器 0000 0000 0000 001_{bin} 的内容 （2 字节） → 运行
480A	CRC

从站应答：01 06 0000 0001 480_{hex}

当涉及到标准应答时，从站应答将复制主站请求。

寄存器 [hex]	名称
01	从站地址
06	功能代码 （此处写入保持寄存器）
0000	1：由于主站控制器包含偏移 (+1)，因此需要进行写入的寄存器 ID 为 1。
0001	寄存器 0000 0000 0000 001_{bin} 的内容 （2 字节） → 运行
B844	CRC

→ 功能代码 06_{hex} 可用于广播。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

8 技术数据

下列表格展示了已分配电机功率的各种功率大小的变速起动器 DE1 的功率特征。

→ 电机功率的分配根据额定电流实现。

→ 电机功率标识出标准四极内部或外部通风的三相交流电异步电机，以 1500 min^{-1}(rpm) （50 Hz 时）和 1800 min^{-1}(rpm) （60 Hz 时）旋转时，驱动轴上输出的有效功率。

8.1 功率特征

型号	额定电流 I_e [A]	规格 FS	防护等级 IP	分配的电机功率 P (230 V, 50 Hz) [kW]	[A]1)	P (220 - 240 V, 60 Hz) [HP]	[A]1)
电网连接电压：1 AC 230 V, 50/60 Hz，电机连接电压：3 AC 230 V, 50/60 Hz							
DE1-121D4…	1.4	FS1	IP20	0.25	1.4	1/3	1.4
DE1-122D3…	2.3	FS1	IP20	0.37	2	1/2	2.2
DE1-122D7…	2.7	FS1	IP20	0.55	2.7	1/2	2.2
DE1-124D3…	4.3	FS1	IP20	0.75	3.2	1	4.2
DE1-127D0…	7	FS1	IP20	1.5	6.3	2	6.8
DE1-129D6…	9.6	FS2	IP20	2.2	8.7	3	9.6

1) 电机额定电流适用于标准四极内部和表面冷却的三相交流电异步电机

型号	额定电流 I_e [A]	规格 FS	防护等级 IP	分配的电机功率 P (400 V, 50 Hz) [kW]	[A]1)	P (440 - 480 V, 60 Hz) [HP]	[A]1)
电网连接电压：3 AC 400 V, 50 Hz / 480 V, 60 Hz, 电机连接电压：3 AC 400 V, 50 Hz / 440 - 480 V, 60 Hz							
DE1-341D3…	1.3	FS1	IP20	0.37	1.1	1/2	1.1
DE1-342D1…	2.1	FS1	IP20	0.75	1.9	1	2.1
DE1-343D6…	3.6	FS1	IP20	1.5	3.6	2	3.4
DE1-345D0…	5	FS2	IP20	2.2	5	3	4.8
DE1-346D6…	6.6	FS2	IP20	3	6.6	3	4.8
DE1-348D5…	8.5	FS2	IP20	4	8.5	5	7.6
DE1-34011…	11.3	FS2	IP20	5.5	11.3	7.5	11
DE1-34016…	16	FS2	IP20	7.5	15.2	10	14

1) 电机额定电流适用于标准四极内部和表面冷却的三相交流电异步电机

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

8.2 一般额定数据

	图标	单位	数值
一般情况			
标准和规定			一般要求：IEC/EN 61800-2 EMC 要求：IEC/EN 61800-3 安全要求：IEC/EN 61800-5-1
一致性的认证和制造商声明			CE, UL, cUL, c-Tick
生产质量			RoHS, ISO 9001
气候耐受性	ρ_w	%	< 95 %，中等相对湿度 (RH)， 不凝结、不腐蚀、不滴水 (IEC/EN 61800-5-1)
环境温度			
运行			
IP20 (NEMA 0)	ϑ	° C	-10 - +50 （最大 60，部分定额降低）
存放	ϑ	° C	-40 - +70
震动 (EN 60068-2-27)			15 g/11 ms （运行条件下） • 装配到 DIN 导轨上 • 借助螺丝安装到装配板上
震动符合 IEC/EN 61800-5-1 标准			运输符合 IEC/EN 61800-2 标准 将 DE1 作为独立设备采用独立包装进行运输，并通过 UPS 跌落测试 (15 g/11 ms)
MTBF （平均故障间隔时间）		年	DE1-12… (FS1): > 73 年 DE1-12… (FS2): > 17 年 DE1-34… (FS1): > 88 年 DE1-34… (FS2): > 73 年
静电放电 (ESD, IEC 61800-3	U	kV	±4, 接触放电 ±6, 空气放电
快速瞬变脉冲群 (IEC 61800-3)			5 kHz 时 5 分钟。 100 kHz 时 5 分钟。
射频干扰级 (EMC)			
类别和集成射频干扰滤波器的最大屏蔽电机导线长度			
C1 （仅 DE1-12…）	l	m	5
C2	l	m	10
C3	l	m	25
免疫			C3
安装位置			任意，非悬挂 （前部，不向下）， 只在 DE1-121D4…, DE1-122D3… 时垂直
安装高度	h	m	NN 上 0 - 1000 > 1000 时，每 100 m 负载电流下降 1 %（定额降低）， 最大 2000
防护等级			IP20 (NEMA 0)
接触保护			BGV A3 （VBG4，手指和手掌按压保护）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

8.3 额定数据

8.3.1 DE1-12… （单相电网连接）

	图标	单位	DE1-121D4…	DE1-122D3…	DE1-122D7…	DE1-124D3…	DE1-127D0…	DE1-129D6…
电网连接								
额定运行电压	U_e	V	230，1 相	230，1 相	230，1 相	230，1 相	230，1 相	230，1 相
电网电压	U_{LN}	V	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - -240 ±10 % (180 - 264)
电网频率	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
输入电流（无电网电抗器）	I_{LN}	A	3.6	6.2	7.3	11.3	17.4	23.2
功率件								
额定运行电流	I_e	A	1.4	2.3	2.7	4.3	7	9.6
过载电流，1.5x I_e，每 600 s 中 60 s 循环	I_{2-150}	A	2.1	3.45	4.05	6.45	10.5	14.4
过载电流，最大 2 x I_e，每 600 s	I_{2max}	A	2.8	4.6	5.4	8.6	14	19.2
输出电压，U_e	U_2	V	230，3 相	230，3 相	230，3 相	230，3 相	230，3 相	230，3 相
输出频率	f_2	Hz	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）
频率分辨率（额定值）	Δf	%	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
脉冲频率（声觉）	f_{PWM}	kHz	16 (4/8/12/16/24/32)	16 (4/8/12/16/24/32)	16 (4/8/12/16/24/32)	16 (4/8/12/16/24/32)	16 (4/8/12/16/24/32)	16 (4/8/12/16/24/32)
50 ° C 和 60 ° C 间的功率下降			无	无	无	无	无	无
最大对地漏电电流 (PE)	I_{PE}	mA	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC
直流制动器			0 - 100 % U_e，0 - 10 s，可参数配置					

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

	图标	单位	DE1-121D4…	DE1-122D3…	DE1-122D7…	DE1-124D3…	DE1-127D0…	DE1-129D6…
损耗功率 转速 / 扭矩								
100/100	P_V	W	17	20	27	32	59	105
90/100	P_V	W	16	18	25	31	57	102
100/50	P_V	W	13	14	15	16	33	49
90/100	P_V	W	13	14	15	15	32	47
50/100	P_V	W	14	17	20	59	43	70
50/50	P_V	W	12	12	12	15	31	37
50/25	P_V	W	11	11	10	10	19	28
0/100	P_V	W	13	16	19	32	46	79
0/50	P_V	W	10	10	11	15	21	35
0/25	P_V	W	10	10	10	13	15	25
电机输出								
分配的电机功率								
230 V 时 50 Hz	P	kW	0.25	0.37	0.55	0.75	1.5	2.2
220 -240 V 时 60 Hz	P	HP	1/3	1/2	1/2	1	2	3
额定值下的视在功率								
230 V 时	S	kVA	0.56	0.92	1.08	1.71	2.79	3.82
240 V 时	S	kVA	0.58	0.96	1.12	1.79	2.91	3.99

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

	图标	单位	DE1-121D4…	DE1-122D3…	DE1-122D7…	DE1-124D3…	DE1-127D0…	DE1-129D6…
控制件								
继电器								
触点			常开触点 （运行信息）					
最大电压	U	V	250 AC/ 30 DC	250 AC/ 30 DC	250 AC/ 30 DC	250 AC/ 30 DC	250 AC/ 30 DC	250 AC/ 30 DC
最大负载电流	I	A	6 AC-1/ 5 DC-1	6 AC-1/ 5 DC-1	6 AC-1/ 5 DC-1	6 AC-1/ 5 DC-1	6 AC-1/ 5 DC-1	6 AC-1/ 5 DC-1
额定值 / 控制电压								
输出电压	U_c	V	10	10	10	10	10	10
允许的最大负载电流	I_c	mA	20	20	20	20	20	20
模拟输入端								
分辨率			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
电压	U_s	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
电流	I_s	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
数字输入端								
高值信号电压级	U_c	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
输入电流	I_s	mA	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)
壳体								
规格			FS1	FS1	FS1	FS1	FS1	FS2
尺寸 B x H x T		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	90 x 230 x 169
垂直装配时，允许的最大偏差		度	5	5	90	90	90	90
内部设备通风装置			否	否	是	是	是	是
防护等级			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
重量	m	kg	1.04	1.04	1.06	1.06	1.06	1.68

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

	图标	单位	DE1-121D4…	DE1-122D3…	DE1-122D7…	DE1-124D3…	DE1-127D0…	DE1-129D6…
夹合式连接截面								
功率件								
单股或多股绞合式	A	mm²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
带有接线套的精密绞合式	A	mm²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
单股或多股绞合式	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
剥线长度	l	mm	8	8	8	8	8	8
工具			PZ2 （米字型）十字螺丝刀					
拧紧扭矩	M	Nm	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
控制件								
单股或多股绞合式	A	mm²	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5
带有接线套的精密绞合式	A	mm²	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1
单股或多股绞合式	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
剥线长度	l	mm	5	5	5	5	5	5
工具			0.7 x 3 mm 一字螺丝刀					
拧紧扭矩	M	Nm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

8.3.2 DE1-34… （三相电网连接）

	图标	单位	DE1-341D3…	DE1-342D1…	DE1-343D6…	DE1-345D0…
电网连接						
额定运行电压	U_e	V	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相
电网电压	U_{LN}	V	380 - 480 ±10 % (342 - 528)	380 - 480 ±10 % (342 - 528)	380 - 480 ±10 % (342 - 528)	380 - 480 ±10 % (342 - 528)
电网频率	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
输入电流（无电网电抗器）	I_{LN}	A	1.7	3.1	4.9	7
功率件						
额定运行电流	I_e	A	1.3	2.1	3.6	5
过载电流，1.5 x I_e，每 600 s 中 60 s 循环	I_{2-150}	A	1.95	3.15	5.4	7.5
过载电流，最大 2 x I_e，每 600 s	I_{2max}	A	2.6	4.2	7.2	10
输出电压，U_e	U_2	V	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相
输出频率	f_2	Hz	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）	0 - 50/60（最大 300）
频率分辨率（额定值）	Δf	%	0.025	0.025	0.025	0.025
脉冲频率 （声觉）	f_{PWM}	kHz	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)
在 50 ° C 和 60 ° C 间的功率下降			无	• f_{PWM} ≦ 16 kHz 时，无 • f_{PWM} ≦ 20 kHz，最大 57 ° C 时，无 • I_e ≦ 1.6 A 时，无	• f_{PWM} ≦ 16 kHz 时，无 • I_e ≦ 3.2 A 时，无 • 最大至 57 ° C 时，无	无
最大对地漏电电流 (PE)	I_{PE}	mA	< 3.5 AC / < 10 DC	< 3.5 AC / < 10 DC	< 3.5 AC / < 10 DC	< 3.5 AC / < 10 DC
直流制动器			0 - 100 % U_e，0 - 10 s，可参数配置			
损耗功率 转速 / 扭矩						
100/100	P_v	W	18	28	47	65
90/100	P_v	W	17	27	45	63
100/50	P_v	W	14	19	31	51
90/100	P_v	W	14	17	30	50
50/100	P_v	W	18	28	45	61
50/50	P_v	W	12	17	28	48
50/25	P_v	W	11	14	25	37
0/100	P_v	W	21	25	41	53
0/50	P_v	W	12	12	22	41
0/25	P_v	W	11	12	20	34

