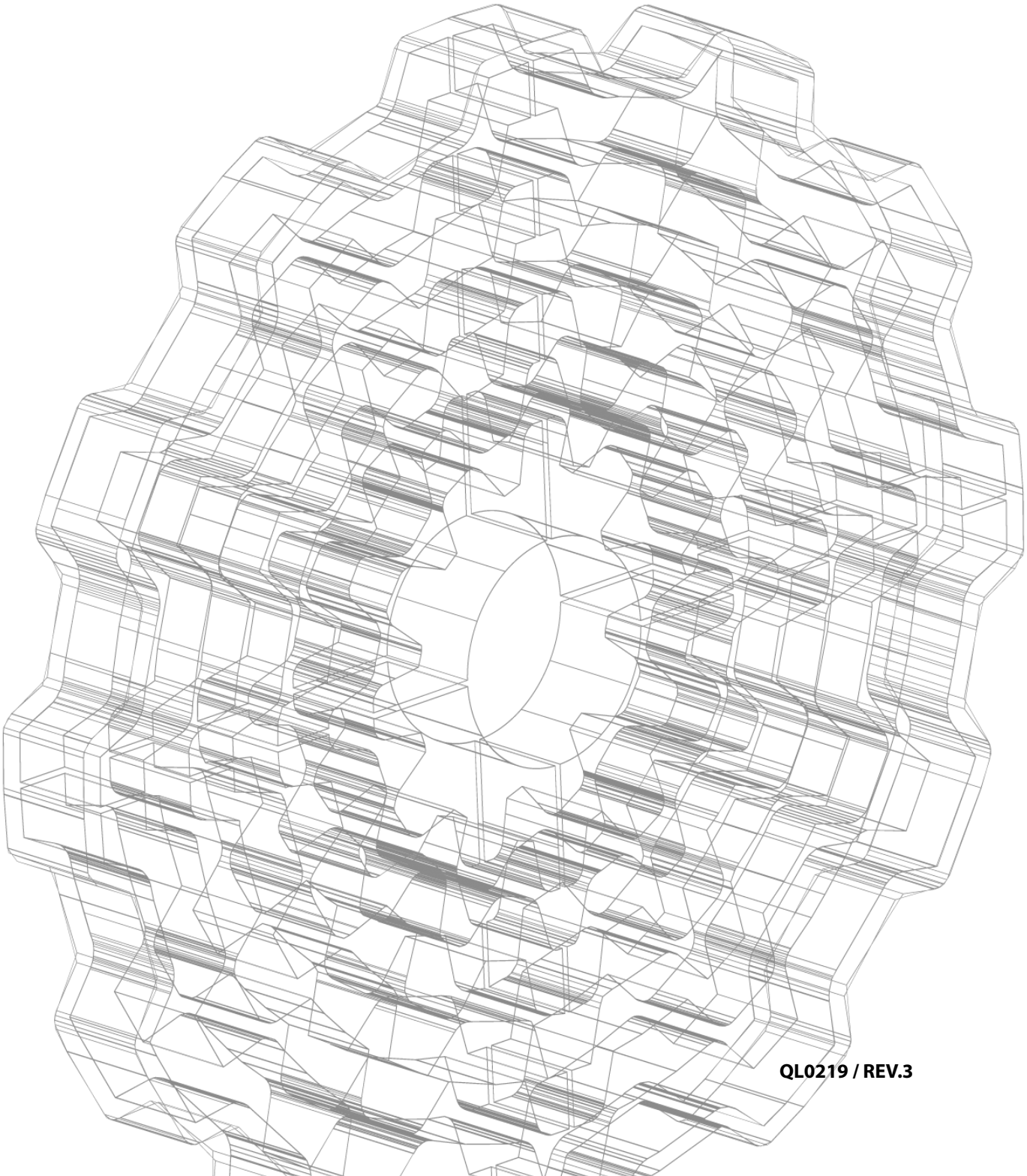
MOTOVARIO®
HEART OF MOTION
a TECO Group company

CN

使用说明 和电机
维修手册



QL0219 / REV.3

原版为意大利语

目录

章节

1	应用领域	4
2	一般说明	4
3	符合欧洲规定 **- CE**标准	4
4	鉴别电机	5
5	机械安装	7
6	电气安装和调试	8
7	增量式编码器	9
8	伺服通风装置	10
9	电机保护方式	11
10	维护/更换	12
11	拆卸/安装说明	12
12	到达使用寿命后的处理和回收	12
13	存放	12
14	投诉	12
15	援助	12
16	**“FM** 型**”**直流制动	13
17	**“MS** 型**”**交流制动	15
18	**“ML** 型**”**直流制动	17
19	电机电源接线图	19

1.应用领域

以下说明适用于 MOTOVARIO 股份公司制造的以下几大系列的异步电机：
以下说明适用于 MOTOVARIO 股份公司制造的以下几大系列的异步电机：
- **TS**（标准效率单极三相电机）；
- **TH**（高效率单极三相电机）；
- **TP**（超高效率单极三相电机）；
- **TBS**（标准效率单极自动制动三相电机）；
- **TBH**（高效率单极自动制动三相电机）；
- **TBP**（超高效率单极自动制动三相电机）；
- **TSX**（侵略性/腐蚀性/食品应用环境下使用的标准效率单极三相电机）；
- **THX**（侵略性/腐蚀性/食品应用环境下使用的高效率单极三相)；
- **TPX**（侵略性/腐蚀性/食品应用环境下使用的超高效率单极三相电机）；
- **TBSX**（侵略性/腐蚀性/食品应用环境下使用的标准效率单极自动制动三相电机）；
- **TBHX**（侵略性/腐蚀性/食品应用环境下使用的高效单极自动制动三相电机)；
- **TBPX**（侵略性/腐蚀性/食品应用环境下使用的超高效率单极自动制动三相电机）；
- **D**（双极三相电机）；
- **DB**（双极自动制动三相电机）；
- **S**（单相电机）；
- **HSE**（带电子断路器的高起动转矩单相电机）。

特殊构造版本（即与目录中和/或相关供货中描述的不一样）或特定的应用（例如变频器电源）需要更多信息。

2.一般说明

电机是造成电力事故的主要源头，因此，如果使用方式不当将会出现危险情况，并对人、畜、物造成伤害。
建议在使用电机前仔细阅读说明书；必须由专业人员根据相关法律、现行技术法规的规定以及与 **EN60204-1** 欧盟法规中声明的机器的电力设备相关的安全的规定，进行安装、使用、维修和保养等每一步与电机相关的操作。
需要说明的是本文档只是对法律或技术法规或与电机相关的安全规定的补充，而并没有替换其中的内容；下述信息仅为上述操作相关专业人员提供一些实践方面的建议。
除非欧盟第 **94/9/CE** 号法规中做出了直接规定和声明，否则禁止在有爆炸隐患的环境中使用电机。
我司不承担任何与不当使用以及未遵守与电力材料相关的现行安全法规引起的责任。

