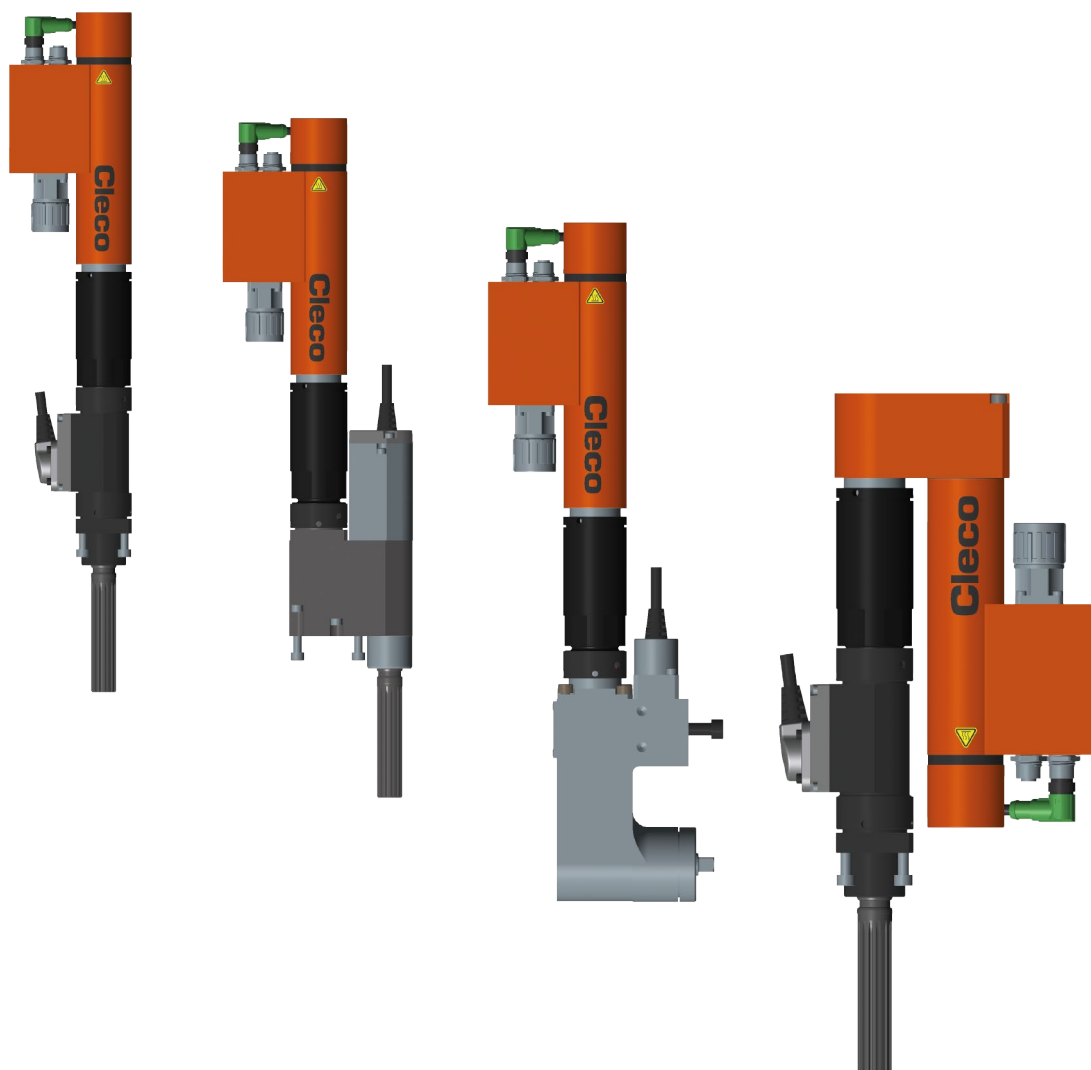


BD 系列

固定安装式螺丝起子



版权所有 © Apex Tool Group, 2022

在事先未得到明确许可的情况下，不得 **Apex Tool Group** 以任何方式、形态和形式，全部或部分复制本文档，或转译为任何自然语言或机器可读语言，或转移到电子、机械、光学或其他数据载体上。

免责声明

Apex Tool Group 保留对本文档或产品进行修改、补充或完善的权利，恕不提前通知。

商标

Cleco Production Tools 是 Apex Brands, Inc.的注册商标。

Apex Tool Group

670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
USA

制造商

Apex Tool Group 有限公司

Industriestraße 1
73463 Westhausen
德国

目录

1	关于本文档	5
1.1	更多文档	5
1.2	文本中的标记	5
2	安全性	5
2.1	警告和提示	5
2.2	符合规定的使用	6
2.3	可预见的误用	6
2.4	人员培训	6
2.5	个人防护装备	7
2.6	与系统有关的安全提示	7
3	系统结构	10
3.1	组件	11
3.1.1	结构尺寸 1	12
3.1.2	结构尺寸 2	13
3.1.3	结构尺寸 3	14
3.1.4	结构尺寸 4	15
3.2	电缆	17
3.2.1	工具电缆	17
4	投入使用	18
5	保养	18
6	技术数据	19
6.1	扭矩转速标定数据	19
6.2	环境条件	20
6.3	孔圈直径	20
6.4	重量	21
6.5	电机	21
6.6	齿轮箱	23

6.7	测值传感器	23
6.8	输出端	24
7	扭矩/旋转角系统	27
8	测量传感器系统的冗余结构	27
9	故障查询	27
10	废弃处理	27

1 关于本文档

本文档面向的是专业人员，他们负责螺栓紧固系统的设计、安装和运行：生产计划人员、操作人员、管理人员、维护保养人员、服务人员。为了安全、合规且经济地运行系统，本文档会给出注意事项，可以用作技术数据的参考资料。

1.1 更多文档

编号	文档
P2552HW	Hardware Description – mPro300GCD-STO
P2578WA	保养说明 – BD 系列固定安装式螺丝起子
P2579MA	安装说明 – BD 系列
P2585JH	Installation Instruction – Cable Management Fixture Spindel BD Series
P2468TS	Troubleshooting – mPro300GCD
CE-1026	欧盟一致性声明 – BD 系列
P3319H	安装声明 – BD 系列

1.2 文本中的标记

斜体	表示菜单选项（例如诊断），输入栏、复选框、选项栏、下拉菜单或者路径。
>	表示从菜单中选择一个菜单选项，例如文件 > 打印。
<...>	表示开关、按钮或外部键盘按键，例如<F5>。
Courier 字体	表示文件名，例如 setup.exe。
•	表示列表，第 1 层。
-	表示列表，第 2 层。
a)	表示选项
b)	
➤	表示结果。
1. (...)	表示操作步骤的次序。
2. (...)	
▶	表示个别操作步骤。

2 安全性

- ▶ 请阅读所有的安全规章和说明。如不遵守这些安全规章和说明，可能会导致触电、火灾和/或严重的人身伤害。
- ▶ 阅读并且遵守所有适用的通用及本地安全及事故规定。这些安全摘要并非面面俱到。

2.1 警告和提示

警告提示用一个信号词和一个示意图表示：

- 信号词描述危险的严重程度和发生可能性。
- 示意图表明危险的类型

	⚠ 危险 一个图标加上风险一词，表示具有高风险度的危害，如果不能避免该危害，便会导致死亡或最严重的伤害。
---	---

	警告 一个图标加上警告一词，表示具有中等风险度的危害，如果不能避免该危害，便可能导致死亡或严重伤害。
	小心 一个图标加上小心一词，表示具有较低风险度的危害，如果不能避免该危害，便可能导致轻微或一般性伤害。
	提示 一个图标加上提示一词，表示一种潜在的有害情况，如果不能避免该情况，便可能导致财产损失或环境破坏。