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

	图标	单位	DE1-341D3…	DE1-342D1…	DE1-343D6…	DE1-345D0…
电机输出						
分配的电机功率						
400 V 时，50 Hz	P	kW	0.37	0.75	1.5	2.2
440 - 480 V 时，60 Hz	P	HP	1/2	1	2	3
额定值下的视在功率						
400 V 时	S	kVA	0.90	1.45	2.49	3.46
480 V 时	S	kVA	1.08	1.75	2.99	4.16
控制件						
继电器						
触点			常开触点 （运行信息）			
最大电压	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
最大负载电流	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
额定值 / 控制电压						
输出电压	U_c	V	10	10	10	10
允许的最大负载电流	I_c	mA	20	20	20	20
模拟输入端						
分辨率			12 位	12 位	12 位	12 位
电压	U_s	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
电流	I_s	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
数字输入端						
高值信号电压级	U_c	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
输入电流	I_c	mA	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)
壳体						
规格			FS1	FS1	FS1	FS2
尺寸 B x H x T		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x169	90 x 230 x 169
垂直装配时，允许的最大偏差		度	90	90	90	90
内部设备通风装置			是	是	是	是
防护等级			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
重量	m	kg	1	1	1	1.6

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

	图标	单位	DE1-341D3…	DE1-342D1…	DE1-343D6…	DE1-345D0…
夹合式连接截面						
功率件						
单股或多股绞合式	A	mm^2	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
带有接线套的精密绞合式	A	mm^2	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
单股或多股绞合式	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
剥线长度	l	mm	8	8	8	8
工具			PZ2 （米字型）十字螺丝刀			
拧紧扭矩		Nm	1.7	1.7	1.7	1.7
控制件						
单股或多股绞合式	A	mm^2	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5
带有接线套的精密绞合式	A	mm^2	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1
单股或多股绞合式	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
剥线长度	l	mm	5	5	5	5
工具			0.7 x 3 mm 一字螺丝刀			
拧紧扭矩	M	Nm	0.5	0.5	0.5	0.5

	图标	单位	DE1-346D6…	DE1-348D5…	DE1-34011…	DE1-34016…
电网连接						
额定运行电压	U_e	V	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相
电网电压	U_{LN}	V	380 -480 ±10 % (342 - 528)			
电网频率	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
输入电流 （无电网电抗器）	I_{LN}	A	8.5	10	12	16.5

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

	图标	单位	DE1-346D6…	DE1-348D5…	DE1-34011…	DE1-34016…
功率件						
额定工作电流	I_e	A	6.6	8.5	11	16
过载电流，1.5 x I_e，每 600 s 中 60 s 循环	I_{2-150}	A	9.9	12.75	16.5	24
过载电流，最大 2 x I_e，每 600 s	I_{2max}	A	13.2	17	22	32
输出电压，U_e	U_2	V	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相	400/480，3 相
输出频率	f_2	Hz	0 - 50/60 （最大300）	0 - 50/60 （最大 300）	0 - 50/60 （最大 300）	0 - 50/60 （最大 300）
频率分辨率 （额定值）	Δf	%	0.025	0.025	0.025	0.025
脉冲频率 （声觉）	f_{PWM}	kHz	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)
在 50 ° C 和 60 ° C 间的功率下降			无	无	• f_{PWM} ≦ 16 kHz 时，无 • I_e ≦ 10.6 A 且 f_{PWM} ≦ 20 kHz 时，无 • 最大至 57 ° C 时，无	• f_{PWM} ≦ 14 kHz，最大至 50 ° C 时，无 • f_{PWM} ≦ 16 kHz，最大至 46 ° C 时，无 • I_e ≦ 14.9 A 且 f_{PWM} ≦ 10 kHz 时，无 • I_e ≦ 10.6 A 且 f_{PWM} ≦ 20 kHz 时，无
最大对地漏电电流 (PE)	I_{PE}	mA	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC	< 3.5 AC/< 10 DC
直流制动器			0 - 100 % U_e，0 - 10 s，可参数配置			
损耗功率 转速 / 扭矩						
100/100	P_v	W	90	120	159	240
90/100	P_v	W	87	116	154	233
100/50	P_v	W	51	73	82	143
90/100	P_v	W	50	71	89	138
50/100	P_v	W	80	93	136	218
50/50	P_v	W	50	70	67	147
50/25	P_v	W	48	52	64	86
0/100	P_v	W	79	93	129	190
0/50	P_v	W	41	58	74	121
0/25	P_v	W	38	48	60	81

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

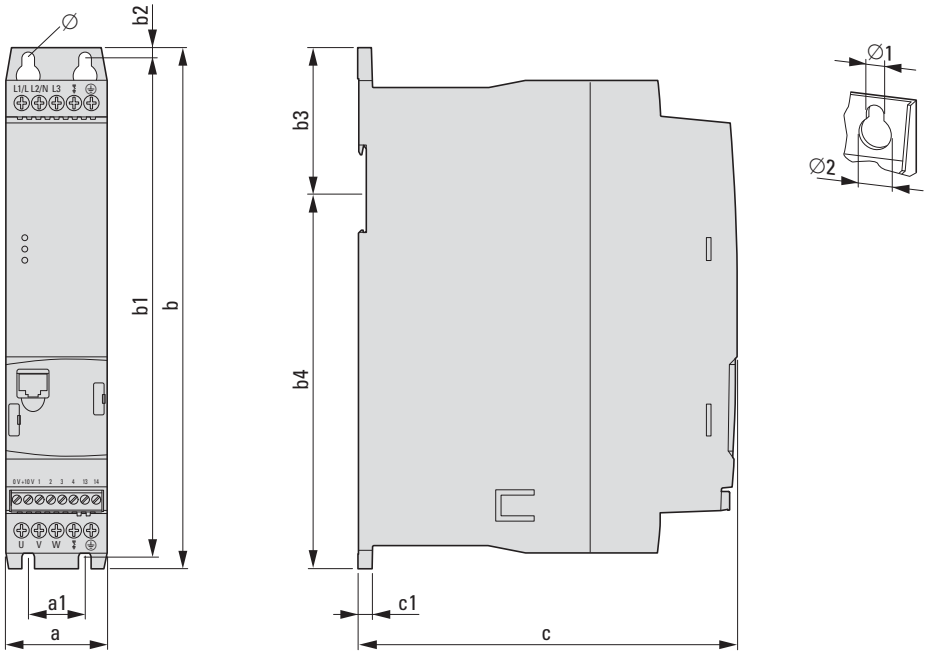
		图标	单位	DE1-346D6…	DE1-348D5…	DE1-34011…	DE1-34016…
电机输出							
	分配的电机功率						
	400 V 时，50 Hz	P	kW	3	4	5.5	7.5
	440 – 480 V 时，60 Hz	P	HP	3	5	7.5	10
	额定值下的视在功率						
	400 V 时	S	kVA	4.57	5.89	7.62	11.09
	480 V 时	S	kVA	5.49	7.07	9.15	13.30
控制件							
	继电器						
	触点			常开触点 （运行信息）			
	最大电压	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
	最大负载电流	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
	额定值 / 控制电压						
	输出电压	U_c	V	10	10	10	10
	允许的最大负载电流	I_c	mA	20	20	20	20
	模拟输入端						
	分辨率			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
	电压	U_s	V	0 – +10	0 – +10	0 – +10	0 – +10
	电流	Is	mA	0/4 – 20	0/4 – 20	0/4 – 20	0/4 – 20
	数字输入端						
	高值信号电压级	U_c	V	9 – +30	9 – +30	9 – +30	9 – +30
	输入电流	I_c	mA	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)	1.15 (10 V)/ 3 (24 V)
壳体							
	规格			FS2	FS2	FS2	FS2
	尺寸 B x H x T		mm	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169
	垂直装配时，允许的最大偏差		度	90	90	90	90
	内部设备通风装置			是	是	是	是
	防护等级			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
	重量	m	kg	1.6	1.6	1.6	1.6

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

		图标	单位	DE1-346D6…	DE1-348D5…	DE1-34011…	DE1-34016…
夹合式连接截面							
功率件							
	单股或多股绞合式	A	mm^2	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
	带有接线套的精密绞合式	A	mm^2	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
	单股或多股绞合式	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
	剥线长度	l	mm	8	8	8	8
	工具			PZ2 （米字型）十字螺丝刀			
	拧紧扭矩		Nm	1.7	1.7	1.7	1.7
控制件							
	单股或多股绞合式	A	mm^2	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5	0.05 - 1.5
	带有接线套的精密绞合式	A	mm^2	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1	0.5 - 1
	单股或多股绞合式	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
	剥线长度	l	mm	5	5	5	5
	工具			0.7 x 3 mm 一字螺丝刀			
	拧紧扭矩	M	Nm	0.5	0.5	0.5	0.5

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

8.4 尺寸



：图片 77: 尺寸

：表格 40: 尺寸

规格	a [mm] (in)	a1 [mm] (in)	b [mm] (in)	b1 [mm] (in)	b2 [mm] (in)	c [mm] (in)	c1 [mm] (in)	∅1 [mm] (in)	∅2 [mm] (in)
FS1	45 (1.77)	25 (0.98)	230 (9.06)	220 (8.66)	5 (0.2)	168 (6.61)	6.5 (0.26)	5.1 (0.2)	10 (0.39)
FS2	90 (3.54)	50 (1.97)	230 (9.06)	220 (8.66)	5 (0.2)	168 (6.61)	6.5 (0.26)	5.1 (0.2)	10 (0.39)

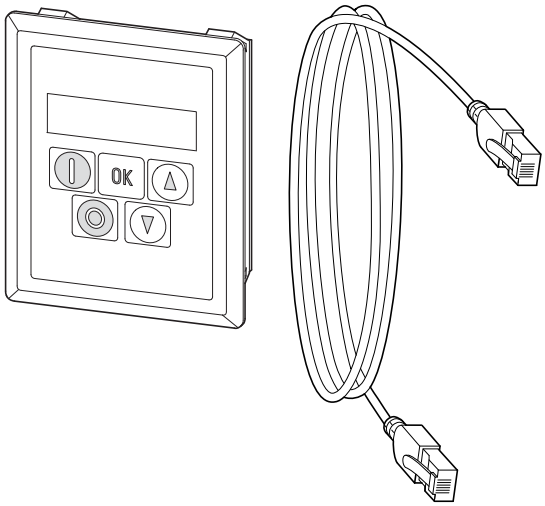
1 in = 1’’ = 25.4 mm, 1 mm = 0.0394 in

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

9 附件

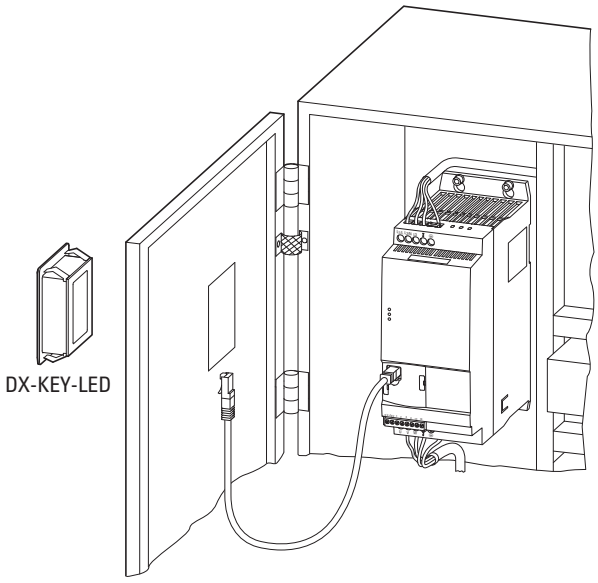
9.1 外部操作单元 DX-KEY-LED



：图片 78:　DX-KEY-LED 配备 RJ45 电缆 (3 m)

操作单元 DX-KEY-LED 能够对变速起动器 DE1 进行参数设置、运行数据显示和外部控制。DX-KEY-LED 的供货范围包含一根 3 m 长的 RJ45 插头连接导线。允许的最大导线长度为 100 m。