3.符合欧洲规定 - CE标准

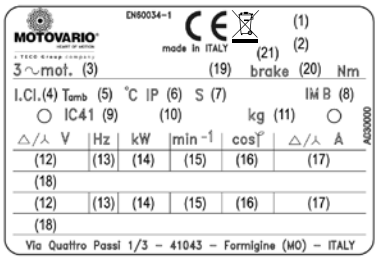
标准三相电机（TS、TH、TP、TSX、THX、TPX、D 系列）以及标准单相电机（S 和 HSE 系列）均符号 IEC 60034-1 施工法规相，进而符合 2014/35/UE 低电压法规的规定。电机，作为部件，必须符合如下规定：
• ROHS 2011/65/UE 法规：电气和电子设备内部使用有害物质的限制。
• ErP 2009/125/CE 法规：与能源相关产品的生态化设计，特别是 640/2009 号 CE 法规（及其后续修订版第 n.4/2014 号 UE 法规)：电机的生态化设计。
• EMC 2014/30/UE 法规：与发射和抗扰性电平相关的本质特征。
所有持续工作并由电网输电的标准电机均符合如下普通法规有关发射和电磁抗扰性的 EN 61000-6-2、EN 61000-6-3、61000-6-4；如果是自动制动的电机（TBS、TBH、TBP、TBSX、TBHX、TBPX、DB RRSD 系列)或者全波电机 (DBR),那么根据 EN 132400 标准的规定，滤波器需要并联到 X2 类别、440V、0.22μF 的交流电上；RV6 型半波整流器未配备滤波器，所以适合那些将滤波器安装在机器上方的设备（由使用者安装）。在间歇操作和插入设备、带有变压器的电源以及执行编码等情况导致干扰的情况下，必须遵守产品说明中的规定。作为部件，所有的电机都必须安装到设备或者完整的系统中去，并且只有当机械符合如下机器法规时才能使用电机：（合作证明 - 2006/42/CE 法规 AII.II B）。机器的生产商需要确保机器符合机器法规以及 EMC 法规完整安装的规定。自 2015 年 1 月 1 日起，根据 2009 年第 640 号 CE 规定，最大功率大于等于 7.5 kW 的 TH 系列电机（IE2，高效率）在欧盟境内必须使用带有变压器的电源才能运行。自 2017 年 1 月 1 日起，上述规定延伸至最大功率大于等于 0.75kW 的 TH 系列电机。

4.鉴别电机

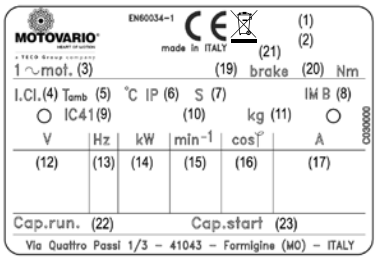
电机配备了印刷和/或冲压的金属铭牌或者是金属支架上的粘性标签。下一页列出了具体的符号和缩写。

小铭牌

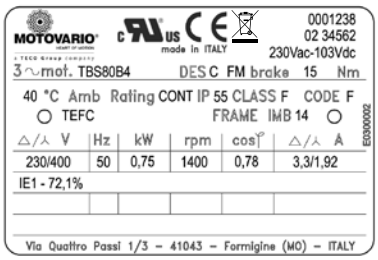
三相电机铭牌布局



电机铭牌布局
单相



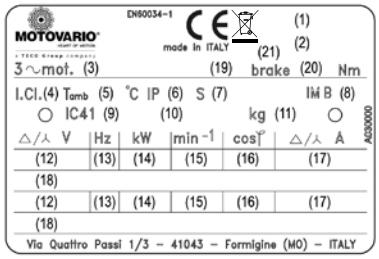
电机铭牌布局
UL/CSA



三相电机
已填案例

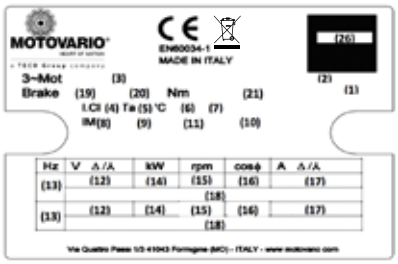
单相电机
已填案例

UL/CSA 电机
已填案例

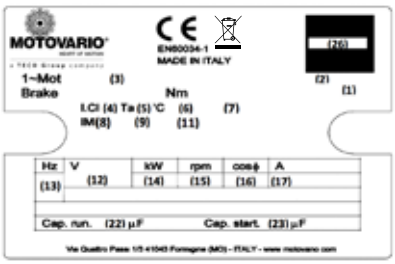


标签

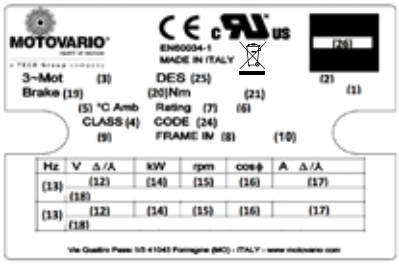
电机标签
三相



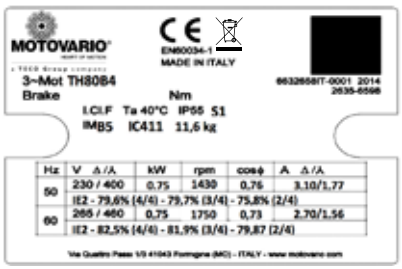
电机标签
单相



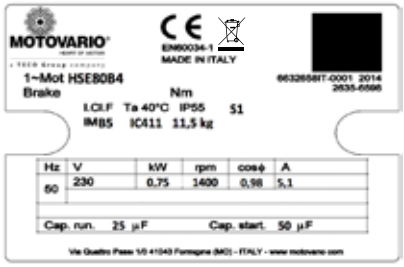
电机标签
UL/CSA



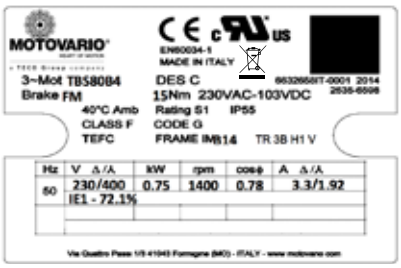
三相电机
已填案例



单相电机
已填案例



UL/CSA 电机
已填案例



(1) 序列号
(2) 生产年份 – 订单号
(3) 电机类型识别号
（系列/尺寸/极数）
(4) 绝缘等级
(5) 工作时的最高室温
(6) 防护等级
(7) 维修
(8) 安装形式
(9) 冷却方式 (*)
(10) 附加选项说明（请见下文）
(11) 电机质量（仅在大于 30 kg 时）
(12) 电机电压（由连接方式决定）
(13) 供电频率 [Hz]
(14) 额定输出功率 [kW]
(15) 额定转速 [rpm]
(16) 额定功率系数
(17) 额定电流（由连接方式决定）[A]
(18) 缩写 IE1、IE2 或 IE3（如果用到的话，则由电机类型决定）后接 4/4、3/4、2/4 的额定功率。
（只适用于自动制动版本）
(19) 制动类型
(20) 额定制动扭矩 [Nm]
(21) 制动电源
（仅限单相版本）
(22) 运行电容 [μF]
(23) 启动电容 [μF]
（仅限对 UL/CSA 版本）
(24) “NEMA 电气设计分类”
(25) 堵转电流识别代码
(ANSI/NFPA 70-1996)
(26) QR 码

附加选项说明 (10)

- H1 110V 抗冷凝加热器
- H2 230V 抗冷凝加热器
- TR 潮湿环境下运行
- LT 低温环境下运行
- HT 高温环境下运行
- 3B 3 个双金属热保护器
- 3P 3 个热敏电阻 (PTC)
- A 逆止装置（允许逆时针旋转）
- B 逆止装置（允许顺时针旋转）
- E 编码器
- V 飞轮
- HC 快速连接

(*) 如果是 UL/CSA 版本电机，则使用如下代码的冷却方法：
TEFC = 全封闭风扇冷却 - 对应 IC411（自动通风电机）
TENV = 全封闭不通风冷却 - 对应 IC410（不含冷却系统的电机）
TEBC = 全封闭鼓风机冷却 - 对应 IC416（独立通风电机）