常用使用技巧和有用的信息，但不包括危险警告。

警告提示结构

	小心 危险的类型和来源。 忽视可能导致的后果。 ► 避免危险的措施。
---	--

2.2 符合规定的使用

如因不按规定使用造成损失，将由运营方承担责任。螺栓紧固系统只允许在下列条件下使用：

- 仅限用于工业螺栓拧接过程。
- 与欧盟一致性声明上所列的组件配合使用。
- 在规定的的环境条件下使用。
- 在技术参数中注明的功率范围内使用。
- 使用正确设置的工具参数。
- 在电磁兼容性极限值 A 级（耐受工业环境的电磁干扰）环境下使用。
- 固定安装式螺丝起子必须在一块导电安装板上固定拧装。
- 安装板必须配有一根 10 mm² 的接地线。接地线和控制线连接。
- 固定安装式螺丝起子仅限固定运行，并且用于螺纹连接的紧固和松开。
- 固定安装式螺丝起子必须完成组装。
- 所有连接电缆必须已插接并且联锁。
- 务必从设备中整体更换固定安装式螺丝起子。
- 只允许由 Apex Tool Group 授权的人员进行修理。打开工具即意味着失去保修资格。如需维修，将整套工具发给您的 Sales & Service Center。

2.3 可预见的误用

- 固定安装式螺丝起子必须配合欧盟一致性声明中列明的控制器使用。
- 不得将固定安装式螺丝起子用作锤子。
- 不得在易爆区域中使用固定安装式螺丝起子。
- 不得在潮湿的环境中或者在室外使用固定安装式螺丝起子。
- 不得拆解或者改动固定安装式螺丝起子。
- 不得将固定安装式螺丝起子用作手持式工具。
- 切勿用电缆吊起工具或个别部件。
- 不得将固定安装式螺丝起子用作攀爬辅助工具。

2.4 人员培训

只允许由经过 Apex Tool Group 员工培训并认证合格的人员对螺栓紧固系统进行操作、调试和维护。

产品已由 Apex Tool Group 进行了预设置。出厂设置只允许由专业人员进行变更¹

运营方必须确保新增的操作和维护保养人员在螺栓紧固系统的操作和维护保养方面，接受过相同范围以及相同深度的培训。

正在接受培养/培训/指导的人员使用螺栓紧固系统工作时必须由一名富有经验的人员负责监督。

2.5 个人防护装备

- ▶ 穿戴安全防护鞋。

电机可能会发热，并且在拆卸时导致烫伤（最高电机温度 80° C）。

- ▶ 如果必须接触电机，则请穿戴手套。
- ▶ 操作旋转部件时，请勿佩戴手套。
 - 建议：具有 u-GUARD 防护功能、可自由转动的 APEX 螺丝紧固工具。
- ▶ 穿着合适的服装。不要穿着宽松的衣服或者佩戴首饰。
- ▶ 如存在抛甩污垢或者部件的危险，则请佩戴护目镜。
- ▶ 必要时戴上发网。

2.6 与系统有关的安全提示

务必遵守国家、州和地方的法规 and 标准。

- ▶ 在控制器、防护装置或者配件上，未经 Apex Tool Group 的事先书面批准，不允许进行任何改动。
- ▶ 无论是为了排除故障还是开展其他作业，都不得打开控制器或者控制器的部件。在故障情况下任何干预都可能会导致严重的人身伤害。

由于触电导致的人身伤害

发生故障时，控制器可能带电。电击会导致心血管循环停止、呼吸骤停、烧伤、重伤或死亡。

- ▶ 在连接电源线和工具电缆前、改装时、插上插接器前、开展清洁作业或者停止使用前，关断控制器。
- ▶ 如果外壳、电缆或固定安装式螺丝起子损坏，则不得使用螺栓紧固系统。
- ▶ 对于可能存在的故障，切勿在不了解的情况下擅自维修螺栓紧固系统！请通知当地的维修站或者相关负责的 **Sales & Service Center**。

安装时

- ▶ 使用合适的升降工具，以便将控制器举升到所需的安装位置。
- ▶ 确保控制器安装牢固并已可靠固定（参见简短说明）。
- ▶ 铺设电缆和导线时，确保没有任何损坏，并且不会导致任何绊倒危险。
- ▶ 遵守电缆所允许的弯曲半径。
- ▶ 使用许可的、具有合适的额定值的电源线。
- ▶ 对于 115-VAC：使用带较大横截面的电缆。

调试前

- ▶ 仅通过带零线的接地电源（TN 网络）运行。不允许在没有零线的情况下（IT 网络）运行。
- ▶ 确保满足标准要求的 PE 连接。
- ▶ 推荐使用 A 型漏电保护开关（RCD）作为馈电线的保险装置。
- ▶ 调试前根据地方现行规定（德国为 DGUV 规定 3）执行地线测量。
- ▶ 要在所有接口都已正确接上后，才能接通控制器。

运行中

- ▶ 避免控制器受潮。
- ▶ 如发现异常噪音、发热或者振动，则应立即关断控制器。
- ▶ 拔出电源插头并由符合资质的人员检测螺栓紧固系统，必要时安排维修。
- ▶ 从电源插座中拔出插头时切勿拉拔电缆。
- ▶ 避免电缆受热、沾油、触碰锋利边缘或可移动部件。
- ▶ 请立刻更换损坏的电缆。

¹ 专业人员经过相应的培训并且掌握经验，能够识别可能的危险情形。他们能够采取相关的安全措施，并且被强制要求遵守相关规定。

- ▶ 保持控制器和固定安装式螺丝起子之间插头连接的清洁。
- ▶ 确保工位的整洁，以避免人身伤害或者螺栓紧固组件损坏。
- ▶ 确保工位上有足够的空间。

错误的扭矩测量会导致危险

如果不合格的拧紧操作未被发现，则可能导致危及生命的后果。

- ▶ 在一次不当使用后（掉落、机械过载 ...），务必执行重新校准（或者能力检查）。
- ▶ 对于 A 类关键安全部位的螺栓紧固（VDI 2862），应激活冗余测量（例如电流冗余）。
- ▶ 针对机器和固定安装式螺丝起子启用定期量具监控。
- ▶ 只能使用功能完好的螺栓紧固系统工作。如有疑问，请联系 **Sales & Service Center**。

意外的电机启动或者计划的、但未起作用的停止会导致危险

虽然配有冗余控制部件和监控功能，但在极少数情况下，电机仍可能意外启动。

可能的原因：诊断功能的远程控制，控制器内存中的误码。

以固定安装式螺丝起子为中心，可能导致各种机械方面的危险，如由于反作用力矩所产生的冲击/撞击，因缠绕和卷入而造成的受伤等后果。

- ▶ 对于最大可能的扭矩，使用尺寸足够的反作用力支承。
- ▶ 在接通控制器后等待，直至引导过程完成。这会持续大约 1 分钟。然后才重新关闭/接通。

辅助控制器的使用

在一个主控制器上可以添加最多 15 个辅助控制器。当辅助控制器关闭或失灵时，TSnet 总线的通信中断。和主控制器的通信掉线会对辅助控制器产生影响。

- 不会向主控制器反馈结果。
- 不再进行任何螺栓紧固操作。
- 如果在拧接过程中 TSnet 连接中断，则正在进行的螺栓紧固会显示故障消息 SA（由于启动信号缺失而取消）。
- 不再接收任何关断信号，因此，只能通过下列方式进行关断：
 - 通过激活 STO 安全关闭
 - 达到关断标准后或
 - 在两秒后通过安全关闭功能。