DX-KEY-LED 设计装配于开关柜门当中。DX-KEY-LED 前部的防护等级为 IP54。

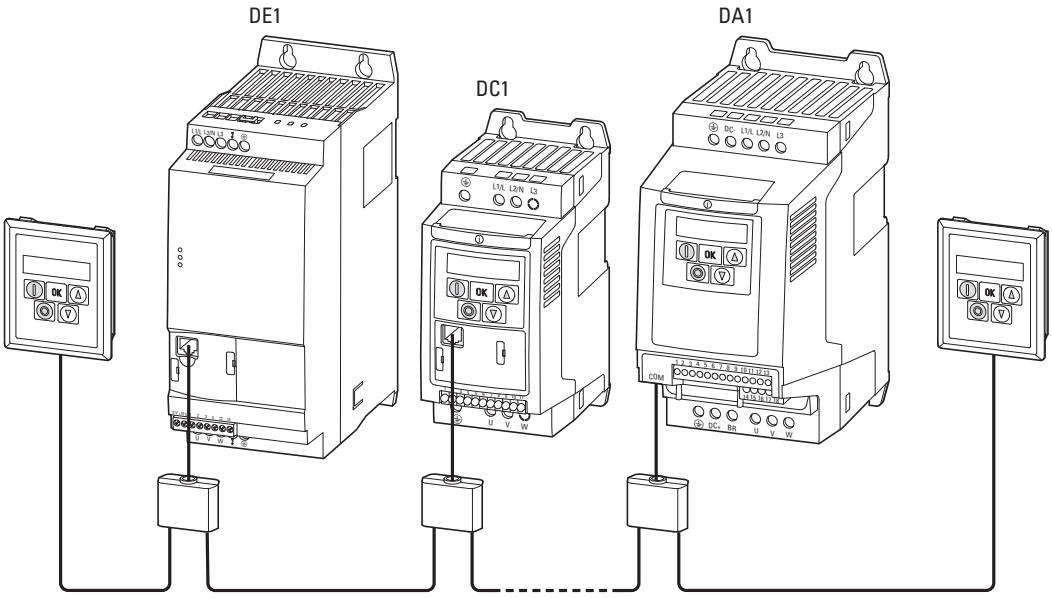


：图片 79:　开关柜门中的装配

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

安装外部键盘的详细提示，请参阅装配说明 IL04012020Z。

在最多拥有 63 个扩展卡（OP 总线）的 PowerXL 网络中最多可以连接两个操作单元。

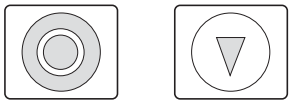


：图片 80:　示例：带有两个操作单元的 PowerXL 网络 （OP 总线）

当运行两个操作单元时，第二个操作单元的端口地址 (PDP) 必须修改数值 2 (WE = 1)。各个扩展卡的连接和选择，通过如下设置的 PDP 地址实现：

- 变频器 DC1 在参数 P-36 中设置，
- 变频器 DA1 在参数 P5-01 中设置，
- 变速起动器 DE1 在参数 P-34 中设置。

：表格 41:　端口地址的按键组合

功能	按键组合
操作单元地址	
DE1、DC1、DA1 地址	

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

设置端口地址

操作单元的端口地址可通过按键组合 OK + **停止** + ▼ 进行设置。显示屏：*PP 1*
端口地址（*PP 1* 或 *PP 2*）可通过箭头键分配。重新按下按键组合 OK + **停止** + ▼ 可将设置保存到操作单元中。

设置扩展卡地址



扩展卡地址的设置只能在直接（点对点）连接时实现。

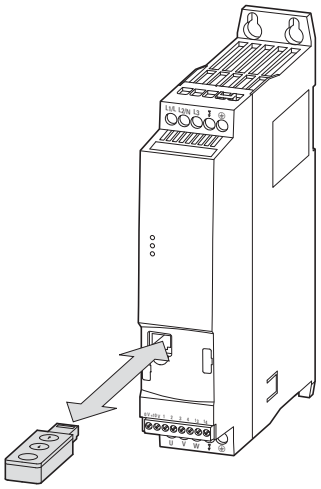
各个扩展卡的端口地址可通过按键组合 **停止** + ▼ 进行设置。显示屏显示出厂设置 *Adr-01*。
扩展卡地址（*Adr-01*、*Adr-02* 到 *Adr-63*）可通过箭头键分配。重新按下按键组合**停止** + ▼ 可将地址保存到扩展卡（DE1、DC1、DA1）中，并将其相关数据加载到操作单元中。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

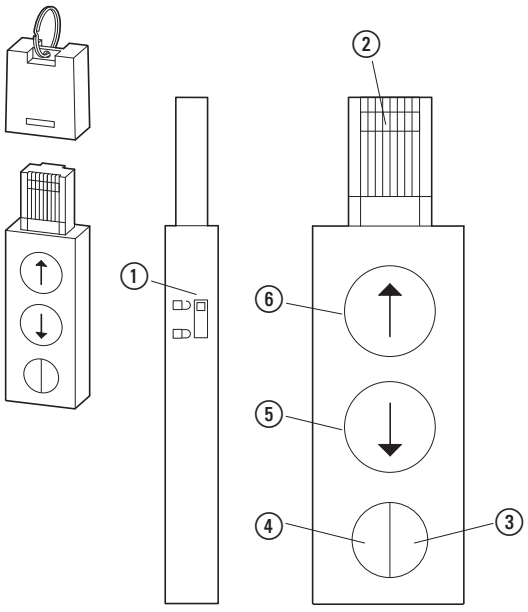
9.2 通信卡 DX-COM-STICK

通信卡 DX-COM-STICK 能够实现简单的参数传输：

- 将所有参数复制到相同功率大小的系列设备（DE1、DC1、DA1）中，
- 除功率相关的参数以外，将所有参数复制到不同功率大小的系列设备（DE1、DC1、DA1）中，
- 借助 PC 实现所有参数的蓝牙在线连接。
  此项传输功能需要使用软件 drivesConnect。参数配置软件 drivesConnect 可对 DE1 进行参数设置、操作、诊断和可视化管理。



：图片 81:　DE1 和 DX-COM-STICK



：图片 82:　DX-COM-STICK

① 参数写入保护
② RJ45 插口
③ 绿色 LED 指示灯亮起
持续 = 准备运行（OK）
闪烁 = 正在向所连设备传输数据
④ 蓝色 LED 指示灯亮起
持续亮起 = 蓝牙准备运行
闪烁 = 正在与 PC 通信
⑤ 按键 - 读取和保存所连接的设备数据
⑥ 按键 - 将通信卡 DX-COM-STICK 中的数据传输至所连接的设备中

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

参数的保存通过通信卡 DX-COM-STICK 的箭头键进行控制：



参数将由通信卡 DX-COM-STICK 复制到所连接的设备中（⑥）。



参数将由所连接的设备复制到通信卡 DX-COM-STICK 中（⑤）。



有关蓝牙通信卡 DX-COM-STICK 的详细信息，请参阅手册 MN040003DE，“变速起动器 PowerXL™ 的参数配置软件 drivesConnect”和装配说明 IL04012021Z。



DE1 系列设备中性能相关的参数（例如：电流值）仅能复制到相同功率大小的设备中。

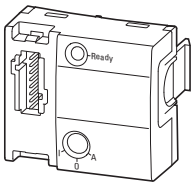
为连接 PC （借助参数配置软件 drivesConnect），必须通过 Windows 功能“添加蓝牙设备”并结合识别代码 = 0000，激活蓝牙通信卡。

使用 DX-COM-STICK 时，变速起动器 DE1 前部的三个 LED 指示灯将提供附加信息。

LED	指示灯	说明
运行	闪烁 2 s (4 Hz)，绿色	参数传输成功
状态	关闭	
故障代码	关闭	
运行	闪烁 2 s (4 Hz)，绿色	参数传输不成功
状态	闪烁 2 s (4 Hz)，红色	
故障代码	闪烁 2 s (4 Hz)，红色	
运行	闪烁 2 s (4 Hz)，绿色	由于 DE1 处于运行模式或 DE1 型号不兼容，DX-COM-STICK 已锁定，因此无法读写。
状态	闪烁 2 s (4 Hz)，黄色	
故障代码	闪烁 2 s (4 Hz)，黄色	

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

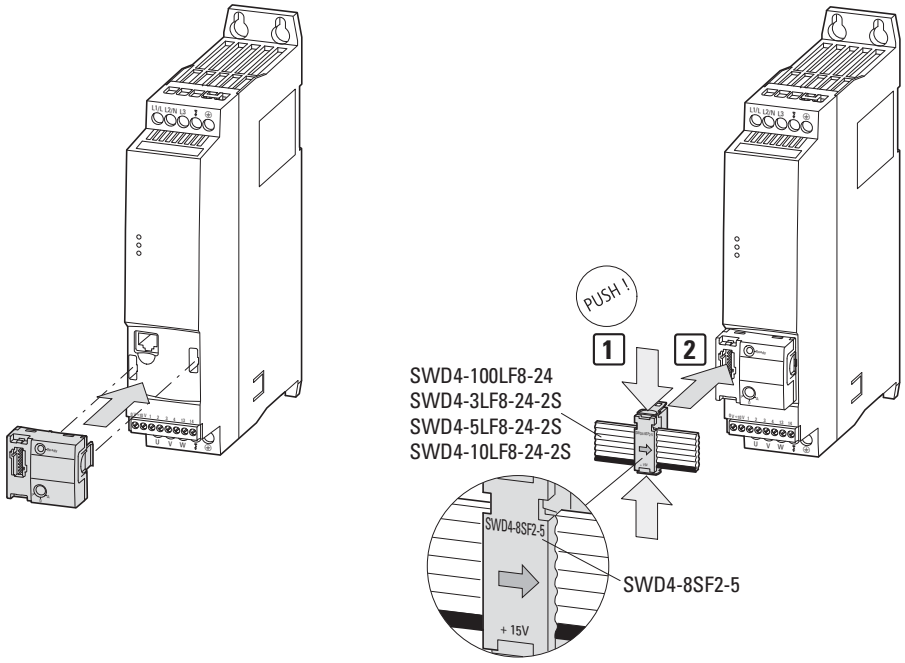
9.3 SmartWire-DT DX-NET-SWD3



：图片 83:　DX-NET-SWD3

选配模块 DX-NET-SWD3 能够将变速起动器 DE1 与 SmartWire-DT 连接。连接 SmartWire-DT 网关后，可通过例如：PROFIBUS DP 或带有 Profidrive 配置文件的 PROFINET 进行直接通信。

SmartWire-DT 模块安插在变速起动器 DE1 的前部，并借助设备插头 SWD4-8F2-5 与带状导线 SWD4-…LF8-… 连接。

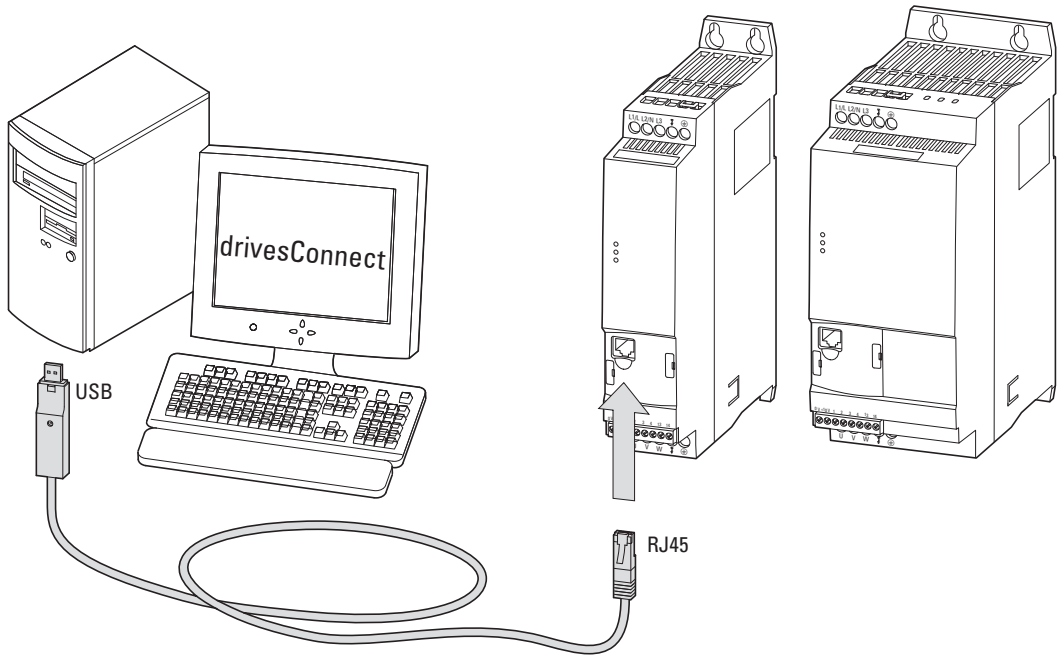


：图片 84:　SmartWire-DT 连接

→ 有关安装的详细提示，请参阅装配说明 IL040009ZU。

→ 有关 DX-NET-SWD3 模块详细的操作提示，请参阅手册 MN04012009Z-DE。

9.4 PC 电缆 DX-CBL-PC1M5



：图片 85:　DX-CBL-PC-1M5

PC 连接 DX-CBL-PC-1M5 能够在变速起动器 DE1 与已安装参数配置软件 drivesConnect 的 Windows 操作系统的 PC 之间实现电气隔离的电缆连接通信 （点对点连接）。