5.机械安装

安装前请确保：

1) 电机未出现明显损坏（运输或存储引起的损坏）。
2) 铭牌数据与电机的使用特性及其用途相一致；电源电压必须与电网电压相一致；230/400V 50Hz 和 265/460V 60Hz，允许公差为 ±10%，其它电压和/或单相电机允许的公差为 ±5%。
3) 环境温度范围为 -15°C 至 +40°C（额定功率>= 0.75 kW 的 TS 2 和 4 极电机为 +50°C），安装地的海拔不能超过海拔 1000 米；环境温度和/或更高的海拔意味着需要应用功率修正系数（见产品目录）。
4) 如果环境中出现了极端温度变化并且可能产生冷凝物的话，则建议使用抗冷凝加热器和/或冷凝水排水孔；
5) 电机上的 IP 防护级别适用于 IEC 60034-5 中规定的安装环境；
6) 在室外安装时应保护电机免受阳光直射，如果可能的话，也应避免恶劣天气的干扰。
在抬起电机时需要注意以下要点：电机上的有眼螺栓仅用于抬起电机本身而非其它与该电机连接的机器；检查所有连接机件是否与电机数据相匹配。

前期工作：

1) 移除任何用于运输时的锁闸或保护措施（如电机输出轴端盖） 并检查电机轴在相应的位置可以自由转动（TBS - TBH - TBP - TBSX - TBHX - TBPX - DB 系列，如果有手动释放拉杆的话，请核查是否可以使用）；
2) 使用普通的溶剂仔细清洁轴端以去除腐蚀物质、污染物或类似物质的痕迹；避免溶剂浸入轴承或者接触到密封环的密封唇，以免对这些部件造成损坏；
3) 尤其是早经过长时间的存放后，请确保发动机没有吸收湿气，测量并确保绝缘电阻值在 20 °C 时小于 10MΩ；执行测量时必须在对地的阶段使用 500V 的持续电压；测量结束后，线圈必须立即断电。如果绝缘电阻不足，那么必须对使用热空气或通过隔离变压器连接到每个阶段的线圈上对电机进行干燥，同时使用额定值 10-20% 的交变电压直到获得足够的电阻值为止。

电机安装

1) 根据质量、安装和运行类型对电机进行适当的固定；
2) 将电机装配在平坦、坚硬、无振动、耐变形的基座上；将电机和驱动的机器排成一行，避免电机轴遭受意外应力，同时应遵守最大允许径向和轴向载荷（见产品目录）；在操作期间,未对齐或强制键控可能引起设备过热并产生安全隐患；
3) 如果电机采用 IEC B14 安装方式，无论是否有必要，都务必拧紧法兰盘中的所有四颗固定螺丝。建议在固定螺丝的螺纹上使用密封剂，比如 Loctite 242。轴承盖的最大拧紧深度为 2 x d，其中 d 为螺纹孔直径；
4) 在垂直安装的情况下，应当防止外部异物坠入风机内部；在上述情况下，建议（如果是自动制动的电机，则必须）使用带有盖子的风扇罩；
5) 在安装期间，当使用事先已拆下风扇罩的电机轴与轴承进行连接时应当避免损坏轴承；不要使轴端受到敲击或者打击；
6) 电机轴配有 gr.90 轴键，因此可以处于动态平衡状态，可能会有轻微的摇晃；需要使用轴键确保用于连接到电机轴上的部件处于平衡状态；如果是带有双轴端的电机，则需要特别注意避免电机启动时未使用的轴链没有固定好的情况的发生。
7) 电机需要以特定的方式进行固定：阅读铭牌上的数据；检查接线盒；清理电机舱；确保保护罩外部没有移动的部件（比如风扇罩）；足够的风量，从而避免灰尘或者液体以及所有干扰正常散热的物体堵塞空气通道和碎屑入口处；特别是，需要保证风扇罩的孔和外部保护设施之间要留出充足的距离，从而防止对冷却风的正常进入造成阻碍。
8) 在特别潮湿的环境中，可以将带有输出电线的接线盒放置在低处；检查是否有冷凝物；在拥有冷凝物排放孔的情况下，排出冷凝物，然后重新塞入塞子以恢复 IP 防护等级；使用已明显分段的输电网进行操作；在配备抗冷凝加热器的情况下，确保电机在投入运行前未接入电源且未转动；此外，确保加热器的电压与指定电压相符。

6.电气安装和调试

1) 根据接线盒内部的接线图（接线图也包含在本手册内）将电机与供电网进行连接。
2) 在没有接线图的情况下，不要连接或者启动电机。
3) 不要使用其它钥匙来启动电机。
4) 连接前，请检查电机接线与接线盒连接的松紧程度；使用袋子中的小接头来连接电线的电缆，同时需要注意许用的最大拧紧力矩；电线的电缆连接头必须是绝缘体，并确保已接电部件与惰性金属部件之间留出了最小距离；电缆接头的选择取决于所使用的电线的外部直径；所有未使用的电线接口必须密封以达到 IP 防护等级。
5) 除了主要的供电接线盒外，普通的接线盒中可以配有热保护设备和/或抗冷凝加热器和/或制动器的电缆端子（必须是具有独立电源的自动制动电机）。热保护设备和抗冷凝加热器的电缆端子在接线盒中处于可连接状态。如果是独立供电的制动器电缆，请参考特殊章节中的内容。
此外，电机还配备了增量编码器和/或外部增强通风设备（伺服通风设备）。请参考特定章节中的内容。
6) 火线和地线必须符合工艺规格和标准的规定，需要为接头和绝缘设备选择适当的电缆和导线；连接的电缆和导线截面必须符合 EN60204-1 规定。
7) 所有的电机必须在接线盒中和电机架外部配备地线；地线的接口处使用相关的符号进行了表示。
8) 地线固定过程中必须防止松弛（在螺钉和夹子之间放置弹簧垫圈）和转动（只使用平接线片）现象的发生。
9) 在运行前，检查电机的旋转方向；如果电机以反方向运转，那么对于三相电机（TS、TH、TP、TSX、THX、TPX、TBS、TBH、TBP、TBSX、TBHX、TBPX、D、DB 系列）而言转动 2 个相位即可，对于单相电机（S 系列）而言，请参照连接图。参照驱动侧的电机，运行方向为顺时针方向。
10) 如果有逆止器的情况下，不要往锁定的方向上启动电机；如果是检查设备的话，逆止器只能以低于输入电压一半的电压值往锁定的方向上运行一次。
11) 在安装完电缆之后，重新准确地安装好接线盒盖子及相应的垫圈。
12) 如果是自动制动电机，那么在启动前请检查制动装置是否可以正常运行以及制动力矩是否合适。
13) 如果是 TSX、THX、TPX、TBSX、TBHX、TBPX 系列电机，那么请在电缆固定头和密封塞的螺纹处涂上密封剂 (LOCTITE 5331); 仔细清理接线盒的密封面；如果是在特别恶劣的环境下安装电机，那么垫圈（若损坏，则需更换）需要通过适当的密封剂 (LOCTITE 3020) 粘贴到接线盒盖上；如果有设备且在必要的条件下，使用适当的工具重新按需涂抹防腐蚀涂料。
14) 不要在运行期间触碰电机，因为电机运行可能会超过 50°C。