警告！

在远程启动运行过程中（多重螺丝起子），TSnet 总线中断可导致工具的延时停止。延迟时间为 2 秒钟。

保养时

- ▶ 控制器通常是免维护的。
- ▶ 应注意当地有关螺栓紧固系统所有运行阶段的维修及保养规定。

清洁时

- ▶ 只允许用干布或者稍稍沾湿的抹布清洁固定安装式螺丝起子的外部。
- ▶ 切勿将控制器或者固定安装式螺丝起子浸入液体中。
- ▶ 切勿使用高压清洗机。
- ▶ 允许用基于酒精的消毒剂对表面进行消毒。

危险动作有导致人身伤害的危险

如果没有足够的急停装置，可能导致危及生命的后果。

- ▶ 急停装置的必要性及其实施由用户根据其风险分析进行确定！
- ▶ 确保急停装置的可接触性和有效性。急停装置解锁时，不得令设备出现不受控制的重新启动！
- ▶ 在接通设备前，应检查急停装置的功能。

抛甩的部件会导致危险

固定安装式螺丝起子的组件可能由于旋转而自行松开，从而导致严重的人身伤害。

- ▶ 在所有轴上，避免超过 100 m/s² (10 g)的加速度。
- ▶ 注意锁紧螺母的拧紧力矩。

固定安装式螺丝起子的使用/处置

- ▶ 仅使用适于机械操纵式工具的螺丝刀头。
- ▶ 注意螺丝刀头是否牢牢卡止。
- ▶ 请勿将螺丝刀头倾斜地放到螺丝头上。
- ▶ 检查螺丝刀头是否有可见的损坏和裂纹。请立即更换损坏的螺丝刀头。

系统结构

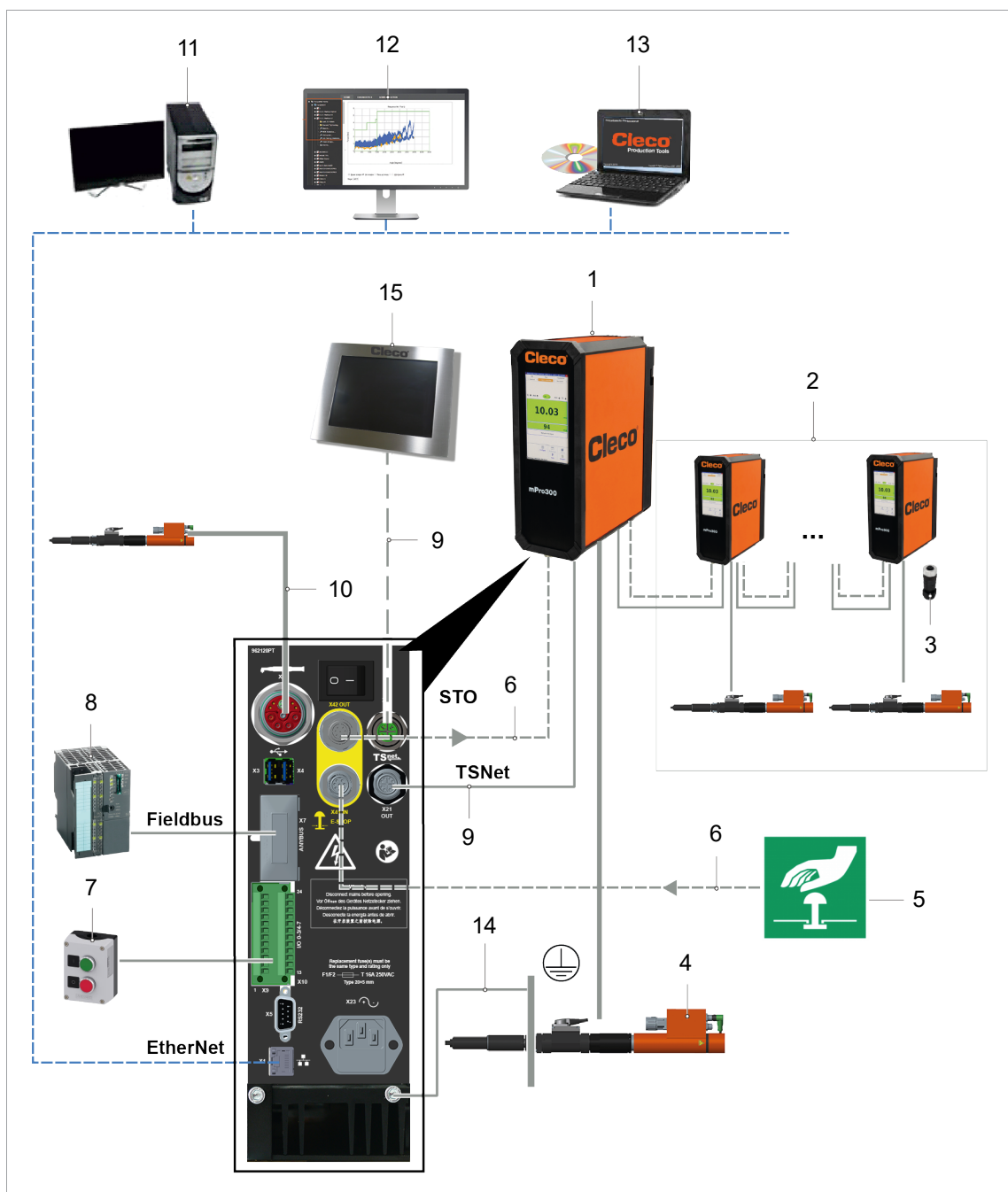


插图 3-1: BD 系列系统结构

Pos.	产品	Pos.	产品
1	控制器 mPro300GCD-STO (主)	9	TSNet 电缆
2	最多 15 个额外的控制器 mPro300GCD-STO (辅助)	10	工具电缆
3	终端插头	11	控制系统, 客户
4	BD 系列固定安装式螺丝起子	12	TorqueNet, 数据服务器
5	紧急停止设备	13	mPro-Remote, 编程
6	STO 电缆	14	PE 电缆, 接地 安装板
7	外部输入/输出装置	15	选项: 最多 15 个额外的控制器 mPro400GCD-SG
8	控制系统, 客户: 例如 PLC		