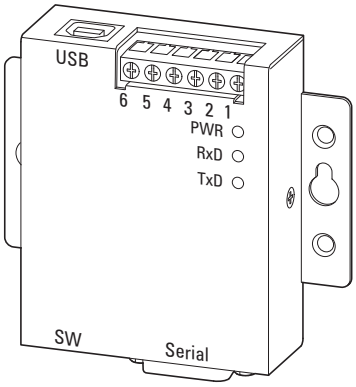
此连接电缆长 1.5 m，并具有 RJ45 插头和 USB 接口 （PC 接口）转换器。

→ 有关连接电缆 DX-CBL-PC1M5 的详细信息，请参阅手册 MN040003DE“ 变频器 PowerXL™ 的参数配置软件 drivesConnect” 和装配说明 IL040002ZU。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

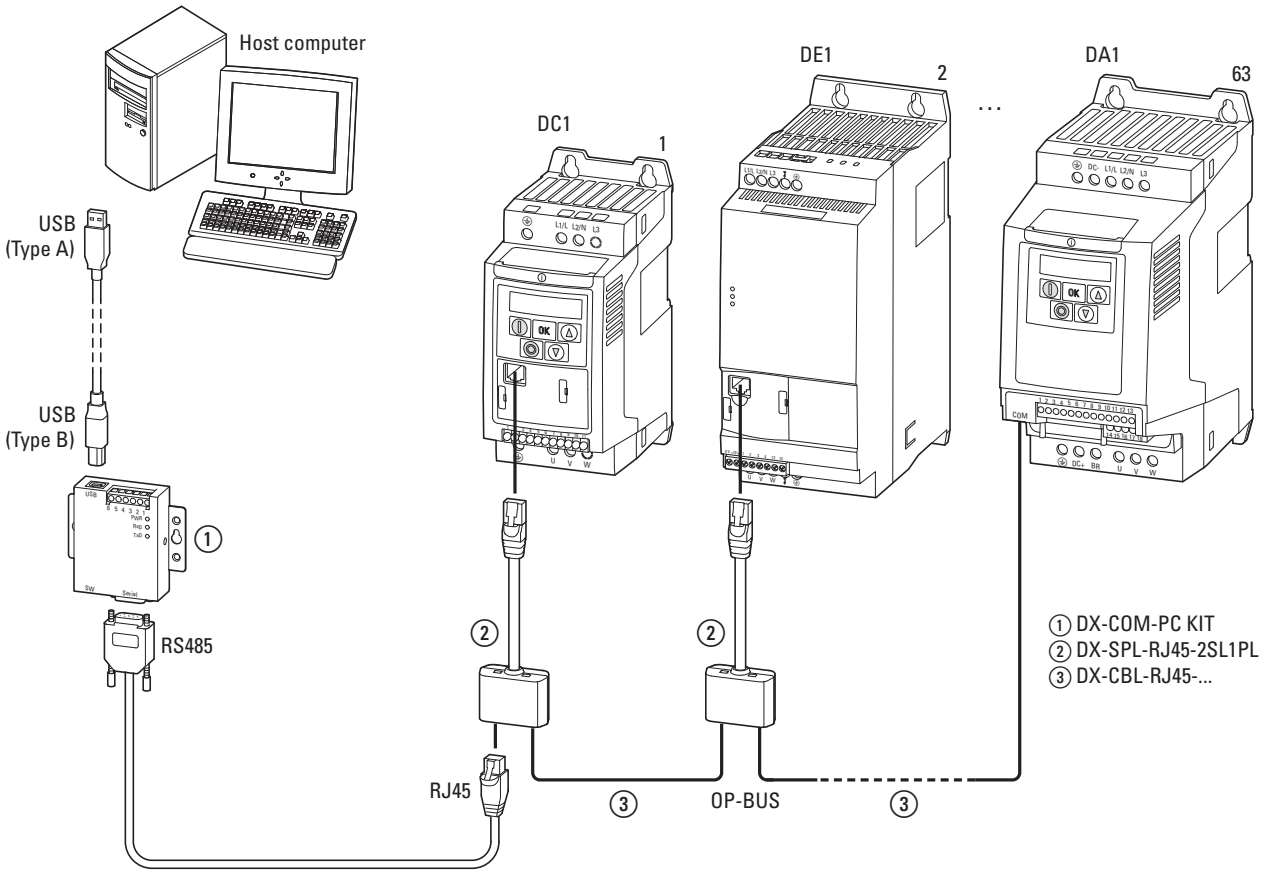
9.5 连接组件 DX-COM-PCKIT

连接组件 DX-COM-PCKIT 能够在主站控制器 (Host computer) 和多个（最多 63 个）PowerXL 设备之间实现电气隔离的电缆连接通信。



：图片 86: DX-COM-PCKIT

DX-COM-PCKIT 设计安装于开关柜中。



：图片 87: 通信线路示例

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

DX-COM-PCKIT 拥有多种型式的多个接口。对于直接 PC 连接，供货范围包含：

- 一条带有 USB 接口长约 80 cm 的电缆 （型号 A 和型号 B），
- 一条带有 RS485 和 RJ45 插头长约 80 cm 的电缆。

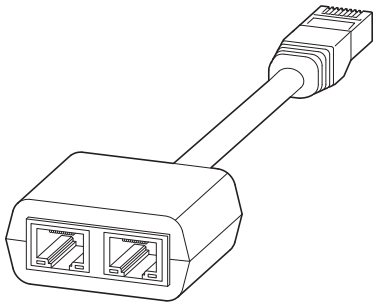


有关 DX-COM-PCKIT 的详细信息，请参阅装配说明 IL04012022Z。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

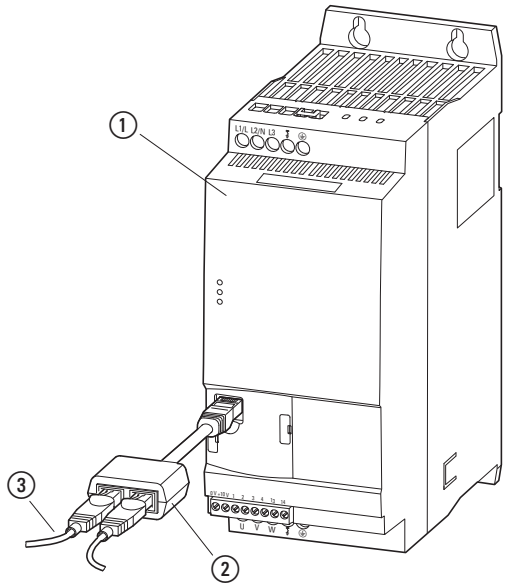
9.6 分线器 DX-SPL-RJ45-2SL1PL

分线器专门设计用于 PowerXL 驱动控制器的 RJ45 连接。RJ45 插口采用并连连接，并能够简便地连接多条带有 RJ45 插头的连接电缆 （插线电缆，DX-CBL-RJ45 …）。



：图片 88:　DX-SPL-RJ45-2SL1PL

分线器的 RJ45 插头可插入变速起动器 DE1 前部的插口当中。



：图片 89:　RJ45 接口
① 变频起动器 DE1
② 分线器 DX-SPL-RJ45-2SL1PL
③ 电缆 DX-CBL-RJ45…

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

9.7 电缆和保护装置

电网电缆和电机电缆必须依据当地规定确定规格。它们必须针对相应的负载电流进行设计。额定电流参见 第 131 页。必须使用符合相应电网电压的绝缘电缆。PE 导线的导电性能必须与相位导线的传导性能相同 （相同截面）。

为满足 CE 和 C-Tick 标准的 EMC 要求，必须使用完全屏蔽 (360°) 的对称型电机电缆。这里推荐使用具有四条导线的电缆，以便降低漏电电流的屏蔽负载。电网侧则不需要使用屏蔽电缆。

根据 UL 规定安装时，必须使用 UL 允许的保险装置和耐热性能达到 +75 ° C (167 ° F) 的铜质电缆。电机电缆必须使用具有通用屏蔽网铝管和对称保护导线的 MC 型，或者如果未使用保护导管，则使用屏蔽型功率电缆。电机电缆的长度取决于射频干扰级。

> *注意*
> 选择保险装置和电缆时，请始终遵守安装地的地方性规定。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

: 表格 42: 保险装置和分配的导线截面

设备型号	额定电流	输入电流 1)	保险装置	导线截面 (L1/L、L2/N、L3、PE)		电机导线 (U、V、W、PE)	
	I_e	I_{LN}					
	A	A	A	mm^2	AWG 2)	mm^2	AWG 2)
DE1-121D4…	1.4	3.6	10	1.5	14	1.5	14
DE1-122D3…	2.3	6.2	10	1.5	14	1.5	14
DE1-122D7…	2.7	7.3	10	1.5	14	1.5	14
DE1-124D3…	4.3	11.3	15 3)/16	1.5	14	1.5	14
DE1-127D0…	7	17.4	20	2.5	12	1.5	14
DE1-129D6…	9.6	23.2	32/30 3)	6	8	1.5	14
DE1-341D3…	1.3	1.7	6	1.5	14	1.5	14
DE1-342D1…	2.1	3.1	6	1.5	14	1.5	14
DE1-343D6…	3.6	4.9	6	1.5	14	1.5	14
DE1-345D0…	5	7	10	1.5	14	1.5	14
DE1-346D6…	6.6	8.5	15 3)/16	1.5	14	1.5	14
DE1-348D5…	8.5	10	15 3)/16	1.5	14	1.5	14
DE1-34011…	11	12	15 3)/16	1.5	12	1.5	14
DE1-34016…	16	16.5	25	4	10	2.5	12

1) 电网侧的相位电流 （无电网电抗器）
2) AWG = American Wire Gauge （北美市场已编码的电缆名称）
3) AWG 布线时符合 UL 标准的保险装置

夹合式的导线截面和剥线长度，请参阅技术数据 （→ 第 129 页）。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 43:　设备 DE1-12… 所分配的保护设备

设备型号	输入电压 1) I_{LN}	保险装置 (IEC)			保险装置 (UL) 25 A，AWG 接线要求 25 A			
						支线保护，SCCR: 14 kA		型号 J：100 kA
	A	A	1 相 230 V AC	2 相 230 V AC	A	1 极： 277 V AC	2 极： 480 Y/277 V AC	保险丝
DE1-121D4…	3.6	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A
DE1-122D3…	6.2	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A
DE1-122D7…	7.3	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A
DE1-124D3…	11.3	16	FAZ-B16/1N	FAZ-B16/2	15	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	15 A
DE1-127D0…	17.4	20	FAZ-B20/1N	FAZ-B20/2	20	FAZ-B20/1-NA	FAZ-B20/2-NA	20 A
DE1-129D6…	23.2	32	FAZ-B32/1N	FAZ-B32/2	30	FAZ-B30/1-NA	FAZ-B30/2-NA	30 A