7.增量编码器

电机可配备标准增量编码器或者低分辨率增量编码器（请参见产品目录了解更多详情）。

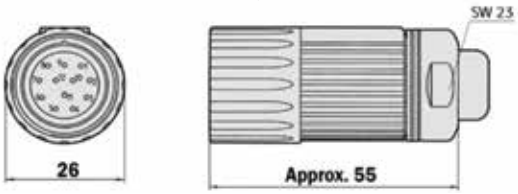
安全注意事项

1) 必须由具备电气/电子知识的专业人员来对电缆进行操作。
2) 将所有连接电缆的设备和机器断开。
3) 在接通电源的情况下不要连接或者断开编码器，因为这可能会导致编码器永久性损坏。
4) 为了确保编码器正确运行，需要使用合适的接地设备。电缆屏蔽层两端必须接地以防止电磁干扰。
5) 避免编码器轴受到外部打击。
6) 标准增量编码器可以配备或者不配备连接器。低分辨率增量编码器总是不配备连接器。对于电缆，则参考下方连接图：

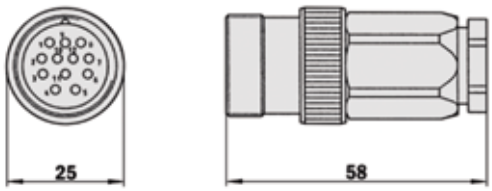
标准增量编码器

标准增量编码器可以配备或者不配备连接器。如果配备了连接器，那么公接头器已经连接到编码器上，母接头是断开的并且需要由客户进行连接。

母接头



公接头



端子说明

PIN，12 针 M23 连接器	导线颜色	TTL，HTL 符号	说明
6	栗色	$\bar{A}$	符号
5	白色	A	符号
1	黑色	$\bar{B}$	符号
8	粉色	B	符号
4	黄色	$\bar{Z}$	符号
3	浅紫色	Z	符号
10	蓝色	GND	连接器地线
12	红色	$+U_S$	电源电压[1]
9	示意图	示意图	示意图[2]
2	-	N. C.	
11	-	N. C.	

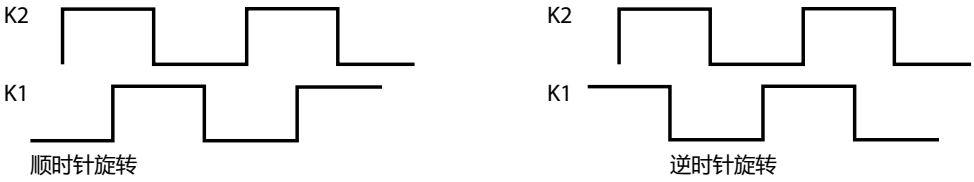
[1] 接线盒中未涉及的电位
[2] 连接到编码器盒、从驱动侧连接到地面的示意图。

注意：如果编码器没有连接器，那么使用电缆时请参考颜色编号。

低分辨率增量编码器
连接：

蓝色	电源 - 负极（地面）
栗色	电源 - 正极
黑色	K1 输出
白色	K2 输出
示意图	连接到负极（地面）

输出信号



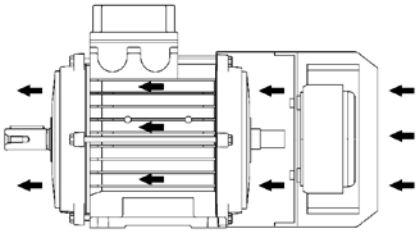
8.伺服通风

所有尺寸的电机都可申请使用强力通风（IC416 冷却方法），方法是安装轴向伺服通风设备，其空气流量由电机轴的转速决定。通过风扇罩上的连接器接入电源（单相版本 230V 50-60Hz gr.63-90），或者通过风扇罩上的独立接线盒接入电源（单相版本 230V 50-60Hz gr.100-132 和三相版本 400V 50-60Hz gr.100-132)。

伺服通风设备是一个成套设备；因此可以通过如下简单的操作将标准的自动通风电机 (IC411) 改装成伺服通风电机 (IC416)：
- 拆除标准风扇罩，同时拧开电机架上的固定螺丝
- 拆下风扇的塑料固定衬套并使用辅助工具拆下风扇；
- 将成套伺服通风设备安装到电机架上，并使用刚刚拆下的风扇罩固定螺丝进行紧固。

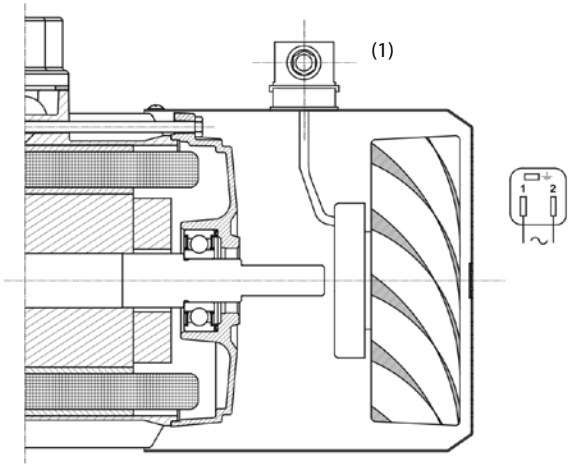
需要根据电机的不同长度使用配套的伺服通风设备（请参见产品目录中的尺寸表）。
以下列出了技术特性和供电方式。

电机	[V] / [Hz]	[W]	[A]
63	230V/50-60Hz	14-16	0.09-0.11
71	230V/50-60Hz	14-16	0.09-0.11
80	230V/50-60Hz	33-36	0.20-0.24
90	230V/50-60Hz	33-36	0.20-0.24
100	230V/50-60Hz	33-36	0.20-0.24
112	230V/50-60Hz	76-90	0.35-0.40
132-160	230V/50-60Hz	76-90	0.35-0.40
100	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55/60	0.21/0.20
112	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55/60	0.21/0.20
132-160	380-420V/50Hz 380-480V/60Hz	55/60	0.21/0.20

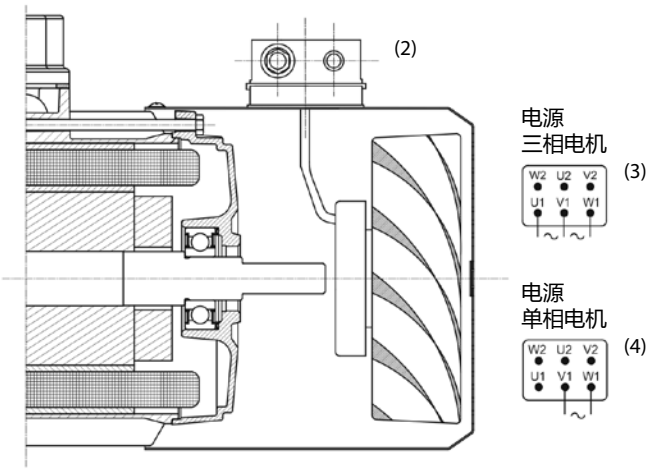


IC416

单相电机电源
尺寸 **63-71-80-90**



单相电机和三相电机电源
尺寸 **gr.100-112-132**



(1) mPm B202000N2 DIN 43650-A/ISO 4400 连接器
(2) M16x1.5 电缆接头 - 接入电线直径 5-10 mm
(3) 三相电机电源 400V
(4) 单相电机电源 230V

9.电机保护方式

所有电气设备必须防止由故障或不能正常运行引起的损害；必须考虑到的现象是：
- 短路引起的过流；
- 过载电流；
- 电源电压中断或降低；
- 机器零件速度过快。

此外，出于安全考虑，必须采取保护措施，防止与带电部件直接接触以及与不带电部件（绝缘体出现故障之后可能会导致其带电）间接接触。

• 短路引起的过流。可以采用以下部件进行保护：保险丝、过载继电器或热继电器。
保险丝可以直接切断电路，过载继电器和热继电器通过自动开关或者接触器来控制电路的开关。过流保护设备必须安装在被保护电路的上游。
可以采用以下方式进行过载保护和短路保护：断路器足以切断短路电路，并且可以独自对过载和短路进行保护；或者通过开关，可以对过载进行保护，但是其功率不足以切断短路电流，在这种情况下，就必须在上游设置延迟型保险丝（适合电机使用），从而在启动时进行过载保护。