3.1 组件

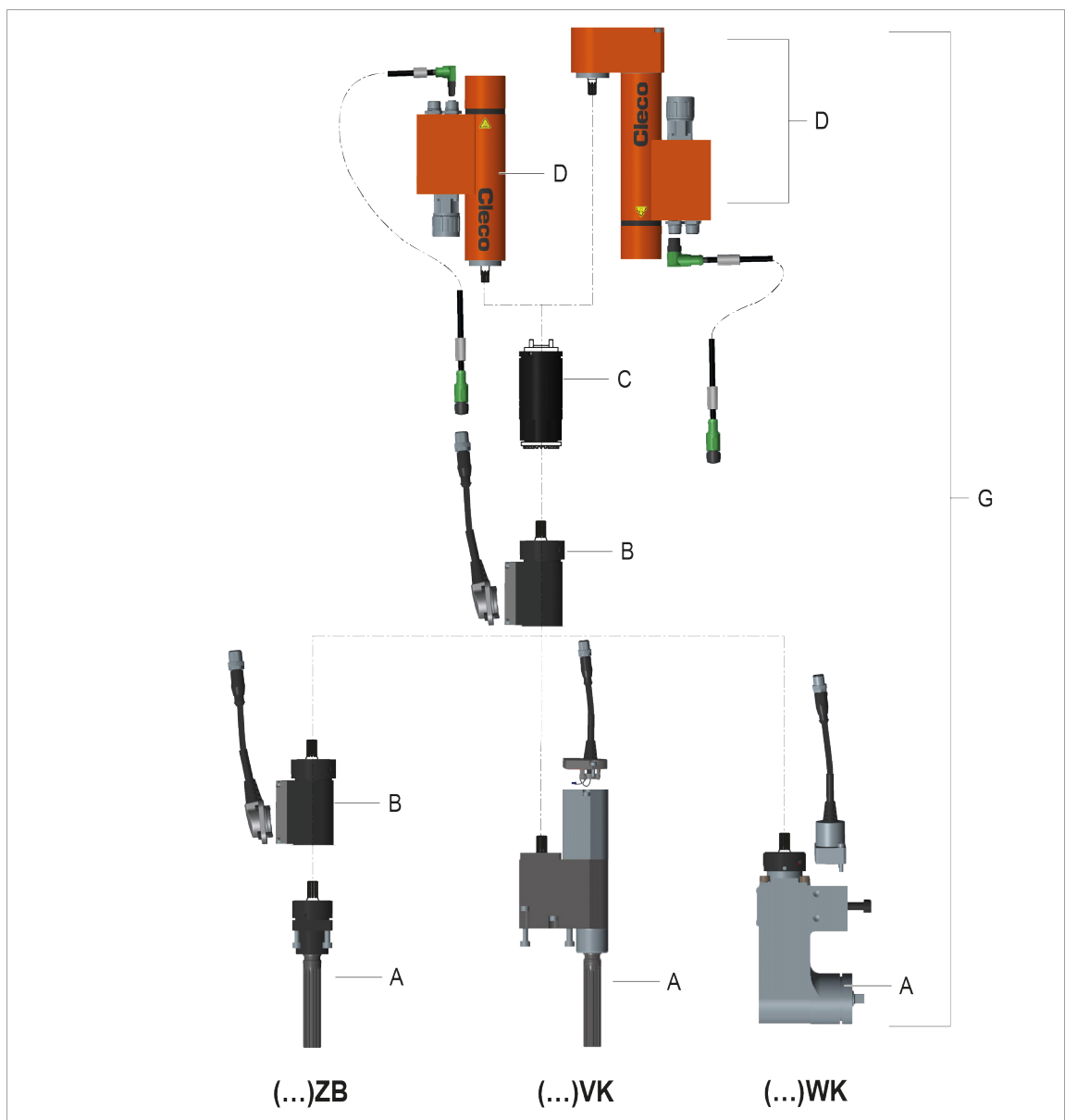


插图 3-2: 组件, 所示为结构尺寸 1

G 固定安装式螺丝起子		A 输出端	B 测值传感器	C 齿轮箱	D 电机
订购号	类型	订购号	订购号	订购号	订购号
1BD12T1S-A	1BD-1B012A-1K3D-1ZB	927222	942612PT	927346	962351PT
1BD12T2S-A	1BD-1B012A-2/1K3D-1ZB	927222	942612PT (2)	927346	962351PT
1BD12T1O-A	1BD-1B012A-1VK3D	942652PT	—	927346	962351PT
1BD12T2O-A	1BD-1B012A-1K3D-1VK3D	942652PT	942612PT	927346	962351PT
1BD12T1A-A	1BD-1B012A-1WK3D	942692PT	—	927346	962351PT
1BD12T2A-A	1BD-1B012A-1K3D-1WK3D	942692PT	942612PT	927346	962351PT
1BD35T1S-A	1BD-1B035A-1K1D-1ZB	927222	942610PT	927344	962351PT
1BD35T2S-A	1BD-1B035A-2/1K1D-1ZB	927222	942610PT (2)	927344	962351PT
1BD35T1O-A	1BD-1B035A-1VK1D	942650PT	—	927344	962351PT
1BD35T2O-A	1BD-1B035A-1K3D-1VK1D	942650PT	942610PT	927344	962351PT
1BD35T1A-A	1BD-1B035A-1WK1D	942690PT	—	927344	962351PT
1BD35T2A-A	1BD-1B035A-1K1D-1WK1D	942690PT	942610PT	927344	962351PT
1BD53T1S-A	1BD-1B060A-1K2D-1ZB	927222	942611PT	927345	962351PT
1BD53T2S-A	1BD-1B060A-2/1K2D-1ZB	927222	942611PT (2)	927345	962351PT
1BD53T1O-A	1BD-1B060A-1VK2D	942651PT	—	927345	962351PT
1BD53T2O-A	1BD-1B060A-1K2D-1VK2D	942651PT	942611PT	927345	962351PT
1BD53T1A-A	1BD-1B060A-1WK2D	942691PT	—	927345	962351PT
1BD53T2A-A	1BD-1B060A-1K2D-1WK2D	942691PT	942611PT	927345	962351PT
1BDU12T1S-A	1BDU-1B012A-1K3D-1ZB	927222	942612PT	927346	943785PT
1BDU12T2S-A	1BDU-1B012A-2/1K3D-1ZB	927222	942612PT (2)	927346	943785PT
1BDU12T1O-A	1BDU-1B012A-1VK3D	942652PT	—	927346	943785PT
1BDU12T2O-A	1BDU-1B012A-1K3D-1VK3D	942652PT	942612PT	927346	943785PT
1BDU12T1A-A	1BDU-1B012A-1WK3D	942692PT	—	927346	943785PT
1BDU12T2A-A	1BDU-1B012A-1K3D-1WK3D	942692PT	942612PT	927346	943785PT
1BDU35T1S-A	1BDU-1B035A-1K1D-1ZB	927222	942610PT	927344	943785PT
1BDU35T2S-A	1BDU-1B035A-2/1K1D-1ZB	927222	942610PT (2)	927344	943785PT
1BDU35T1O-A	1BDU-1B035A-1VK1D	942650PT	—	927344	943785PT
1BDU35T2O-A	1BDU-1B035A-1K3D-1VK1D	942650PT	942610PT	927344	943785PT
1BDU35T1A-A	1BDU-1B035A-1WK1D	942690PT	—	927344	943785PT
1BDU35T2A-A	1BDU-1B035A-1K3D-1WK1D	942690PT	942610PT	927344	943785PT
1BDU53T1S-A	1BDU-1B060A-1K2D-1ZB	927222	942611PT	927345	943785PT
1BDU53T2S-A	1BDU-1B060A-2/1K2D-1ZB	927222	942611PT (2)	927345	943785PT
1BDU53T1O-A	1BDU-1B060A-1VK2D	942651PT	—	927345	943785PT
1BDU53T2O-A	1BDU-1B060A-1K2D-1VK2D	942651PT	942611PT	927345	943785PT
1BDU53T1A-A	1BDU-1B060A-1WK2D	942691PT	—	927345	943785PT
1BDU53T2A-A	1BDU-1B060A-1K2D-1WK2D	942691PT	942611PT	927345	943785PT