1) 电网侧的相位电流 （无电网电抗器）

：表格 44:　设备 DE1-34… 所分配的保护设备

设备型号	输入电压 1) I_{LN}	保险装置 (IEC)				保险装置 (UL)，AWG 接线要求		
							支线保护，SCCR: 14 kA	型号 E，SCCR: 18 - 65 kA（取决于型号）
	A	A	3 相 400/480 V AC			A	3 极： 480 Y/277 V AC	3 极： 480 Y/277 V AC
DE1-341D3…	1.7	6	FAZ-B6/3	PKM0-6.3[2]	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA[3]	PKZM0-6.3+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-342D1…	3.1	6	FAZ-B6/3	PKM0-6.3[2]	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA[3]	PKZM0-6.3+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-343D6…	4.9	6	FAZ-B6/3	PKM0-6.3[2]	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA[3]	PKZM0-6.3+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-345D0…	7	10	FAZ-B10/3	PKM0-10[2]	PKE12/XTU-12	10	FAZ-B10/3-NA[3]	PKZM0-10+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-346D6…	8.5	16	FAZ-B16/3	PKM0-16[2]	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA[3]	PKZM0-16+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-348D5…	10	16	FAZ-B16/3	PKM0-16[2]	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA[3]	PKZM0-16+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-34011…	12	16	FAZ-B16/3	PKM0-16[2]	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA[3]	PKZM0-16+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0
DE1-34016…	16.5	25	FAZ-B25/3	PKM0-25[2]	PKE32/XTU-32	25	FAZ-B25/3-NA[3]	PKZM0-25+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0

1) 电网侧的相位电流 （无电网电抗器）
2) 相同规格的 PKZM 型号也允许使用。然而过载继电器在此不具备电机直接保护功能。
3) 分组保护，SCCR：14 kA，3 极：480 V/277 V AC
FAZ-B307/3-NA 用于 DE1-34… 全部组合，输入电压总和 (I_{LN}) < 30 A

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

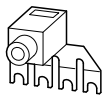
9.8 电网接触器 DIL…

→ 这里列举的电网接触器考虑到不带电网电抗器的变速起动器 DE1 输入侧的电网额定电流 I_{LN}。根据给定环境温度下的热电流 → $I_{th} = I_e$ (AC-1) 进行选择。

> *注意*
> 点动模式不允许通过电网接触器实现
> （关闭和启动之间的暂停时间 ≧ 30 s）。

：图片 90: 单相连接时的电网接触器

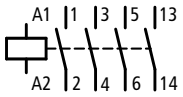
DILM12-XP1
P1DILEM



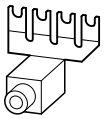


DILM
DILEM





DILM12-XP1
P1DILEM





：表格 45: 分配的电网接触器

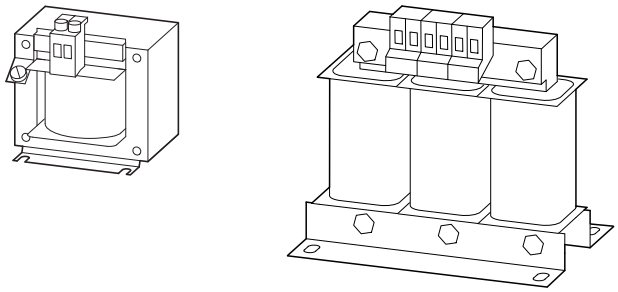
设备型号	额定电流 I_e A	输入电流 1) I_{LN} A	电网接触器 AC-1 最高 55 °C 型号	AC-1 最高 60 °C 型号
DE1-121D4…	1.4	3.6	DILEM-…+P1DILEM	DILM7-…+DILM12-XP1
DE1-122D3…	2.3	6.2	DILEM-…+P1DILEM	DILM7-…+DILM12-XP1
DE1-122D7…	2.7	7.3	DILEM-…+P1DILEM	DILM7-…+DILM12-XP1
DE1-124D3…	4.3	11.3	DILEM-…+P1DILEM	DILM7-…+DILM12-XP1
DE1-127D0…	7	17.4	DILEM-…+P1DILEM	DILM7-…+DILM12-XP1
DE1-129D6…	9.6	23.2	DILM7-…+DILM12-XP1	DILM7-…+DILM12-XP1
DE1-341D3…	1.3	1.7	DILEM-…	DILM7-…
DE1-342D1…	2.1	3.1	DILEM-…	DILM7-…
DE1-343D6…	3.6	4.9	DILEM-…	DILM7-…
DE1-345D0…	5	7	DILEM-…	DILM7-…
DE1-346D6…	6.6	8.5	DILEM-…	DILM7-…
DE1-348D5…	8.5	10	DILEM-…	DILM7-…
DE1-34011…	11	12	DILEM-…	DILM7-…
DE1-34016…	16	16.5	DILEM-…	DILM7-…

1) 电网侧的相位电流 （无电网电抗器）
电网接触器的技术数据，请参阅主目录 HPL - 功率接触器 DILEM 和 DILM7。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

9.9 电网电抗器 DX-LN…

电网电抗器的分配依据变速起动器 DE1 的额定输入电流实现。



：图片 91:　电网电抗器 DEX-LN…

如果变速起动器 DE1 以额定电流极限工作，那么当 U_k 值大约为 4 % 时将受到电网电抗器的约束，变速起动器的可能的最大输出电压 (U_2) 将降低至电网电压 (U_{LN}) 的 96 %。

由于变速起动器 DE1-34… 配备有 “ 轻便的中间电路 ”，因此此设备电网电抗器的 U_K 值不能超过 4 %。

电网电抗器能够降低电流高次谐波的高度最大 30 %，并能够延长变速起动器和串联开关设备的使用寿命。

有关 DX-LN… 系列电网电抗器的详细信息和技术数据，请参阅装配说明 IL00906003Z。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

: 表格 46: 分配的电网电抗器

设备型号	额定电流	输入电流 1)	电网电压 (50/60 Hz)	电网电抗器	
	I_e	I_{LN}	U_{LNmax}	型号	I_e
	A	A	V		A
DE1-121D4…	1.4	3.6	240 +10 %	DX-LN1-006	6
DE1-122D3…	2.3	6.2	240 +10 %	DX-LN1-006	6
DE1-122D7…	2.7	7.3	240 +10 %	DX-LN1-009	9
DE1-124D3…	4.3	11.3	240 +10 %	DX-LN1-013	13
DE1-127D0…	7	17.4	240 +10 %	DX-LN1-018	18
DE1-129D6…	9.6	23.2	240 +10 %	DX-LN1-024	24
DE1-341D3…	1.3	1.7	480 +10 %	DX-LN3-004	4
DE1-342D1…	2.1	3.1	480 +10 %	DX-LN3-004	4
DE1-343D6…	3.6	4.9	480 +10 %	DX-LN3-006	6
DE1-345D0…	5	7	480 +10 %	DX-LN3-010	10
DE1-346D6…	6.6	8.5	480 +10 %	DX-LN3-010	10
DE1-348D5…	8.5	10	480 +10 %	DX-LN3-010	10
DE1-34011…	11	12	480 +10 %	DX-LN3-016	16
DE1-34016…	16	16.5	480 +10 %	DX-LN3-016	16

1) 电网侧的相位电流 （无电网电抗器）

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

9.10 外部 EMC 滤波器

射频干扰滤波器 DX-EMC… 能够将变速起动器 DE1 在 EMC 射频干扰级 1 和 2 的其他环境 (IEC/EN 61800-3) 中进行使用，并能够使用更大的电机导线长度运行设备。

: 图片 92: 射频干扰滤波器 DX-EMC12… 和 DX-EMC34…

外部射频干扰滤波器 DX-EMC… 应竖直安装于变速起动器 DE1 左侧。

: 图片 93: 装配布置 （例如：DX-EMC34-019… 和 DE1-340… 采用规格 FS2）

→ 外部 EMC 滤波器 DX-EMC… 的量产型连接导线配备了叉形电缆套管。
为连接变速起动器 DE1，必须移除此电缆套管。连接 DE1 应遵循安装提示 Unbekannte Quelle des Querverweises （Unbekannte Quelle des Querverweises 和 Unbekannte Quelle des Querverweises）和相应的地方性规定。

: 图片 94: 量产型连接导线的适配

叉形电缆套管必须直接在它的连接端分离 [1]。同时，应避免缩短连接导线。为了直接连接 DE1 的功率端子 (L/11、L2/N、L3、PE)，剪断的电缆末端必须由 8 mm 长的位置开始绝缘 [2]。需要时或考虑到地方性规定情况下，此绝缘电缆末端还可配备接线套或销形电缆套管 [3]。

→ 有关 DX-EMC… 系列外部射频干扰滤波器的详细信息和技术数据，请参阅装配说明 IL04012017Z。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

: 表格 47: 分配的校准射频干扰滤波器

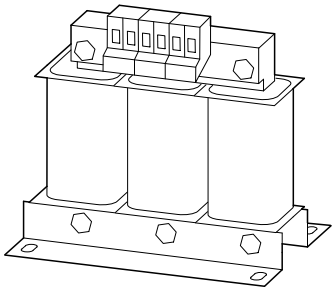
变频起动器	分配的 EMC 滤波器 型号	电机导线长度 [m] 类别 C1	C2	C3
电压级 230 V				
DE1-121D4…	DX-EMC12-019-FS1	50	100	100
DE1-122D3…				
DE1-122D7…				
DE1-124D3…				
DE1-127D0…				
DE1-121D4…	DX-EMC12-025-FS2	50	100	100
电压级 400 V				
DE1-341D3…	DX-EMC34-008-FS1	50	100	100
DE1-342D1…	DX-EMC34-008-FS1-L[1)]	(25)[1)]		
DE1-343D6…				
DE1-345D0…	DX-EMC34-019-FS3	50	100	100
DE1-346D6…	DX-EMC34-019-FS3-L			
DE1-348D5…				
DE1-34011…				
DE1-34016…				

1) 当 DE1-34…NN… 结合降低漏电电流的滤波器 DX-EMC34-008-FS1-L 使用时，减小电机电缆长度采用类别 C1

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

9.11 电机电抗器 DX-LM3…

当使用较大导线长度时且并联多台电机时，推荐使用电机电抗器。电机电抗器可以布置于变速起动器 DE1 的输出端上。它的额定电流必须始终等于或大于变速起动器的额定电流。



：图片 95:　电机电抗器 DX-LM3…

对于 DE1 系列设备，当电机导线长度超过 50 米时，推荐使用电机电抗器。由此可改善下列方面：

- 允许的最大电机导线长度延长 100 %（未屏蔽时最长 150 m，屏蔽时最长 100 m）。
- 电流平滑和降低 du/dt 值 (kV/µs) 能够保护电机中的绕组绝缘装置。
- 降低电机噪音和电机发热。

依据 IEC/EN 61800-3，请注意在相应的 EMC 射频干扰级 （C1、C2、C3 在 1 类和 2 类环境中）中所允许的最大电机导线长度。

当多个相同或不同额定数据的电机并连运行时，推荐在变速起动器 DE1 的输出端上使用电机电抗器。这时，电机电抗器能够补偿并连电路减小的总电阻和减小的总电感系数，并降低导线的寄生电容。

有关 DX-LM3… 系列电机电抗器的详细信息和技术数据，请参阅装配说明 IL00906003Z。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

：表格 48:　分配的电机电抗器

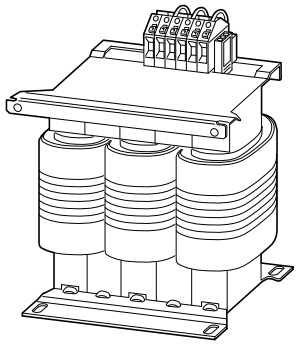
设备型号		分配的电机电抗器	
电压级		型号	额定电流 I_e
230 V	400 V/480 V		A
DE1-121D4…	DE1-341D3…	DX-LM3-005	5
DE1-122D3…	DE1-342D1…	DX-LM3-005	5
DE1-122D7…	DE1-343D6…	DX-LM3-005	5
DE1-124D3…	DE1-345D0…	DX-LM3-005	5
DE1-127D0…	DE1-346D6…	DX-LM3-008	8
DE1-129D6…	DE1-348D5…	DX-LM3-011	11
-	DE1-34011…	DX-LM3-011	11
-	DE1-34016…	DX-LM3-016	16

提示：

- 电机电抗器的最大连接电压 (U_{max})：750 V ±0 %
- 允许的最大输出频率 f_2：200 Hz
- DE1 允许的最大脉冲频率 (f_{PWM})：24 kHz (= P-29)