• 过载电流。必须为所有功率超过 0.5kW 且持续工作的电机配备过载保护；同样也建议为其它电机采取上述保护措施。通常采用热继电器进行保护。将热继电器放在到所有的活动导线上，中性线除外；如果是单相电机，那么在唯一一个未接地的导线上采取保护措施。
保护设备的时间常数必须尽可能地接近被保护设备的时间常数；特别是间歇性工作的电机或者需要大量操作的设备（启动、停止、逆向工作）时，如果不能实现上述条件，那么保护措施就会变得不充分或者不及时；在此情况下，必须由电机内部的热传感器（热敏电阻或双金属热保护器）提供保护，从而当电机内部温度超过固定值时可以切断电流；还可以在机器冷却能力降低时以及热保护措施失效时采用上述类型的保护措施，因为即使不存在长时间的电流过载，它们仍可使电机变得过热。
考虑到上述保护措施在电机旋转遇阻时不足以充分保护电机；所以需要与热保护措施一起在电机工作时提供保护。
通常，在热保护启动之后，需要确保保护设备不再重新自动启动。在特定的生产周期内，电机突然停止会造成损害，特别是未能与同一周期内的其它电机一起协调运作时更是如此；在此情况下，热保护可以在第一时间向操作人员发出声音或视觉信号，紧接着，如果操作人员未进行干预，那么它将使电机停止工作。很显然，选择的介入等级和延长时间必须可确保避免危险情况。如果电机配有转换器（比如逆变器），那么也可以通过控制电流消耗来进行保护；但是，上述保护必须将数值限制得比额定电流值要高，从而允许电机应对偶尔过载的情况并拥有足够的启动扭矩。因此，必须配备另一台设备，从而可以在电机过载出现一段时间之后进行干预。

• 电源电压中断或降低。当电压降低或者中断时可能导致电气设备不能正常工作，所以需要配备一台最小电压装置将电压调整到预设的电压值从而可以为电机提供保护。如果机器可能在一段时间内遇到电压中断或者降低的话，那么需要配备一台最小电压延迟装置。最小电压装置的运行必须不能影响到机器暂停控制器的正常工作。

• 机器零件速度过快。使用变流器供电的情况下，如果变流器出现故障或者运转不正常，或者负载过大，或者没有制动或制动不足的情况下，就会出现电机速度过快。电机速度过快会造成险情，所以必须使用保护措施来防止上述非正常情况的发生，比如可以在电机上使用速度传感器（离心开关或连接到测速发电机的电压继电器），它们可以切断电机电源。同时，也可以在切断电源不能停止负载情况下加入制动装置（比如：起重装置）。

• 避免直接接触。为了避免直接接触，将电机的活动部件（通常它们都是带电的）放置在套管（电机壳体）内，并且接线盒只能通过特定的工具才能打开。当维修时，只能由专业人员采用明显分段的电网对接线盒进行移除操作，辅助电路也包括在内（比如抗冷凝加热器），目的是防止部件带电。
如果活动部件可以储存电压的话，那么需要在进行任何一项操作之前先拆除单相电机中的电容器。

• 防止间接接触。防止间接接触的意思是外部的金属物体与带电的活动部件接触后会导致事故，所以需要将所有的金属物体连接到保护导线上并连接地面并使用保护装置，从而在出现故障时可以切断电源。检查电路是否接地。

上述保护措施的核心原则是在出现故障时避免可操作部件上或者两个可操作部件之间的电压接触人体后在较长时间内一直对其产生物理伤害。具体分为如下情况：
- 根据电源情况，并按照导体接地保护系统的要求来进行独立保护连接；可以使用过流开关或断路器来进行保护；
- 按照中性导体接地保护系统的要求进行保护连接，并将其作为保护性导体（在此情况下，不可以使用断路器，所以必须使用过流开关）。

请参照特定规则。

必须对所有的保护措施进行协调和选择，以便于对线路和设备提供适当的保护；需要永远避免保护措施失效的情况，因为这会带来危险；此外，必须由接受过培训的人员手动重启电机或电机所在的系统。如果是中性导体，那么在对不同导体加入保护措施时必须考虑到（系统）已采用的连接类型。

10.维护/更换

确定好识别铭牌上的电机类型、产品代码和序列号之后订购更换部件。
在对电机和交界区域进行操作之前，先断开电源，等待活动部件停止运行；确保其它活动部件不能重新启动电机轴；等待表面温度降至 50°C 以下，以避免烫伤的危险。
定期维护：
- 以固定的频率检查电机；
- 去除风扇罩上的任何灰尘、机油、污垢，目的是维持良好的通风性能并使电机的可以正常冷却；
- 检查密封环和 V 形环的情况；
- 检查安装和组装螺栓的电气和机械连接情况；
- 检查轴承并注意是否有异常的噪音或震动。

如果需要拆开电机并打开内部部件的话，需要由专业人员使用适当的工具和方法进行操作；在任何情况下，我司对非专业人员造成的部件损坏不负任何责任。如果未获得生产商授权就对部件进行拆卸，那么保修将失效且生产商不承担任何责任。

11.拆卸/安装说明

1.拆卸：将电机及其运转部件从联轴器上拆下；拆下风扇罩和风扇，取下相关的固定部件；取下键；拧开螺丝并取下电机的结合杆；从套管和轴承上取下法兰盘或前盖；抽出对面支架上的转子，注意不要损坏该部件。
2.更换轴承：通过适当的提取器抽出轴承；使用内环上的压力部件、垫圈或隔热垫，安装新的轴承；对于所有类型的电机而言，都已经安装了已润滑的密封轴承，所以不需要再进行润滑。
3.重绕定子：必须只能在官方指定工厂进行维修；否则，Motovario 的质保将失效。
4.安装：采用与拆卸过程相反的步骤即可；唯一需要注意的是需要清理完密封环再进行安装，并使其凹陷朝外。维护工作结束之后，必须执行安全检查和功能检查（热保护、制动、等等）。

12.到达使用寿命后的处理和回收

铭牌和标签上的打叉垃圾桶标志表示发动机在使用寿命结束后，必须与其它废物分开收集。
为废弃发动机未来的循环利用、处置和环保垃圾处理而进行的分类回收有助于避免对环境和健康产生负面影响，并有利于对发动机的制造材料进行重复使用和/或回收。

首先，必须按照之前章节中的说明拆除电机。包装材料可以回收利用；油、润滑脂、洗涤剂、溶剂和油漆残留物必须依照现行法律、法规进行处理。拆除电机留下的材料（绕组定子：铜、钢、铝；电枢：钢和铝、法兰、盾、脚和接线盒：铝或铸铁、轴承及链轮：钢；密封件和电子垃圾：危险垃圾）必须依照现行法律、法规进行分类和处理。

13.存放

该电机必须存放在温和、干燥、清洁的环境中，应避免恶劣天气、振动和/或冲击。必须使用防腐涂料或油脂对轴端进行保护（如果有密封圈，则应避免与保护性物质接触）。如果有抗冷凝加热器的话，则应处于通电状态。