3.1.2 结构尺寸 2

G 固定安装式螺丝起子		A 输出端	B 测值传感器	C 齿轮箱	D 电机
订购号	类型	订购号	订购号	订购号	订购号
2BD110T1S-A	2BD-2B110A-2K1D-2ZB	927227	942620PT	935548	962352PT
2BD110T2S-A	2BD-2B110A-2/1K1D-2ZB	927227	942620PT (2)	935548	962352PT
2BD110T1O-A	2BD-2B110A-2VK1D	942660PT	—	935548	962352PT
2BD110T2O-A	2BD-2B110A-2K1D-2VK1D	942660PT	942620PT	935548	962352PT
2BD110T1A-A	2BD-2B110A-2WK1D	942700PT	—	935548	962352PT
2BD110T2A-A	2BD-2B110A-2K1D-2WK1D	942700PT	942620PT	935548	962352PT
2BD200T1S-A	2BD-2B200A-2K1D-2ZB	927227	942622PT	935549	962352PT
2BD200T2S-A	2BD-2B200A-2/2K3D-2ZB	927227	942622PT (2)	935549	962352PT
2BD200T1O-A	2BD-2B200A-2VK3D	942662PT	—	935549	962352PT
2BD200T2O-A	2BD-2B200A-2K3D-2VK3D	942662PT	942622PT	935549	962352PT
2BD200T1A-A	2BD-2B200A-2WK3D	942701PT	—	935549	962352PT
2BD200T2A-A	2BD-2B200A-2K3D-2WK3D	942701PT	942622PT	935549	962352PT
2BDU110T1S-A	2BDU-2B110A-2K1D-2ZB	927227	942620PT	935548	943786PT
2BDU110T2S-A	2BDU-2B110A-2/1K1D-2ZB	927227	942620PT (2)	935548	943786PT
2BDU110T1O-A	2BDU-2B110A-2VK1D	942660PT	—	935548	943786PT
2BDU110T2O-A	2BDU-2B110A-2K1D-2VK1D	942660PT	942620PT	935548	943786PT
2BDU110T1A-A	2BDU-2B110A-2WK1D	942700PT	—	935548	943786PT
2BDU110T2A-A	2BDU-2B110A-2K1D-2WK1D	942700PT	942620PT	935548	943786PT
2BDU200T1S-A	2BDU-2B200A-2K3D-2ZB	927227	942622PT	935549	943786PT
2BDU200T2S-A	2BDU-2B200A-2/2K3D-2ZB	927227	942622PT (2)	935549	943786PT
2BDU200T1O-A	2BDU-2B200A-2VK3D	942662PT	—	935549	943786PT
2BDU200T2O-A	2BDU-2B200A-2K3D-2VK3D	942662PT	942622PT	935549	943786PT
2BDU200T1A-A	2BDU-2B200A-2WK3D	942701PT	—	935549	943786PT
2BDU200T2A-A	2BDU-2B200A-2K3D-2WK3D	942701PT	942622PT	935549	943786PT

G 固定安装式螺丝起子		A 输出端	B 测值传感器	C 齿轮箱	D 电机
订购号	类型	订购号	订购号	订购号	订购号
3BD300T1S-A	3BD-3B300A-3K2D-3ZB	927233	942631PT	935590	962353PT
3BD300T2S-A	3BD-3B300A-2/3K2D-3ZB	927233	942631PT (2)	935590	962353PT
3BD300T1O-A	3BD-3B300A-3VK2D	942671PT	—	935590	962353PT
3BD300T2O-A	3BD-3B300A-3K2D-3VK2D	942671PT	942631PT	935590	962353PT
3BD300T1A-A	3BD-3B300A-3WK2D	942711PT	—	935590	962353PT
3BD300T2A-A	3BD-3B300A-3K2D-3WK2D	942711PT	942631PT	935590	962353PT
3BDU300T1S-A	3BDU-3B300A-3K2D-3ZB	927233	942631PT	935590	943787PT
3BDU300T2S-A	3BDU-3B300A-2/3K2D-3ZB	927233	942631PT (2)	935590	943787PT
3BDU300T1O-A	3BDU-3B300A-3VK2D	942671PT	—	935590	943787PT
3BDU300T2O-A	3BDU-3B300A-3K2D-3VK2D	942671PT	942631PT	935590	943787PT
3BDU300T1A-A	3BDU-3B300A-3WK2D	942711PT	—	935590	943787PT
3BDU300T2A-A	3BDU-3B300A-3K2D-3WK2D	942711PT	942631PT	935590	943787PT

3.1.4 结构尺寸 4

G 固定安装式螺丝起子		A 输出端	B 测值传感器	C 齿轮箱	D 电机
订购号	类型	订购号	订购号	订购号	订购号
4BD500T1S-A	4BD-4B500A-4K2D-4ZA	927236	942641PT	935780	962353PT
4BD500T2S-A	4BD-4B500A-2/4K2D-4ZA	927236	942641PT (2)	935780	962353PT
4BD500T1O-A	4BD-4B500A-4VK2D	942681PT	—	935780	962353PT
4BD500T2O-A	4BD-4B500A-4K2D-4VK2D	942681PT	942641PT	935780	962353PT
4BD500T1A-A	4BD-4B500A-4WK2D	942721PT	—	935780	962353PT
4BD500T2A-A	4BD-4B500A-4K2D-4WK2D	942721PT	942641PT	935780	962353PT
4BD660T1S-A	4BD-4B660A-4K3D-4ZA	927236	942642PT	935781	962353PT
4BD660T2S-A	4BD-4B660A-2/4K3D-4ZA	927236	942642PT (2)	935781	962353PT
4BD660T1O-A	4BD-4B660A-4VK3D	942682PT	—	935781	962353PT
4BD660T2O-A	4BD-4B660A-4K3D-4VK3D	942682PT	942642PT	935781	962353PT
4BD660T1A-A	4BD-4B660A-4WK3D	942722PT	—	935781	962353PT
4BD660T2A-A	4BD-4B660A-4K3D-4WK3D	942722PT	942642PT	935781	962353PT
4BD750T1O-A	4BD-4B660A-4VK4D	942683PT	—	935781	962353PT
4BD750T2O-A	4BD-4B660A-4K3D-4VK4D	942683PT	942642PT	935781	962353PT
4BD1250T1S-A	4BD-4B360A-4K1D-4Z1250A	S976950	942640PT	929541	962353PT
4BD1250T2S-A	4BD-4B360A-2/4K1D-41250ZA	S976950	942640PT (2)	929541	962353PT
4BD1600T1S-A	4BD-4B500A-4K2D-4Z1600A	S976951	942641PT	935780	962353PT
4BD1600T2S-A	4BD-4B500A-2/4K2D-4Z1600A	S976951	942641PT (2)	935780	962353PT
4BD2800T1S-A	4BD-4B660A-4K3D-4Z2800G	F900750	942642PT	935781	962353PT
4BD2800T2S-A	4BD-4B660A-2/4K3D-4Z2800G	F900750	942642PT (2)	935781	962353PT
4BDU500T1S-A	4BDU-4B500A-4K2D-4ZA	927236	942641PT	935780	943787PT
4BDU500T2S-A	4BDU-4B500A-2/4K2D-4ZA	927236	942641PT (2)	935780	943787PT
4BDU500T1O-A	4BDU-4B500A-4VK2D	942681PT	—	935780	943787PT
4BDU500T2O-A	4BDU-4B500A-4K2D-4VK2D	942681PT	942641PT	935780	943787PT
4BDU500T1A-A	4BDU-4B500A-4WK2D	942721PT	—	935780	943787PT
4BDU500T2A-A	4BDU-4B500A-4K2D-4WK2D	942721PT	942641PT	935780	943787PT
4BDU660T1S-A	4BDU-4B660A-4K3D-4ZA	927236	942642PT	935781	943787PT
4BDU660T2S-A	4BDU-4B660A-2/4K3D-4ZA	927236	942642PT (2)	935781	943787PT
4BDU660T1O-A	4BDU-4B660A-4VK3D	942682PT	—	935781	943787PT
4BDU660T2O-A	4BDU-4B660A-4K3D-4VK3D	942682PT	942642PT	935781	943787PT
4BDU660T1A-A	4BDU-4B660A-4WK3D	942722PT	—	935781	943787PT
4BDU660T2A-A	4BDU-4B660A-4K3D-4WK3D	942722PT	942642PT	935781	943787PT
4BDU750T1O-A	4BDU-4B660A-4VK4D	942683PT	—	935781	943787PT
4BDU750T2O-A	4BDU-4B660A-4K3D-4VK4D	942683PT	942642PT	935781	943787PT
4BDU1250T1S-A	4BDU-4B360A-4K1D-4Z1250A	S976950	942640PT	929541	943787PT
4BDU1250T2S-A	4BDU-4B360A-2/4K1D-41250ZA	S976950	942640PT (2)	929541	943787PT