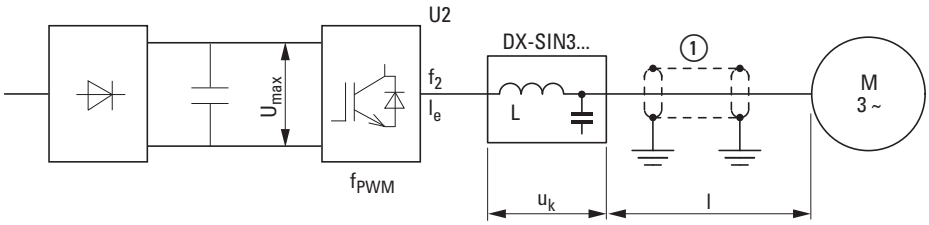
Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

9.12 正弦滤波器 DX-SIN3…



：图片 96:　正弦滤波器 DX-SIN3…

正弦滤波器 DX-SIN3… 用于清除变速起动器输出电压 (U_2) 的高频部分。导线相关和磁场相关的干扰放射会因此降低。正弦滤波器的输出电压能够实现带有少量电压叠加波形的正弦曲线。
正弦电压的失真系数通常为 5 % 至 10 %。
电机内的噪音生成和损耗也可由此而降低。



：图片 97:　允许的最大电机导线长度
① 屏蔽的电机导线：U_2 ≦ 230 V → ≦ 200 m (656.17 ft)?U_2 ≦ 500 V → ≦ 150 m (492.13 ft)
?????????U_2 ≦ 230 V → ≦ 300 m (924.25 ft)?U_2 ≦ 500 V → ≦ 200 m (656.17 ft

使用正弦滤波器时，可根据当地条件不对电机导线进行屏蔽。

有关 DX-SIN3… 系列正弦滤波器的详细信息和技术数据，请参阅装配说明 IL00906001Z。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

：表格 49:　分配的正弦滤波器

设备型号	额定电流 I_e A	正弦滤波器 型号	I_e A	u_k[1] %
DE1-121D4…	1.4	DX-SIN3-004	4	7.5
DE1-122D3…	2.3	DX-SIN3-004	4	7.5
DE1-122D7…	2.7	DX-SIN3-004	4	7.5
DE1-124D3…	4.3	DX-SIN3-010	10	7
DE1-127D0…	7	DX-SIN3-010	10	7
DE1-129D6…	9.6	DX-SIN3-010	10	7
DE1-341D3…	1.3	DX-SIN3-004	4	7.5
DE1-342D1…	2.1	DX-SIN3-004	4	7.5
DE1-343D6…	3.6	DX-SIN3-004	4	7.5
DE1-345D0…	5	DX-SIN3-010	10	7
DE1-346D6…	6.6	DX-SIN3-010	10	7
DE1-348D5…	8.5	DX-SIN3-010	10	7
DE1-34011…	11	DX-SIN3-016	16	7.5
DE1-34016…	16	DX-SIN3-016	16	7.5

1) 正弦滤波器上典型的电压降，参考输出电压 U_2

提示：

正弦滤波器 DX-SIN3… 仅允许使用固定设置的脉冲频率运行。(P-32 = 1)：

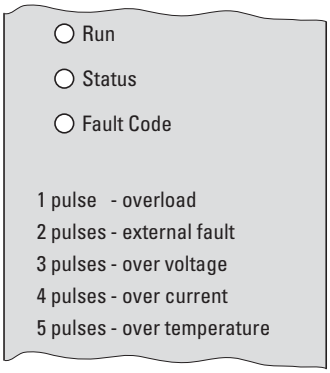
- 允许固定设置的 DE1 脉冲频率 (f_{PWM})：8 - 16 kHz (= P-29)
- 正弦滤波器的最大连接电压 (U_{max})：520 V ±0 %
- 最大 120 s，使用 150 % I_e 或最大 30 s，使用 200 % I_e
- 允许的最大输出频率 f_2：150 Hz
- 允许的最高环境温度：40 ° C

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

10 故障信息

变速起动器 DE1 拥有多种内部监控功能。当识别到与规定运行状态存在偏差时，它就会显示故障信息：

- 驱动器停止，
- 红色 LED **状态**指示灯亮起，
- 红色 LED **故障代码**指示灯闪烁 （参见故障列表），
- 继电器触点 （控制端子 13/14）打开。



：图片 98: 带有故障信息的 LED 指示灯

当存在故障信息时，红色 LED **状态**指示灯持续亮起。LED **故障代码**指示灯通过其闪烁次数 （脉冲）报告各种错误。两秒暂停后将重复闪烁次数 （闪烁频率：2 Hz）。实际中最经常出现的故障信息，均记录于变速起动器 DE1 的壳体上：

：表格 50: 变速起动器 DE1 壳体上的故障信息

Fault Code （故障代码）（压印在壳体上）	以 2 秒为间隔的 2 Hz 循环闪烁频率	故障信息的含义
1 脉冲 - 过载	1 x	电机过热
2 脉冲 - 外部故障	2 x	外部故障信息
3 脉冲 - 过电压	3 x	过电压
4 脉冲 - 过电流	4 x	过电流
5 脉冲 - 温度过高	5 x	温度过高

电网欠压时，绿色 LED **运行**指示灯熄灭，红色 LED **状态**和**故障代码**指示灯同时以 2 Hz 频率闪烁。

开启或重启电网电压时，同步闪烁的**状态**和**故障代码** LED 指示灯将报告开关式电源工作，并在 LED **运行**指示灯闪烁前询问变速起动器 DE1 的运行状态。

当变速起动器 DE1 存在内部通信故障（CPU 故障）时，绿色 LED **运行**指示灯熄灭，红色 LED **状态**和**故障代码**指示灯将持续亮起。→ 变速起动器 DE1 损坏，必须进行更换。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

10.1 确认故障信息 （复位）

变频起动器 DE1 的出厂设置为 Auto-0 (P-30)。
这意味着，故障排除后不会自动重启，而必须进行复位。这种情况下无需启用上升边沿。此时启用 （DI1 和 DI2）可与 10 V 进行桥接。

故障信息可通过下列方式确认：

- 关闭或重启供电电压，
- 关闭或再次开启启用信号 (FWD, REV, ENA)，
- 按下外部操作单元 (DX-KEY-…) 的停止按键，
- 开启 Modbus RTU、SmartWire-DT、PC (drivesConnect) 等。

10.2 故障存储器

以往的故障信息会按照出现时间进行排序 （最新故障排在第一位）并存储在参数 P-13 中。

通过下列方式可以读取故障存储器 (P-13)：

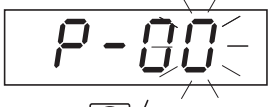
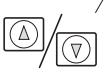
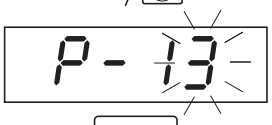
- 选配的外部操作单元 (DX-KEY-…)，
- 参数软件 drivesConnect，
- Modbus RTU，
- SmartWire-DT。

故障存储器不能进行删除。即使加载出厂设置后仍然存在。

通过操作单元 DX-KEY-LED 仅能显示最后一次和其之前三次的故障。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

下列示例展示了借助操作单元 DX-KEY-LED 调取故障存储器：

显示	说明
	停止运行状态。
	按住 OK 键 2 秒钟。
	将显示出最后一次调取的参数 （例如：P-00） 同时最后的显示位闪烁。
	
	借助箭头键 ▲ (UP) 或 ▼ (DOWN) 选择故障存储器 P-13 并点击 OK 键确认。
	
	最后一个故障信息： 例如：P-dEF （默认参数）： 已加载出厂设置。
	借助箭头键 ▲ (UP) 切换到下个故障信息。
	倒数第二个故障信息： 例如：U-Volt （欠压信息）。 右侧小数点闪烁 （= 倒数第二个故障信息）
	按下箭头键 ▲ (UP) 后将显示倒数第二个故障信息。
	倒数第二个故障信息： 例如：E-tr.iP （外部故障信息）。 右侧两个小数点闪烁 （= 倒数第二个故障信息）。
	重新按下箭头键 ▲ (UP) 将显示倒数第三个故障信息。
	倒数第三个故障信息： 例如：U-Volt （欠压信息） 右侧三个小数点闪烁 （= 倒数第三个故障信息）。

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

10.3 故障列表

下列表格列举了变速起动器 DE1 的故障信息、可能原因以及补救措施：

- LED **故障代码**指示灯 (2 Hz + 2s) = 闪烁次数加 2 秒暂停时间
- Modbus RTU [hex] = Modbus 的十六进制故障代码
- 显示屏 DX-KEY-LED = 选配的操作单元 DX-KEY-LED 的 7 段显示屏中的故障代码

：表格 51: 故障信息

LED 故障代码指示灯 (2 Hz + 2s)[1]	Modbus RTU [hex]	显示屏 DX-KEY-LED)[2]	名称	可能原因 / 补救措施
1 x	04	I.t-trP	电机过热	• 如果小数点闪烁或在外部操作单元中显示 OL，那么则超过 P-08 下设置的电机电流。如果超出 100 % 一段时间后将关闭设备 (I^2t 值)。 → 请降低电机负载或延长加速时 (P-03)。 → 请检查电机功率铭牌和 P-08 中的电流数据以及电机的接线方式 (星形，三角形)。
2 x	0B	E-triP	外部故障信息	• 端子 3 (DI3) 上的控制电压(H 电平)已在配置 EXTFLT (P-15 = 1, 3, 5, 7, 9) 中关闭。 → 如果在此项配置中已经连接热传感器，则请检查电机的温度或外部传感器。
3 x	06	O.Volt	过电压	• 中间电路过电压 → 请检查电网侧供电电压值。 → 如果在制动模式下出现此故障信息，则再生能量过高。这种情况下，请延长减速时间 P-04。
4 x	02	O-I	过电流	• 启用或发出启动指令后立即出现故障信息 → 请在相位连接和接地连接方面着手检查电机连接。 • 启动阶段的故障信息： → 请检查电机能否自由转动 (抱死、机械制动)， → 请检查电机的接线方式 (星形，三角形)， → 请延长加速时间 P-03， → 请降低启动电压 P-11。 • 转速恒定时的故障信息 → 请检查驱动器是否存在过载或功能故障。 • 速度变化时的故障信息 → 请检查驱动器是否存在振荡负载 (例如：泵机和通风装置一类的流体机械)。
5 x	08	O-t	温度过高	• 内部散热器温度过高 请检查： → 是否符合规格说明的环境温度？ → 变速起动器 DE1 的空气循环是否充分 (上下自由空间)？ → 通风口是否存在异物？ → 配备内部通风装置的设备：通风装置是否运行？
6 x	05	PS-trF	功率件故障	• 功率件输出端的故障信息。 → 请检查电机连接 (短路，接地连接)。 → 请移除端子 U、V、W 上的导线。 → 如果不能复位故障信息，则请联系最近的 Eaton 代理机构。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

LED 故障代码指示灯 (2 Hz + 2s)[1]	Modbus RTU [hex]	显示屏 DX-KEY-LED)[2]	名称	可能原因 / 补救措施
7 x	0C	SC-trF	通信故障	→ 请检查外部设备 RJ45 接口的连接。 → 请确保在一个网络中的每个设备均拥有唯一（单独）的地址。
8 x	0A	P-dEf	参数 - 出厂设置	• 已加载参数的出厂设置。 → 请按下外部操作单元的停止按键。
9 x	-	FLt-dc	直流余波	• 中间电路电压的余波过高。 → 请检查电网电压的所有三个相位是否均存在，电网相位之间的电压差是否低于 3 %。 → 请降低电机负载。 → 如果不能复位故障信息，则请联系最近的 Eaton 代理机构。
10 x	12	4-20F	Live-Zero 故障	• 模拟输入端 AI1 上的电流信号下降到 3 mA。 → 请检查电源和控制端子 4 和 0V 的布线。
11 x	09	V-t	温度过低	• 环境温度低于 -10 °C（结冰）。 → 请提高环境温度，并超过 -10 °C。
12 x	10	th-FLt	热传感器故障	• 内部散热器的热传感器出错。 → 请联系最近的 Eaton 代理机构。
13 x	11	dAtA-F	数据故障	• 更改的参数未存储 （闪存）且再次加载出厂设置。 → 如果再次出现此问题，请联系最近的 Eaton 代理机构。