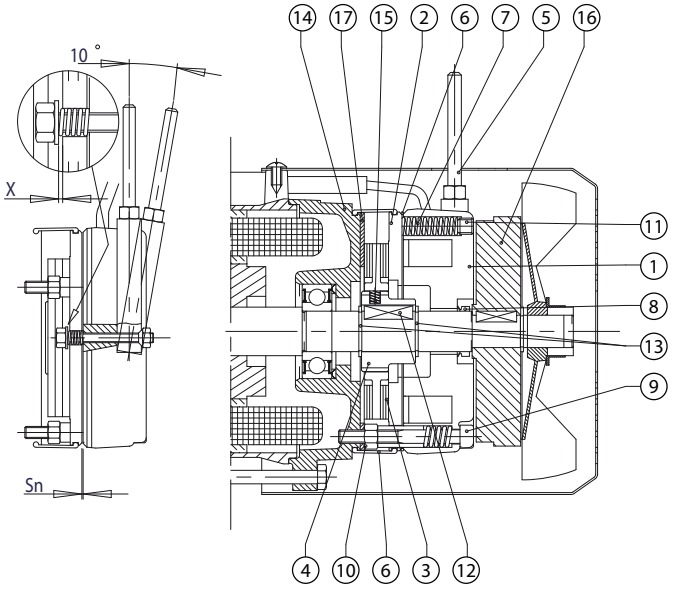
14.投诉

在机器出现故障的情况下，只有基于以下条件才能获得保修：在专业人员维修前，电机未过保修期、正常操作和安装电机、未拆过电机。
客户需要让电机安装人员和/或使用者知晓本说明书中的内容。出现任何疑问或情况请寻求我司支持。

15.支持

保修期为购买日之后的二十四个月；如果出现意外损坏的情况，则不在上述保修范围内，
比如由未经授权的人员拆除零部件和/或使用非原厂备用件。客户需要让电机安装人员和/或使用者知晓本说明书中的内容。
以下列出了对于自动制动电机（TBS、TBH、TBP、TBSX、TBHX、TBPX、DB系列）的附加说明。

16.“FM 型”直流制动



1. 磁铁
2. 移动锚
3. 制动盘
4. 驱动轮毂
5. 手动释放杆（可选）
6. 保护元件 + O型圈（可选）
7. 推力弹簧
8. V 形环（任选，与 6 组合）
9. 固定螺钉
10.锁紧螺母
11.制动扭矩调节器（按需提供）
12.簧片
13.卡环
14.铸铁保护盖
15.防震 O 形圈
16.渐进式启动/制动飞轮（可选）
17.不锈钢抗粘环

尺寸	类型	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_{11}	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B	飞轮 m_F	飞轮 J_F
63	**..2**	0.2	0.5	0.6	0.6	260	15.6	30	20	100	10	1.5	16	1.8-3.5	0.7	6.1
71	**..3**	0.2	0.5	0.8	1.1	370	22.4	60	25	120	10	2.2	20	2.5-5-7.5-10	1.1	13
80	**..4**	0.3	0.6	1	1.6	500	30	100	40	150	10	3.1	30	5-10-15-20	1.7	28
90S-90L 100	**..5**	0.3	0.6	1	3.5	750	45	120	50	220	15	4.9	40	13-26-40-55	2.3 3.1	54 98
112	**..6S**	0.35	0.7	1.2	8.8	1000	70	-	80	300	30	8.3	50	20-40-60	4.5	145
132S	**..6**	0.35	0.7	1.2	10.3	1100	77	-	80	200	20	9.5	65	37-50-75-100	4.8	200
132M-160S	**..7**	0.4	0.8	1.2	22.5	1650	132	-	100	200	20	12.3	65	50-100-150	6.9	350

S_n	= 额定气隙	[mm]
S_{max}	= 最大气隙	[mm]
X	= 释放杆间隙	[mm]
J_B	= 制动盘的惯性力矩	[kgcm^2]
W	= 最大制动能量	[MJ]
W_1	= 两次调整之间的功耗 从 S_n 到 S_{max} 的气隙	[MJ]
t_1	= 整流器制动时间 正常释放 (NBR, RSD)	[ms]
t_{11}	= 整流器制动时间 快速释放 (SBR, RRSD)	[ms]
t_2	= 制动力矩上升时间 侧面轮流打开	[ms]
t_{22}	= 制动力矩上升时间 侧面持续打开	[ms]
m_B	= 质量	[kg]
P_a	= 消耗功率	[VA]
M_B	= 可用制动力矩	[Nm]
m_F	= 飞轮质量	[kg]
J_F	= 飞轮惯性力矩^2]	

调整和维护

制动力矩是固定的且在电机铭牌上已做具体说明。

调整气隙

为了使制动正常运行，磁铁和移动锚之间的气隙必须处于表格中的如下数值范围内（S_n - S_{max}）；通过固定螺钉和锁紧螺母进行调整，并检查厚度以确保是否达到目标气隙值。

调整释放杆间隙（若有）

如果有手动释放杆的话，则通过锁紧螺母将自由行程 X 调整至大于或等于表格中的最大数值。

维护

根据两次调整 W1 间的制动工作和排污工作情况进行定期维护。如果需要维护，请检查摩擦垫圈的厚度是否小于 1 mm（如果小于 1 mm，则更换制动盘），记录气隙，检查制动力矩数值，确保间隙适合下一次运行。

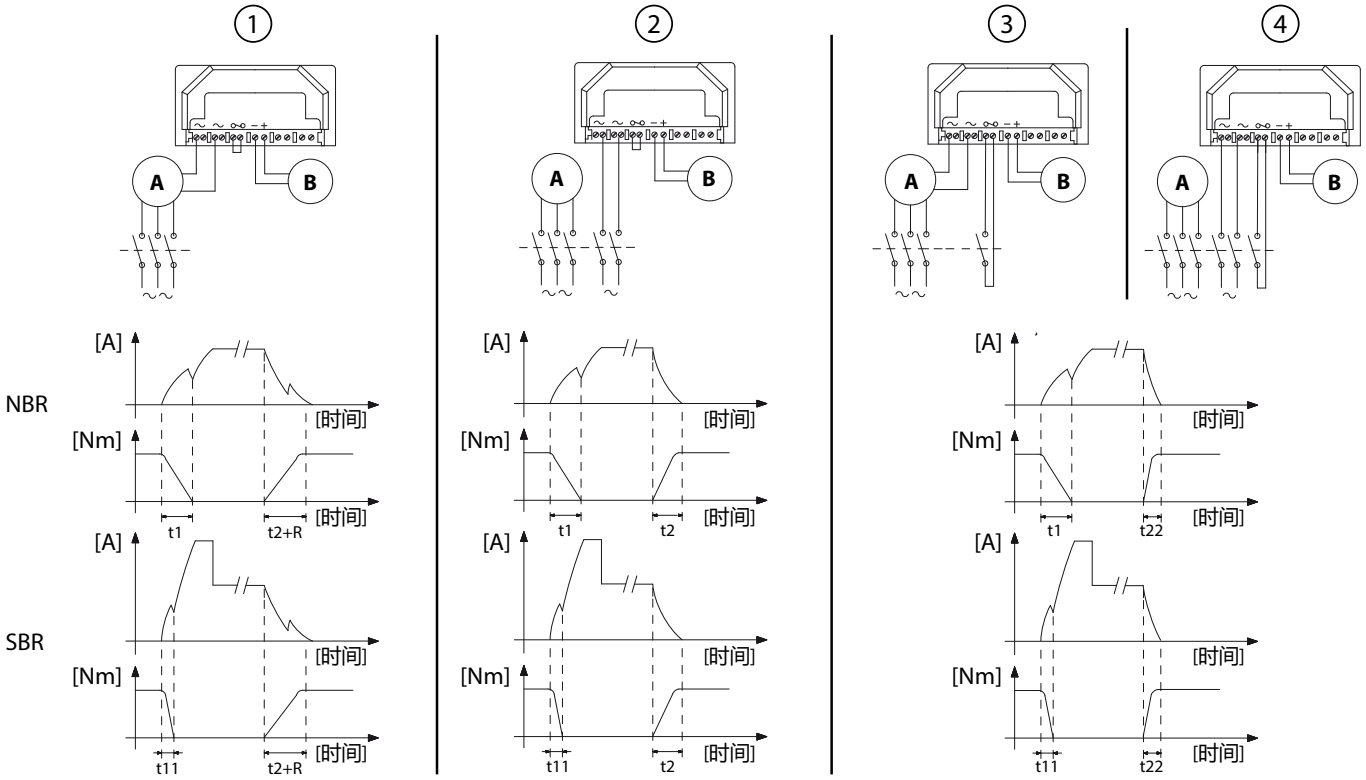
注意：因为环境温度和湿度、制动温度、摩擦垫圈的使用状态不同，所以实际值略有不同；干预时间与带有平均气隙、额定电压和独立供电制动表面的制动力矩有关；关于制动力矩，必需在试运行阶段确保衬套与电机保护盖表面相配套并且电机循环次数是由制动工作决定的。结束试运行阶段后，如果运行正常，那么在任何情况下与标称值偏差 ±10% 都是正常的。