G 固定安装式螺丝起子		A 输出端	B 测值传感器	C 齿轮箱	D 电机
订购号	类型	订购号	订购号	订购号	订购号
4BDU1600T1S-A	4BDU-4B500A-4K2D-4Z1600A	S976951	942641PT	935780	943787PT
4BDU1600T2S-A	4BDU-4B500A-2/4K2D-4Z1600A	S976951	942641PT (2)	935780	943787PT
4BDU2800T1S-A	4BDU-4B660A-4K3D-4Z2800G	F900750	942642PT	935781	943787PT
4BDU2800T2S-A	4BDU-4B660A-2/4K3D-4Z2800G	F900750	942642PT (2)	935781	943787PT

3.2 电缆

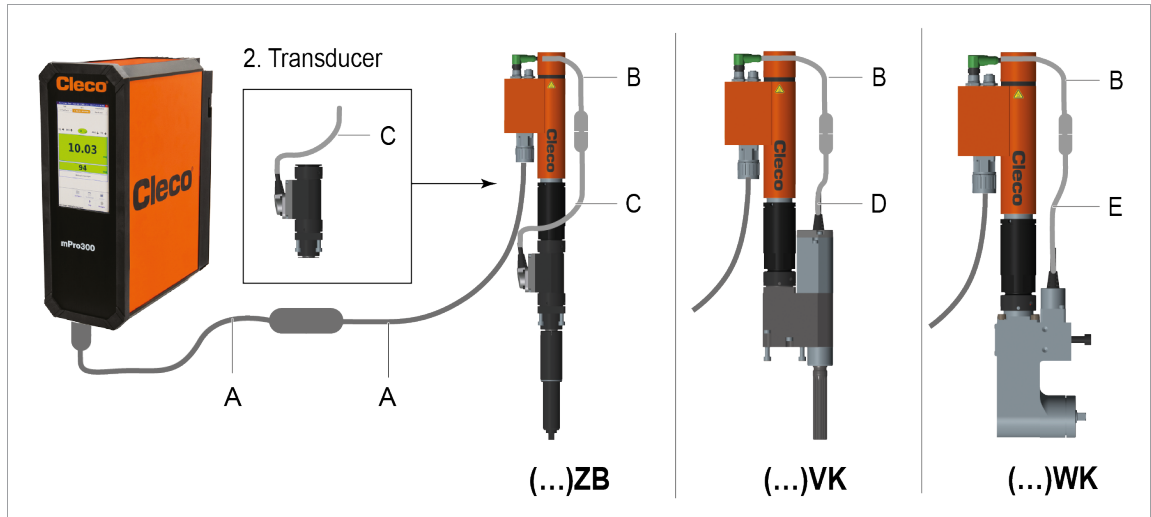


插图 3-3: 电缆

结构尺寸	A 订购号	B 订购号	C 订购号	D 订购号	E 订购号	F 订购号
1	961561-(...)	—	942769PT-002	943290PT-002	943835PT-002	962343-002
2	961561-(...)	961923-(...)	942769PT-002	943290PT-002	943835PT-002	962343-002
3	961561-(...)	961923-(...)	942769PT-002	943290PT-002	943835PT-002	962343-003
4	961561-(...)	961923-(...)	942769PT-002	943290PT-002	943835PT-002	962343-005 962343-007 (4Z2800G)

3.2.1 工具电缆



提示

功能故障

工具电缆总长度不得超过 50 米。

► 相互协调工具电缆长度和延长电缆的长度。

结构尺寸	工具电缆总长度 [m]	A 961561-(...) 最大。长度 [m]	B 961923-(...) 最大。长度 [m]	允许的电数量
1	≤50	50	—	2
1	≤35	35	—	3
1	≤30	30	—	4
2-4	≤50	—	50	2
2-4	≤40	3	37	3
2-4	≤35	5	30	3
2-4	≤30	5	25	4
2-4	≤25	7	18	4
2-4	≤20	10	10	4
2-4	≤15	10	5	4
2-4	≤10	10	—	4

投入使用

1. 如果需要，将固定安装式螺丝起子的组件通过正交面啮合接口定位。
 - 结构尺寸 1 以 15°为幅度扭转。
 - 结构尺寸 2-4 以 10°为幅度扭转。
2. 根据 EN 60204-1，为移动机器部件建立保护接地。



小心

跌倒危险

散落的电缆可能会导致绊倒和跌倒。

- ▶ 安全地铺设连接的电缆。

3. 在固定安装式螺丝起子上连接并且锁定插头连接。
4. 将电源线连接到控制器上。
5. 关闭保护装置（例如防护格栅）。
6. 接通机器控制器（PLC）。
7. 接通控制器。如果在接通后存在故障，则参见系统手册，故障查询章节。
8. 控制器的过程编程必须在投入使用时由专业人员负责，参见编程说明。

5 保养

只允许由 Apex Tool Group 授权的人员负责维护保养。定期维护保养可以减少运行故障，降低维修成本，并且缩短停机时间。因此要引入一套符合安全要求的维护保养计划，它在工具各个使用阶段的维护和保养方面应同时顾及到当地规定。



提示

标定数据错误

更换对工具精度有影响的部件（电机、齿轮箱、输出端、离合器）后，标定数据可能会被篡改，并且可能会出现与系统无关的数据（例如错误的螺栓类型、序列号、螺栓连接计数、修复数据等）。

- ▶ 执行强制性机器性能测试。
- ▶ 将内置螺栓紧固器发送至 **Sales & Service Center** 重新校准。只有这样才可以确保在进行服务作业后对紧固器数据进行正确刷新。



提示

失去保修资格

只允许由 Apex Tool Group 授权的人员进行修理。打开工具即意味着失去保修资格。

- ▶ 如需修理，请将整个工具寄送给 **Sales & Service Center**！

6 技术数据

6.1 扭矩转速标定数据

中心输出端

结构尺寸	类型 齿轮箱	扭矩 范围		转速 rpm	扭矩 校准	
		最小 [Nm]	最大 [Nm]		传感器 1	传感器 2
1	B012A	2	12	3317	12	12
1	B035A	3.5	35	1255	35	35
1	B060A	5.3	53	737	60	60
2	B110A	11	110	890	110	110
2	B200A	20	200	501	200	200
3	B300A	30	300	480	300	300
4	B500A	50	500	269	500	500
4	B660A	66	660	183	660	660
4	B360A + 4Z1250A	320	1250	91	400	400
4	B500A + 4Z1600A	400	1600	72	500	500
4	B660A + 4Z2800G	980	2800	38	660	660

偏置输出端

结构尺寸	类型 齿轮箱	扭矩 范围		转速 rpm	扭矩 校准	
		最小 [Nm]	最大 [Nm]		传感器 1	传感器 2
1	B012A	2	12	3151	12	12
	B035A	3.5	35	1192	35	35
	B060A	5.3	53	700	60	60
2	B110A	11	110	830	110	110
	B200A	20	200	468	200	200
3	B300A	30	300	445	300	300
4	B500A	50	500	252	500	500
4	B660A	66	660	172	660	660
4	B660A + 4VK4D	75	750	143	900	660

弯头输出端

结构尺寸	类型 齿轮箱	扭矩范围		转速 rpm	扭矩 校准	
		最小 [Nm]	最大 [Nm]		传感器 1	传感器 2
1	B012A	2	12	3317	12	12
	B035A	3.5	35	1255	35	35

结构尺寸	类型 齿轮箱	扭矩范围		转速 rpm	扭矩 校准	
		最小 [Nm]	最大 [Nm]		传感器 1	传感器 2
2	B060A	5.3	53	737	60	60
	B110A	11	110	890	110	110
	B200A	20	200	501	200	200
3	B300A	30	300	480	300	300
4	B500A	50	500	269	500	500
	B660A	66	660	183	660	660