1) LED“ 故障代码 ” 指示灯以 2 秒为间隔的 2 Hz 闪烁频率
2) 选配的外部操作单元

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

11 参数表

下列内容将为您提供变速起动器 DE1 的所有参数概要和简短说明。

所用缩写具有下列含义：

缩写	含义
PNU	参数编号 (Parameter number)，在参数配置软件 divesConnect 和外部操作单元 DX-KEY-LED 显示屏中的参数名称。
PNU[1)]	变速起动器 DE1 中参数的数值在复制时不能传输至其他规格的变速起动器中。
运行	运行中参数的访问权限 （运行模式的运行信息）
停止	仅在停止模式下的参数访问权限
ro/rw	参数的读写权限： ro = 写保护，只读 (read only) rw = 可读写 (read and write)
名称	参数的简称
数值	• 参数的设置值 • 值域 • 显示值
WE	出厂设置 （交付状态下的参数值） 括号内的数值为 60 Hz 时的出厂设置。
页	在本手册中，详细说明参数所在的页码

：表格 52: 参数表

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
P-01	129	停止	rw	f-max	P-02 - 300.0 Hz	50 Hz (60 Hz)	**最大输出频率** 可以在最小输出频率 (P-02) 和电机额定频率 (P-09) 的五倍数值之间进行设置 • P-10 = 0 时以 Hz 为单位显示 • P-10 ≧ 200 时以 rpm 为单位显示	85
P-02	130	停止	rw	f-min	0 Hz - P-01	0 Hz	**最小输出频率** 可以在 0 Hz 和最大输出频率 (P-01) 之间进行设置： • P-10 = 0 时以 Hz 为单位显示， • P-10 ≧ 200 时以 rpm 为单位显示	85
P-03	131	运行	rw	t-acc	0.1 - 300 s	5.0 s	**加速时间 (acceleration time)** 从 0 Hz （停止状态）至 P-09 下设置的电机额定频率的加速斜坡时间。	85
P-04	132	运行	rw	t-dec	0.1 - 300 s	5.0 s	**减速时间 (deceleration time)** 从 P-09 下设置的电机额定频率至 0 Hz （停止状态）的减速斜坡时间。	85
P-05	133	运行	rw	停止模式	0/1	1	**停止模式** 当启用信号 (FWD/REV) 关闭时，变速起动器 DE1 的动作确定为： **1**：驱动器将以 P-04 下设置的时间减速至 0 Hz （停止状态）。 **0**：驱动器将以无时间控制方式减速至停止状态 （滑行，自由停止）。	86

Name Datum ☐ Korrektur ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Freigabe Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
P-06	134	停止	rw	能源优化	0/1	0	**能源优化** **0**：取消 **1**：激活。输出电压可根据负载自动修改。在部分负载范围内这可降低电压，并以此降低能源消耗。 **提示：** 不适用于负载变化较快的动态应用！	93
P-07[1)]	135	停止	rw	电机额定电压	50 - 500 V	230 V (230 V) 400 V (460 V)	**电机额定电压** • DE1-12… 为 230 V (50 Hz)， • DE1-12… 为 230 V (60 Hz)， • DE1-34… 为 400 V (50 Hz)， • DE1-34… 为 460 V (60 Hz)， 以额定频率运行时 (P-09)，电机上的电压 **提示：** 输出频率高于 P-09 下设置的电机频率时，输出电压将始终保持在此处设置的数值上。	89, 93
P-08[1)]	136	停止	rw	电机额定电流	(10 -100 %) x I_e	I_e	**电机额定电流** 出厂设置中，P-08 的数值与变速起动器 DE1 的额定电流 (I_e) 相同。 此处可对电机额定电流进行设置，以调整电机保护功能 (I2t)。 **提示：** 如果过载持续时间较长，DE1 将借助 LED 故障信息 （故障代码）“1 脉冲 - 过载 ” 自动关闭。	89, 91
P-09	137	停止	rw	电机额定频率	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60Hz)	**电机额定频率** 额定电压时，电机上的频率 (P-07)	86, 89
P-10	138	停止	rw	电机额定转速	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	**电机额定转速** 显示值： **0**：以 Hz 为单位的输出频率 **≧ 200**：U/min (rpm) 所有频率相关的参数值均将进行转换，并以 rpm 为单位进行显示。同时滑差补偿激活。 **提示：** 如果已输入同步转速值，滑差补偿**不会**激活。（例如：50 Hz 时为 3000 rpm，这符合 2 极电机的同步转速）。	89
P-11	139	运行	rw	U-Boost （电压上升）	0.0 - 40.0 %	0.0 %	**电压上升** 低输出频率时，输出电压上升。 此处设置的值为启动电压，并根据电机额定电压 (P-07) 按照百分比计算得出。当达到大约电机额定频率 (P-09) 的 50% 时，V-Boost （电压上升）有效。 **提示：** 电压上升能够提升启动扭矩并在低转速时优化扭矩特性。与此同时，电机电流也会相应升高并导致电机更为强烈的发热。	94

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
P-12	140	运行	rw	ProcessDataAccess	0 - 13	0	**过程数据访问 （控制级）** 选择控制和信号通路。 与所选控制级无关，DI1 (FWD) 和 DI2 (REV) 上的启用信号始终优先。 **0**：控制端子 （参见 P-15）。 **1**：操作单元 （外部选配组件），通过启动键顺时针旋转 (FWD) **2**：操作单元 （外部选配组件）。借助启动键，并依据 DI1 (FWD) 或 DI2 (REV) 上的启用信号，启用顺时针旋转 (FWD) 或逆时针旋转 (REV)。再次按下启动键，可以逆转所选的旋转方向运行。 **提示：** 停止指令前激活的旋转方向将予以保存。 **3**：Modbus RTU **4 - 8**：无功能 （预留） **9**：SWD (SmartWire-DT) **10**：SWD 控制借助频率额定值，通过控制端子 4 (AI1, 0V) 实现 **11**：SWD 频率额定值和控制通过控制端子 1 到 4 (DI1 - DI4) 实现 **12**：SWD 当通信中断时借助自动切换至控制端子实现 **13**：SWD 和数字额定值 (UP, DOWN) 通过控制端子 （参见 P-15）实现	98ff.
P-13[1)]	141	停止	ro	上次故障	上次故障 - 倒数第八次故障	-	**故障存储器历史** 最近 8 个故障信息的显示存储器	109
P-14	142	运行	rw	密码	0 - 65535	0	**访问代码** 扩展参数集 （P-15 至 P-41）的密码保护。在参数 P-38 中确定密码。 出厂设置：101	108

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
扩展的参数区域（访问代码：出厂设置中 P-14 = 101）								
P-15	143	停止	rw	DI 配置选择	0 - 9	0	**控制端子的功能** 借助 P12 = 0 时，控制端子 DI1 到 DI4 可以设置下列功能： 模式 / DI1 / DI2 / DI3 / AI1/DI4 0 / FWD / REV / FF1 / REF 1 / FWD / REV / EXTFLT / REF 2 / FWD / REV / $FF2^0$ / $FF2^1$ 3 / FWD / FF1 / EXTFLT / REV 4 / FWD / UP / FF1 / DOWN 5 / FWD / UP / EXTFLT / DOWN 6 / FWD / REV / UP / DOWN 7 / FWD / $FF2^0$ / EXTFLT / $FF2^1$ 8 / 启动 / DIR / FF1 / REF 9 / 启动 / DIR / EXTFLT / REF **提示：** 控制端子分配的功能取决于 P-12 中的设置值（→ 第 98 页）。	92, 98
P-16	144	停止	rw	AI1 信号范围	0 - 3	0	**模拟输入端 AI1，信号范围** 预选模拟输入端信号作为频率额定值 (f-REF)： **0**: 0 - 10 V **1**: 0 - 20 mA **2**: t 4 - 20 mA，断线时关闭并产生故障信息 **3**: r 4 - 20 mA。断线时驱动器将按照设置的斜坡时间 (P-03, P-04) 运行至 P-20 (FF1) 数值。 **提示：** 出厂设置 P-20 (FF1) = 20 Hz	106
P-17	145	运行	rw	AI1 增益	0.100 - 2.500	1.000	**模拟输入端 AI1，** **增强（缩放）** 调整模拟输入端信号 **例如：** P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V 0.100: 0.1 x 10 V ≙ 10 % → 5 Hz 1.000: 1 x 10 V ≙ 100 % → 50 Hz 2.500: 2.5 x 4 V ≙ 100 % → 50 Hz	106
P-18	146	停止	rw	AI1 逆转	0/1	0	**模拟输入端 AI1，逆转** 例如：f-REF = 0 - 10 V • **0**: 0 V = f-min (P-02)/10 V = f-max (P-01) • **1**: 0 V = f-max (P-01)/10 V = f-min (P-02)	107

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
P-19	147	停止	rw	DI3 逻辑	0/1	0	**数字输入端 DI3，逻辑** DI3 的逻辑按照 P-15 (= 1, 3, 5, 7, 9) 的分配的功能 EXTFLT （外部故障）： **0**：高值 = OK，低值 = EXTFLT **1**：低值 = OK，高值 = EXTFLT LED 故障信息 （故障代码）： “2 脉冲 - 外部故障 ”	92
P-20	148	停止	rw	f-Fix1	P-02 - P-01	20 Hz	**固定频率 FF1**	99
P-21	149	停止	rw	f-Fix2	P-02 - P-01	30 Hz	**固定频率 FF2**	99
P-22	150	停止	rw	f-Fix3	P-02 - P-01	40 Hz	**固定频率 FF3**	99
P-23	151	停止	rw	f-Fix4	P-02 - P-01	50 Hz	**固定频率 FF4**	99
P-24	152	运行	rw	数字额定值复位模式	0 - 3	0	**数字额定值设定，复位模式** DE1 的启动特性通过下列方式实现数字额定值设定 (UP/DOWN)： • 带有 P-12 = 0 和 P-15 = 4/5/6 的控制端子 • 带有 P-12 = 1 或 P-12 = 2 的操作单元 （选配组件 DX-KEY-LED） **提示：** 如果组合使用操作单元和控制端子，那么通过控制端子发出的指令优先。 启动特性： **0**：以 P-02 (f-min) 的数值启动 **1**：以上一次关闭前的额定值启动 **2**：以 P-02 (f-min) 的数值启动 (Auto-r) **3**：以上次关闭前的额定值启动 (Auto-r) (Auto-r)：DE1 仅能通过控制端子启动。操作单元上的启动和停止按键无功能。	105
P-25	153	停止	rw	DC 制动器	0 - 3	0	**直流制动器，功能** 确定激活 DC 制动器的运行状态。 **0** = 取消 **1** = 停止 (P-26) 时激活 **2** = 启动 (P-26) 前激活 **3** = 启动和停止前激活	97
P-26	154	运行	rw	t-DC-Bremse@ Stopp	0 - 10 s	0 s	**直流制动器，时间** 直流制动器制动持续时间	97
P-27	155	运行	rw	DC 制动器电压	(0 - 100 %) P-07	0 %	**直流制动器，电压** 电机与直流制动器上的电压百分比值	97
P-28	156	运行	rw	f-DC 制动器 @ 停止	(0 - 100 %) P-01	0 %	**直流制动器，频率** 减速阶段 (P-05 = 1) 期间，激活直流制动器的输出频率的百分比值	97

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
P-29[1)]	157	停止	rw	开关频率	4 - 32 kHz 10 - 20 kHz	16 kHz	**开关频率** 功率件中 IGBTs 的开关频率 （听觉脉冲频率） DE1-12… : 4/8/12/16/24/32 kHz DE1-34… : 10/12/14/16/18/20 kHz	-
P-30	158	停止	rw	启动模式	EdgE-r, Auto-0 - Auto-9	Auto-0	**启动模式** **Edge-r:** 如果启用信号仍然存在，那么开启输入电压后或复位后，驱动器不启动。这时启动需要一个上升沿。 **Auto-0**：如果供电电压未关闭且启动指令 （FWD 或 REV）仍然存在，则出现故障信息后将自动重启。 **Auto-1 - Auto-9**：如果供电电压未关闭且启动指令 （FWD 或 REV）仍然存在，则按照 1 到 9 的顺序，以 20 秒为间隔，自动尝试启动。如果 DE1 最后一次选择的尝试启动后仍未自动启动，则借助故障信息关闭。这种情况必须进行复位 （供电电压关闭-开启，启动指令，借助上升沿或停止指令实现）。	-
P-31	159	运行	rw	过电压检查	0/1	0	**过电压检查** 如果电机再生运行时向中间电路输送了过多的能量，且中间电路电压因此上升到过高，那么过电压检查 (OV) 用于避免关闭 DE1： **0**：OV 激活。减速期间自动延长设置的斜坡时间 (P-02)，且持续运行时输出频率 （转速）会暂时升高。 **1**：OV 锁定 （借助故障信息关闭）	86
P-32	160	停止	rw	自动温度管理	0/1	0	**开关频率，温度管理** 如果功率件的散热器过热，则温度管理将会自动降低开关频率 (P-29)。 由此降低开关损耗并防止过热关闭。 **0**：激活 **1**：取消 **提示：** 如果运行输出端中配备正弦滤波器的 DE1 时，此功能必须关闭 （1 = 恒定开关频率）。	164
P-33	161	停止	rw	电机热量存储器	0/1	0	**电机保护装置，热量曲线图** 计算得出 (I^2t) 的电机热量曲线图会在关闭时自动保存，并在重新启动时以此作为基础。 **0**：激活 **1**：锁定。重新启动时删除热量曲线图。	91
P-34	162	运行	rw	PDP 地址	1 - 63	1	**PDP 地址** 在通信网络中变速起动器 DE1 的唯一地址	115