FM 型制动连接方式

直接使用电机电源的制动或者使用独立电源的制动分别被称作为直接制动和独立制动。更多细节请参考下方图表：

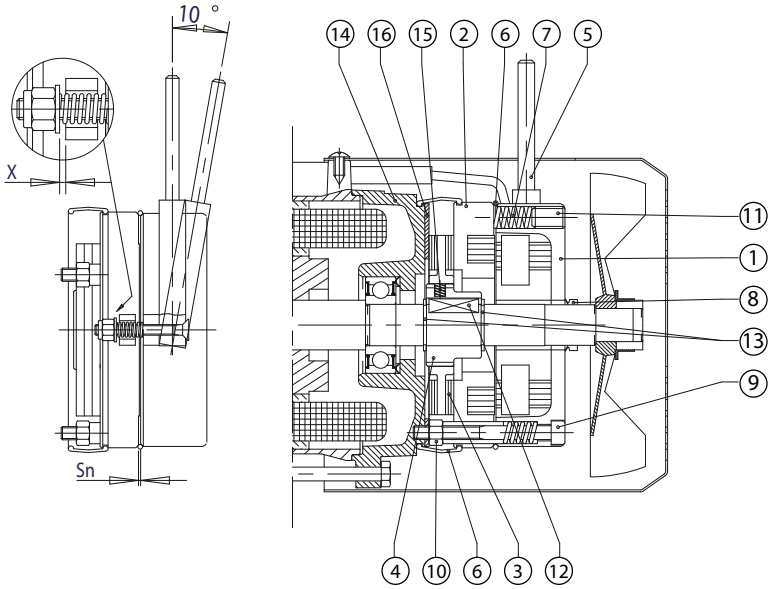
1.直接　制动电源：整流器的交流电源直接来自于电机电源的接线盒；给电机提供电源的同时，制动器线圈自动通电，之后制动器分离；电机断电后，制动器线圈自动断电，之后制动器重新开始制动。在此阶段，制动力矩的上升时间 t_2 取决于电机负载惯量以及储存电量并在 R 延迟时间的基础上递增。R 值根据电机不同所以有所不同，它取决于负载，并且不能事先计算出来。
2.独立　制动的交流侧制动处于打开状态：使用独立于电机电源之外的接线盒并通过整流器对制动器供电。在此情况下，制动时间 t_2 与电机和负载特性无关。
3.直接　制动的直流侧电路处于打开状态：如果可以将整流器（直流侧电路处于打开状态）快速制动像图 3 那样接线的话，那么就可以从第 1 种类型那样开始连接。无论直接电源（请看第 1 点）如何，制动力矩的上升时间与电机和负载的特性无关；此外，相比第 2 种情况而言，上述时间要短很多($t_{22} < t_2$)。所以，在使用整流器进行快速制动（RSD 和 RRSD）时需要交替使用上述连接。
4.独立制动的交流侧和直流侧电路处于打开状态：如果可以将整流器（直流侧电路处于打开状态）快速制动像图 4 那样接线的话，那么就可以从第 2 种类型那样开始连接。制动时间与第 3 种情况相同，所以在使用整流器进行快速制动（RSD 和 RRSD）时需要交替使用上述连接。相比之前的情况而言，优势在于当制动的时候，电机储存的能量不会释放到整流器上，维护了电机寿命。

Motovario 根据方式 **1** 或 **2** 提供了对应的制动器 从而为“直接”制动和“独立”制动提供不同的制动设备。客户可决定最终采用第 3 种还是第 4 种连接方式。
如果使用整流器进行 SBR 快速释放，那么制动器释放时间将从 t_1 降至 t_{11}（参见如下图表）。
如果使用带有直流电源的独立制动，那么在缺乏整流器（比如 24Vdc）的情况下，制动电源线必须收入接线盒中并与 mammuth 型飞轮接线盒相连接。在此情况下，在不考虑电源的情况下，制动时间降到第 4 种情况中的数值。



A = 电机　　**B** = 制动

17.“MS 型”交流制动



1. 磁铁
2. 移动锚
3. 制动盘
4. 驱动轮毂
5. 手动释放杆（可选）
6. 防护帽 + O 形圈(可选)
7. 推力弹簧
8. V 形环（任选，与 6 组合）
9. 固定螺钉
10.锁紧螺母
11.制动扭矩调节器（按需提供）
12.簧片
13.卡环
14.铸铁保护盖
15.防震 O 形圈
16.不锈钢抗粘环

尺寸	类型	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_2	m_B	P_a	M_B
63	**..2**	0.2	0.5	0.6	0.6	260	15.6	4	20	1.3	60	1.8-3.5
71	**..3**	0.2	0.5	0.8	1.1	370	22.4	4	40	1.9	80	2.5-5-7.5-10
80	**..4**	0.3	0.6	1	1.6	500	30	6	60	3	110	5-10-15-20
90S-90L-100	**..5**	0.3	0.6	1	3.5	750	45	8	90	5.6	250	13-26-40
112	**..6S**	0.35	0.7	1.2	8.8	1000	70	16	120	9.7	470	40-60
132S	**..6**	0.35	0.7	1.2	10.3	1100	77	16	140	10.3	550	50-75-100
132M-160S	**..7**	0.4	0.8	1.2	22.5	1650	132	16	180	14.7	600	50-100-150

S_n	= 额定气隙	[mm]
S_{max}	= 最大气隙	[mm]
X	= 释放杆间隙	[mm]
J_B	= 制动盘的惯性力矩	[kgcm^2]
W	= 最大制动能量	[MJ]
W_1	= 两次调整之间的功耗 从 S_n 到 S_{max} 的气隙	[MJ]
t_1	= 整流器制动时间 正常释放 (NBR, RSD)	[ms]
t_2	= 制动力矩上升时间 侧面轮流打开	[ms]
m_B	= 质量	[kg]
P_a	= 消耗功率	[VA]
M_B	= 可用制动力矩	[Nm]

调整和维护

制动力矩是固定的且在电机铭牌上已做具体说明。

调整气隙

为了使制动正常运行，磁铁和移动锚之间的气隙必须处于表格中的如下数值范围内（S_n - S_{max}）；通过固定螺钉和锁紧螺母进行调整，并检查厚度以确保是否达到目标气隙值。