6.2 环境条件

属性	控制器	固定安装式螺丝起子
使用地点	室内	室内
工作温度	0 °C~45 °C	0 °C~45 °C
仓储温度	-25 °C~-70 °C	-25 °C~-70 °C
冷却方式	对流（自冷却）	对流（自冷却）
相对空气湿度	10 %~90 %，无结露	10 %~90 %，无结露
工作高度	最高海拔 3000 米	最高海拔 3000 米
防护方式 DIN EN 60529 (IEC 60529)	IP42	IP42

6.3 孔圈直径

结构尺寸 1

数量 固定安装式螺丝起子	最小孔圈[mm]		
	中心	偏置	弯头
2	43	35	52
3	54	40	60
4	61	50	74
5	81	58	89
6	99	70	105
7	116	85	120

结构尺寸 2

数量 固定安装式螺丝起子	最小孔圈[mm]		
	中心	偏置	弯头
2	56	44	59
3	75	50	68
4	80	62	86
5	106	74	101
6	130	89	118
7	151	102	137

结构尺寸 3

数量 固定安装式螺丝起子	最小孔圈[mm]		
	中心	偏置	弯头
2	81	59	81
3	94	69	94
4	116	84	116
5	139	102	139
6	164	122	164
7	189	138	189

结构尺寸 4

数量 固定安装式螺丝起子	最小孔圈[mm]		
	中心	偏置	弯头
2	91	76	112
3	122	88	130
4	130	108	160
5	174	130	192
6	217	153	224
7	246	180	263

6.4 重量

[kg]

结构尺寸	电机		齿轮箱	测值传感器	输出端 ¹				
	BD	BDU	B(...)A	K(...)D	ZB	V(...)D	W(...)D	VA	WA
1	1,7	2.2	0,7	0.6	0.6	1,7	2.1	1,5	2,0
2	3.3	4,3	1.2	1.2	1.1	3,8	3.2	3.5	3.2
3	6,4	8.3	2.8	2.1	2,0	5,1	7,8	4,7	7,7
4	6,4	7,9	5.3	3.1	5,4	10,0	14,6	9,4	14,5

6.5 电机

属性	结构尺寸		
	1	2	3/4
直径[mm]	42	55	80
相位数	3	3	3
极数	6	6	6
中间电路电压[V]	380	380	380
最大转速[rpm]	19000	11000	9000
旋转方向	可逆	可逆	可逆
电压常数 ²³ [V/1000 rpm]	19.5	34	40

¹ 对应扳手头的重量参见 参考章节 6.8 输出端, 页 24

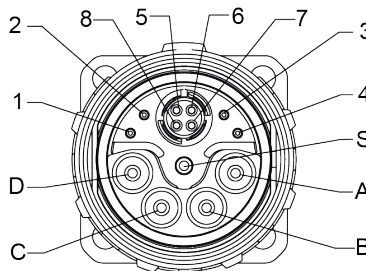
² 公差-10 %

³ 在两个相位之间测得

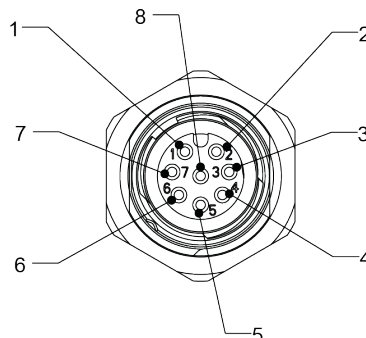
属性	结构尺寸		
	1	2	3/4
峰值扭矩[Nm]	2.6	10.5	16
峰值电流[A] ¹	18	44	54
额定功率[W]	255	500	940
扭矩常数 ¹ [Nm/A]	0.16	0.28	0.33
连接电阻 ² [欧姆]	3.6	1.8	0.5
电感系数 ² [mH]	2.2	3.1	1.8
电机重量[kg]	1.2	3.1	6.5
额定运行模式 EN 60034-1	S3	S3	S3
防护等级 DIN EN 60529	IP54	IP54	IP54

针脚布置

电机插接器

针脚	信号	芯线颜色	针脚
S	PE	黄色/绿色	
A	相位 U	红色	
B	相位 V	棕色	
C	相位 W	黑色	
1、2、3、4	nc	—	
5	RX-	白色	
6	RX+	棕色	
7	TX+	绿色	
8	TX-	蓝色	

测值传感器插接器

针脚	信号	芯线颜色	插口
1	0 V	白色	
2	+12 V	棕色	
3	RX+	绿色	
4	RX-	黄色	
5	TX+	灰色	
6	TX-	粉色	
7	TCS	蓝色	
8	Sync_IN	红色	

¹ 正弦峰值

6.6 齿轮箱

订购号	类型	传动比 [i]
927346	1B012A	5.7273
927344	1B035A	15.1364
927345	1B060A	25.7727
935548	2B110A	12.3595
935549	2B200A	21.9231
935590	3B300A	18.7500
935780	4B500A	33.4219
935781	4B660A	48.9345

6.7 测值传感器

属性	数据
运行寿命[h]	60 000
负载循环次数（最大扭矩时的最小次数）	1 000 000
测量轴的极限过载能力[%]	100
最大转速[rpm]	3500
供电电压额定值[V]	+12
供电电压极限值[V]	+10.75 – +12.5
供电电流[mA]	100
测量范围分辨率[比特]	16
允许的测量范围[%]	额定扭矩±10 – 125
扭矩测量的最大非线性度[%]	±0.25
精度偏差[%]	额定扭矩±0.5
扭矩测量的极限频率（-3 dB）[KHz]	3
角度测量系统分辨率	0.25°

输出端

中心输出端

类型	订购号	允许的负载 允许的负载			扳手头上的横向力 ¹		
		扭矩 [Nm]	压力 ¹ [N]	拉力 ¹ [N]	解压后 [N]	压缩 25 mm 后 [N]	压缩 50 mm 后 [N]
1ZB	927222	53	1900	1500	1150	1350	1600
2ZB	927227	200	4500	3200	2450	2700	3250
3ZB	927233	300	6500	5000	3000	3500	4100
4ZA	927236	660	9000	8800	4300	4800	5400
4Z1250	S976950	1250	9000	8800	4300	4800	5400
4Z1600A	S976951	1600	9000	8800	4300	4800	5400
4Z2800G	F900750	2800	9000	8800	4300	4800	5400

偏置输出端

类型	订购号	扭矩 校准 [Nm]	传动比 [i]	输出轴上 允许的负载			扳手头上的横向力 ¹		
				扭矩 [Nm]	压力 ¹ [N]	拉力 ¹ [N]	解压后 [N]	压缩 25 mm 后 [N]	压缩 50 mm 后 [N]
1VK1D	942650PT	35	1.0526	53	2300	2300	1510	1720	2000
1VK2D	942651PT	60	1.0526	53	2300	2300	1510	1720	2000
1VK3D	942652PT	12	1.0526	20	2300	2300	1510	1720	2000
2VK1D	942660PT	110	1.0714	160	2500	2500	2300	2600	3100
2VK3D	942662PT	200	1.0714	200	2500	2500	2300	2600	3100
3VK2D	942671PT	300	1.0769	300	3600	3600	2850	3250	3750
4VK2D	942681PT	500	1.0667	660	6300	2100	4300	4800	5400
4VK3D	942682PT	660	1.0667	660	6300	2100	4300	4800	5400
4VK4D	942683PT	900	1.0667	750	6300	2100	4300	4800	5400