Name Datum ☐ Korrektur ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Freigabe Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 运行，停止	访问权限 ro/rw	名称	数值	WE	说明	页
P-35	163	运行	rw	Modbus 波特率	0 - 4	4	**Modbus 波特率** **0** = 960 Bit/s **1** = 19.2 kBit/s **2** = 38.4 kBit/s **3** = 57.6 kBit/s **4** = 115.2 kBit/s	115
P-36	164	运行	rw	Modbus RTU COM 超时	0 - 8	0	**Modbus RTU，超时** 通信中断后和由此导致关闭的时间： **0**：取消 （不关闭） **1**：30 ms 后关闭 **2**：100 ms 后关闭 **3**：1000 ms 后关闭 **4**：3000 ms 后关闭 以减速斜坡停止 (P-02) **5**：30 ms 后停止 **6**：100 ms 后停止 **7**：1000 ms 后停止 **8**：3000 ms 后停止	115
P-37	165	停止	rw	参数集	0/1	0	**还原出厂设置 (WE)** **0**：取消 **1**：激活 （自动复位为 0）	109
P-38	166	运行	rw	2 级密码	0 - 9999	101	**密码** 扩展参数集的访问代码，必须在 P-14 中输入。	108
P-39	167	运行	rw	参数锁定	0/1	0	**参数锁定** **0**：未锁定。所有参数均能进行修改。 **1**：锁定。所有参数锁定。 **提示：** 例外：P-14，P-20 (FF1)。 此参数值还可以通过 DXE-EXT-SET 在锁定模式中进行修改。	108
P-40	168	运行	rw	动作 @ 通信中断	0 - 4	0	**SWD，通信中断** SWD 通信中断时，变速起动器 DE1 的动作为： **0**：无响应 （继续运行） **1**：警告信息 （继续运行） **2**：如果 P-05 = 1 （斜坡），那么停止功能采用减速时间 P-04。 **3**：关闭 （不受时间控制减速，自由停止） **4**：借助故障信息关闭 **提示：** 通信中断的响应可以采用 P-36 依据时间进行减速。	-
P-41	169	运行	rw	ParameterAccess	0/1	0	**参数访问** **0**：所有参数均可由各个设置来源（SWD、drivesConnect、外部控制单元）进行修改。 **1**：所有参数锁定且只能通过 SWD 或 Modbus 进行修改。	109

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

显示参数，监视器

扩展的参数区域（访问代码：出厂设置中 P-14 = 101）

：表格 53:　显示参数，监视器

PNU	Modbus ID	访问权限 ro/rw	名称	数值	说明
P00-01		ro	模拟输入端 1	0.0 - 100 %	**模拟输入端 AI1** 考虑缩放和增强的 AI1 输入端信号百分比值
P00-02		ro	预留	0.0/100	无功能 （DI3 内部值：0.0：低值； 100：高值）
P00-03		ro	频率额定值	0.0 - 300 Hz	**频率额定值** 数字额定值，操作单元的内部值 (UP/DOWN)
P00-04		ro	DI 1 状态	0000 - 1111	**数字输入端，状态** 数字输入端 DI1、DI2、DI3、DI4 （控制端子 1、2、3、4）的状态显示： **0**：低值 （端子上无电压） **1**：高值 （控制电压 +10 - 24 V）
P00-05		ro	电机电流	0 - 150 % I_e	**电机电流** 输出电流 (I_2) 的当前数值与变速起动器 DE1 额定电流 (I_e) 的百分比关系
P00-06		ro	输出频率	0.0 - 300.0 Hz	**输出频率** 输出频率 (f_2) 的当前数值
P00-07		ro	电机电压	0 - 480 V RMS	**输出电压** 输出电压 (U_2) 的当前数值
P00-08		ro	中间电路电压	V	**中间电路电压** 中间电路电压 (U_{DC}) 的当前数值
P00-09		ro	散热器温度	° C	**散热器温度** 散热器温度的当前数值
P00-10		ro	t-Run	h (min、s)	**运行时数** DE1 生产以来在运行模式下的运行时数。显示方式以小时、分钟和秒为单位 （借助箭头键切换）
P00-11		ro	RunSincePowerOn	h (min、s)	**运行时数，当前** 上一次开启电网电压 (Power ON) 之后或上一次确认故障信息以来，DE1 在运行模式下的运行时数。显示方式以小时、分钟和秒为单位 （借助箭头键切换）
P00-12		ro	RunSinceLastTrip	h (min、s)	**自故障复位以来的运行时数** 上一次确认故障信息以来，DE1 在运行模式下的运行时数。显示方式以小时、分钟和秒为单位 （借助箭头键切换）
P00-13		ro	t-HoursRunEnable	h (min、s)	**自 FWD/REV/ENA 以来的运行时数** 自最后一次启用信号 （FWD 或 REV）以来，DE1 在运行模式下的运行时数。显示方式以小时、分钟和秒为单位 （借助箭头键切换）
P00-14		ro	开关频率实际值	16 kHz	**开关频率，激活** 开关频率的当前数值。当 P-32 = 0 （散热器的温度管理激活）时，此值也可以小于 P-29 中设置的数值。

Name
Datum
☐ Korrektur
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Freigabe
Zur 1. Korrektur

PNU	Modbus ID	访问权限 ro/rw	名称	数值	说明
P00-15		ro	DC-Link0 Log (- DC-Link7 Log)	000	**故障前的中间电路电压** 显示故障关闭前的最后 8 个中间电路电压值 (V)。 采样时间：256 ms （借助箭头键切换） **1**: DC-Link0 **…** **8**: DC-Link7
P00-16		ro	Heatsink0 Log (- Heatsink7 Log)	00	**故障前的散热器温度** 显示故障关闭前的最后 8 个散热器温度值 (° C)。 采样时间：30 s （借助箭头键切换） **1**：散热器温度 0 **…** **8**：散热器温度 7
P00-17		ro	电机电流 （- 电机电流 7）	0.0	**故障前的电机电流** 显示故障关闭前的最后 8 个电机电流值 (A)。 采样时间：256 ms （借助箭头键切换） **1**：电机电流 0 **…** **8**：电机电流 7
P00-18		ro	应用版本	0.00 (00C0)	**DE1 版本** 两种显示范围的软件版本及校验和 （借助箭头键切换）
P00-19		ro	序列号	123456 (78-000)	**序列号** 序列号从左向右，分两种显示范围 （借助箭头键切换）
P00-20		ro	DriveI_Information	0.37 - 7.50	**DE1 信息** 功率大小，以 kW 为单位

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

Zur 1. Korrektur | ☐ Freigabe | ☐ Freigabe nach Korrektur | ☐ Korrektur | Datum | Name

Stichwortverzeichnis

C
CE 标识 18
COM 端口 113

D
DE1 系列设备 9
drivesConnect 83
DX-CBL-PC1M5 149
DX-CBL-TERM 58
DX-COM-PCKIT 150
DX-COM-STICK 146
DX-KEY-LED 77, 78
DX-LM3… 161
DX-LN… 157
DX-NET-SWD3 148
DX-SIN3… 163
DX-SPL-RJ45-2SL1PL 152
DXE-EXT-SET 69

E
EMC 措施 28
EMC 电桥 41, 44
EMC 滤波器 159

I
I2t 特性曲线 90
IT 电网，连接 23

L
LED 指示灯 60

M
Modbus, RTU 111, 118
Modbus，寄存器映射 121

P
Power Drive System -> 驱动系统 22

R
RJ45 接口 58, 77, 113
RS485 58

S
SmartWire-DT 84, 103

U
U/f 特性曲线 93
UL 安装 50
US 安装 26

V
VSS （Variable Speed Starter，变速起动器） 7

Z
安装 33
安装位置 34
保持寄存器 126
保护地线 7
保护装置 153
保险装置 25
北美电网电压 8
变速起动器 DE1 上的名称 15
标牌 31
标准 18, 23, 24, 25, 27, 33, 37
并联谐振 24
剥线长度 43, 52
参数，上传 / 下载 147
参数表 171
参数配置软件 drivesConnect 83
参数锁定 108
操作单元 77, 78
尺寸 141
出厂设置 7
存放 19
导线截面 25
点动模式 66
电机，并联 30
电机，防爆型 31
电机保护开关 (PKE) 30
电机电抗器 161
电机额定电流 17
电机连接 48
电机数据 88
电缆 153
电网 23
电网，相位接地的三角电网 23
电网电抗器 25, 157
电网电缆绝缘 39
电网电压 17, 24
电网接触器 27, 156
电网连接 23
电网连接电压 8

Zur 1. Korrektur ☐ Freigabe ☐ Freigabe nach Korrektur ☐ Korrektur Datum Name

电网形式 23
电压级 16
电压上升 95
调试，检验单 65
定额降低 130
断路装置 25
额定数据 12, 130, 131
防爆电机 31
防爆电机的连接 31
防护等级 13, 129
非对称接地电网的连接 23
服务 20
符合规定的使用 18
附件 143
复位 105, 166
高次谐波 24
隔离开关 25
功率端子 41
功率件 40
功率件内的连接 40
功率特征 129
功能代码 119
供电电压 17, 38
供货范围 11
故障电流保护开关 26
故障列表 168
故障信息 165
规定 130
过程数据 119
过载保护 90
滑差补偿 88, 93
环境条件 17, 19
环境温度 17
环形电网 8
计量单位 8
技术数据 129
继电器触点 57
加速时间 85
监视器 178
减速时间 85
检查 19
检查电机电缆绝缘性 39
交流电网 23
接地环路阻抗 43
接线方式 17, 31
绝缘电阻 39
绝缘检查 39
空气循环 34
控制导线 52
控制端子 51, 91, 98
控制端子的连接 （示例） 68
控制件 51
连接 IT 电网 18
连接导线 48
连接功率件 40
连接截面 52
连接示例 42, 53
漏电电流 25, 26
螺丝固定 36
密码 108
铭牌 12
铭牌上的额定数据 13
模块电路图 62
模拟输入端 54
模拟输入端，缩放 106
旁通连接 27
配置模块 69
频率 24
屏蔽型电机导线 49
驱动系统 22
热传感器保护 91
热线 (Eaton Industries GmbH) 20
三角电路 31
三相交流电机 31
三相母线端子模块 46
设置参数 82
射频干扰滤波器
DX-EMC… 159
DX-EMC12… 159
DX-EMC34… 159
生产日期 13
输入过程数据 121
损耗功率 132, 135, 138
缩写 7
通信 112
外部电源 55
维护 （维护措施） 19
维护间隔 19
系统概览 10
系统接地 43
显示参数 178
显示单元 14
项目规划 21, 22
星形电路 31
星形电网 8
型号代码 14
型号名称 13
序列号 13
选择标准 17
循环故障检查 119

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name

允许的电压降 8
运行警告提示 66
运行数据显示 110
正弦滤波器 163
直流制动器 97
制动斩波器 13, 14
质保 20
中点接地电网 8
中间电路 20
中间电路电容器 20
装配 33
装配轨道 37
装配轨道固定 37
装配说明，IL040005ZU 11
总线终端电阻 58

Zur 1. Korrektur
☐ Freigabe
☐ Freigabe nach Korrektur
☐ Korrektur
Datum
Name