¹ 连续负载时将说明的数值乘以 0.3

弯头输出端

类型	订购号	扭矩 校准 [Nm]	传动比 [i]	输出轴上 允许的负载			扳手头上的 横向力 ¹ [N]
				扭矩 [Nm]	压力 ¹ [N]	拉力 ¹ [N]	
1WK1D	942690PT	35	1.0667	53	1700	3400	3100
1WK2D	942691PT	60	1.0667	53	1700	3400	3100
1WK3D	942692PT	12	1.0667	20	1700	3400	3100
2WK1D	942700PT	110	1.0625	160	1850	3900	4200
2WK3D	942701PT	200	1.0625	160	1850	3900	4200
3WK2D	942671PT	300	1.0385	260	3800	4800	5100
4WK2D	942721PT	500	1.0667	380	12000	6500	5900
4WK3D	942722PT	660	1.0370	650	12000	6500	5900

弹性扳手头 – 中心和偏置输出端



结构尺寸	订购号	输出端	允许的负载			扳手头上的横向力 ¹			重量 kg
			扭矩 [Nm]	压力 ¹ [N]	拉力 ¹ [N]	解压后 [N]	压缩 25 mm 后 [N]	压缩 50 mm 后 [N]	
1	922325PT	3/8"	60	2300	1510	1800	2000	2100	0.35
2	910609	1/2"	160	4500	3200	2500	3000	3100	0.45
2	935552	3/4"	200	4500	3200	2500	3000	3100	0.50
3	910613	3/4"	520	6500	5000	3000	3450	3750	0.66
4	912106	3/4"	520	9000	8800	4300	5050	5400	0.85
4	912147	1"	1000	9000	8800	4300	5050	5400	0.90
4	916643	3/4"	520	9000	8800	4300	4800	5400	1.21
4	916642	1"	660	9000	8800	4300	4800	5400	1.24

¹ 连续负载时将说明的数值乘以 0.3

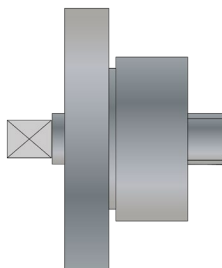
弯头的弹性输出端



结构尺寸	订购号	输出端	输出轴上允许的负载			扳手头上的横向力 ¹		重量 kg
			扭矩 [Nm]	压力 ¹ [N]	拉力 ¹ [N]	解压后 [N]	压缩 25 mm 后 [N]	
1	929041	3/8"	60	1700	6800	1800	2100	0.54
2	929053	1/2"	170	1850	6800	2500	3000	请详询
2	929061	3/4"	210	1850	6800	2500	3000	请详询
3	929065	3/4"	300	3800	7800	3000	3450	2.25
4	929077	3/4"	520	12000	13000	4300	5050	请详询
	929089	1"	660	12000	13000	4300	5050	请详询

中心输出轴的转接头

结构尺寸 1 和 2



结构尺寸	订购号	输出端	允许的负载			四方头上的 横向力 ¹	重量 [kg]
			扭矩 [Nm]	压力 ¹ [N]	拉力 ¹ [N]		
1	927541	3/8"	53	1900	1500	4300	请详询
2	927542	1/2"	160	4500	3200	4300	请详询
2	927544	3/8"	160	4500	3200	4300	请详询
2	927543	3/4"	200	4500	3200	4300	请详询

¹ 连续负载时将说明的数值乘以 0.3

7 扭矩/旋转角系统

扭矩/旋转角测量值的传输以数字形式进行。

扭矩测量

- 以旋转轴中的动作测量进行。能量和数据传输以非接触的形式进行，因而没有磨损。
- 对于右旋和左旋扭矩是对称的（旋接和松开方向）。
- 配有一个全桥应变计。

旋转角测量以磁性非接触的方式在旋转轴上进行。

8 测量传感器系统的冗余结构

可以通过第二个测值传感器或者通过激活电流冗余实现符合 VDI 2862 的冗余结构。冗余测量系统出厂时已经用固定安装式螺丝起子进行了校准，无需额外调整。

9 故障查询

故障查询参见文档 *P2468TS 故障排除*

10 废弃处理

产品的组成部分和辅助材料隐藏着有害健康和环境的风险。产品包含可重复使用的部件，以及必须以特殊方式进行废弃处理的部件。

- ▶ 将包装材料分门别类进行废弃处理。
- ▶ 排放辅助材料（机油、润滑脂）时，请妥善收集并进行正确的废弃处理。
- ▶ 拆下部件，并分门别类地进行废弃处理。
- ▶ 注意当地现行规定。



遵守现行的一般废弃处理规定，如电器及电子设备法（ElektroG）。用旧的电子设备必须进行废弃处理。

- ▶ 损坏的产品移交给您企业内部的集中收集机构，或者移交给一家 **Sales & Service Center**。

POWER TOOLS SALES & SERVICE CENTERS

Please note that all locations may not service all products.

Contact the nearest Cleco® Sales & Service Center for the appropriate facility to handle your service requirements.



Sales Center



Service Center

NORTH AMERICA | SOUTH AMERICA

DETROIT, MICHIGAN

Apex Tool Group
2630 Superior Court
Auburn Hills, MI 48236
Phone: +1 (248) 393-5644
Fax: +1 (248) 391-6295

LEXINGTON,

SOUTH CAROLINA

Apex Tool Group
670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
Phone: +1 (800) 845-5629
Phone: +1 (919) 387-0099
Fax: +1 (803) 358-7681

MEXICO

Apex Tool Group
Vialidad El Pueblito #103
Parque Industrial Querétaro
Querétaro, QRO 76220
Mexico
Phone: +52 (442) 211 3800
Fax: +52 (800) 685 5560

EUROPE | MIDDLE EAST | AFRICA

ENGLAND

Apex Tool Group UK
C/O Spline Gauges
Piccadilly, Tamworth
Staffordshire B78 2ER
United Kingdom
Phone: +44 1827 8727 71
Fax: +44 1827 8741 28

FRANCE

Apex Tool Group SAS
25 Avenue Maurice Chevalier - ZI
77330 Ozoir-La-Ferrière
France
Phone: +33 1 64 43 22 00
Fax: +33 1 64 43 17 17

GERMANY

Apex Tool Group GmbH
Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany
Phone: +49 (0) 73 63 81 0
Fax: +49 (0) 73 63 81 222

HUNGARY

Apex Tool Group
Hungária Kft.
Platánfa u. 2
9027 GyőrHungary
Phone: +36 96 66 1383
Fax: +36 96 66 1135

ASIA PACIFIC

AUSTRALIA

Apex Tool Group
519 Nurigong Street, Albury
NSW 2640
Australia
Phone: +61 2 6058 0300

CHINA

Apex Power Tool Trading
(Shanghai) Co., Ltd.
2nd Floor, Area C
177 Bi Bo Road
Pu Dong New Area, Shanghai
China 201203 P.R.C.
Phone: +86 21 60880320
Fax: +86 21 60880298

INDIA

Apex Power Tool Trading
Private Limited
Gala No. 1, Plot No. 5
S. No. 234, 235 & 245
Indialand Global
Industrial Park
Taluka-Mulsi, Phase I
Hinjawadi, Pune 411057
Maharashtra, India
Phone: +91 020 66761111

JAPAN

Apex Tool Group Japan
Korin-Kaikan 5F,
3-6-23 Shibakoen, Minato-Ku,
Tokyo 105-0011, JAPAN
Phone: +81-3-6450-1840
Fax: +81-3-6450-1841

KOREA

Apex Tool Group Korea
#1503, Hibrand Living Bldg.,
215 Yangjae-dong,
Seocho-gu, Seoul 137-924,
Korea
Phone: +82-2-2155-0250
Fax: +82-2-2155-0252

Cleco®
Production Tools