调整释放杆间隙（若有）

如果有手动释放杆的话，则通过锁紧螺母将自由行程 X 调整至大于或等于表格中的最大数值。

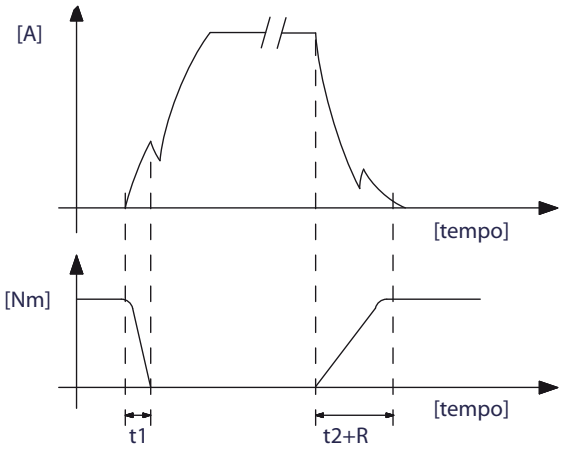
维护

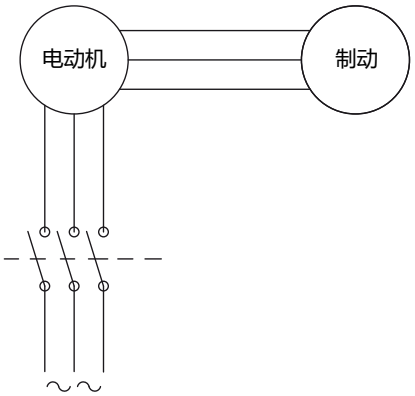
根据两次调整 W1 间的制动工作和排污工作情况进行定期维护。如果需要维护，请检查摩擦垫圈的厚度是否小于1 mm（如果小于 1 mm，则更换制动盘），记录气隙，检查制动力矩数值，确保间隙适合进行下一次运行。

注意：因为环境温度和湿度、制动温度、摩擦垫圈的使用状态不同，所以实际值略有不同；干预时间与带有平均气隙、额定电压和独立供电制动表面的制动力矩有关；关于制动力矩，必需在试运行阶段确保衬套与电机保护盖表面相配套并且电机循环次数是由制动工作决定的。结束试运行阶段后，如果运行正常，那么在任何情况下与标称值偏差 ±10% 都是正常的。

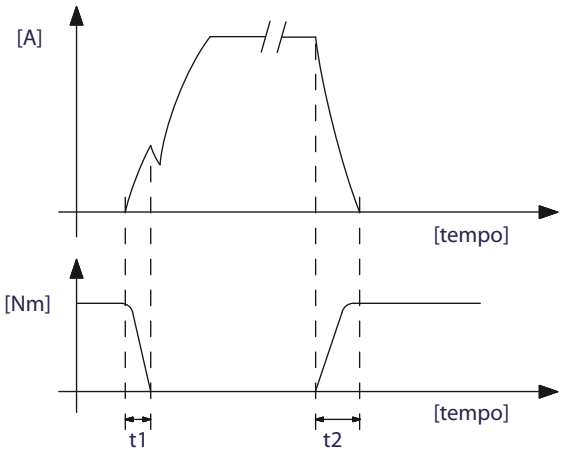
MS 型制动连接方式

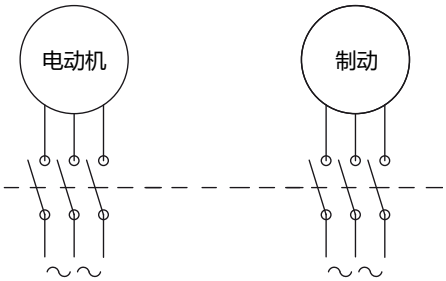
1.直接制动电源：制动电源直接来自于电机接线盒；给电机提供电源的同时，制动器线圈自动通电，之后制动器分离；电机断电后，制动器线圈自动断电，之后制动器重新开始制动。在此阶段，制动力矩的上升时间 t_2 取决于电机负载惯量以及储存电量并在 R 延迟时间的基础上递增。R 值根据电机不同所以有所不同，它取决于负载，并且不能事先计算出来。



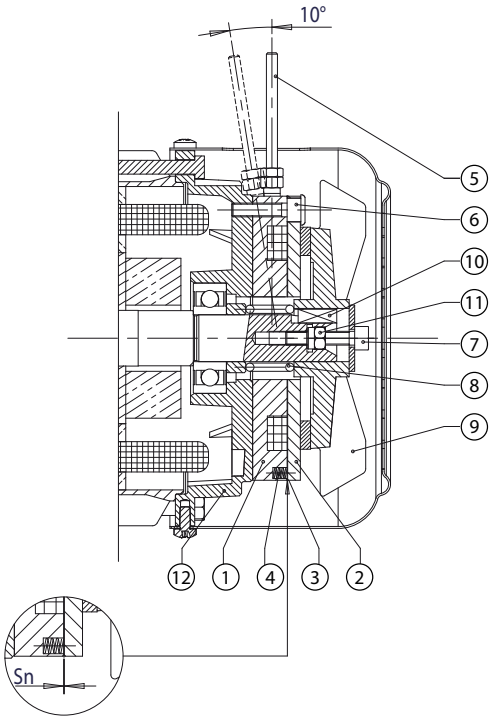


2.独立制动电源：制动器由电机单独辅助端子独立供电；在这种情况下，只有 t_1 和 t_2 会影响制动功能的特性。





18.“ML 型”直流制动



1.磁铁
2.移动锚
3.O 形圈
4.压力弹簧
5.手动释放杆
6.固定螺钉
7.螺柱
8.作用力弹簧
9.铸铁风扇
10.簧片
11.气隙调整锁紧螺母
12.电机保护盖

尺寸	类型	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_{11}	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B
63	**..2**	0.2	0.5	0.6	0.6	260	15.6	30	20	100	10	1.5	16	1.8-3.5
71	**..3**	0.2	0.5	0.8	1.1	370	22.4	60	25	120	10	2.2	20	2.5-5-7.5-10
80	**..4**	0.3	0.6	1	1.6	500	30	100	40	150	10	3.1	30	5-10-15-20
90S-90L 100	**..5**	0.3	0.6	1	3.5	750	45	120	50	220	15	4.9	40	13-26-40-55
112	**..6S**	0.35	0.7	1.2	8.8	1000	70	-	80	300	30	8.3	50	20-40-60
132S	**..6**	0.35	0.7	1.2	10.3	1100	77	-	80	200	20	9.5	65	37-50-75-100
132M-160S	**..7**	0.4	0.8	1.2	22.5	1650	132	-	100	200	20	12.3	65	50-100-150

S_n	= 额定气隙	[mm]
S_{max}	= 最大气隙	[mm]
J_B	= 制动盘的惯性力矩	[kgcm^2]
W	= 最大制动能量	[MJ]
W_1	= 气隙从 Sn 到 Smax 的两次调整之间的功耗	[MJ]
t_1	= 制动释放时间	[ms]
t_2	= 交流侧制动力矩上升时间	[ms]
t_{22}	= 制动力矩上升时间 直流侧	[ms]
m_B	= 质量	[kg]
P_a	= 消耗功率	[W]
M_B	= 制动力矩	[Nm]

调整和维护

制动力矩是固定的，与数值 M_B 相同，且在电机铭牌上已做具体说明。

调整气隙

为了使制动正常运行，磁铁和移动锚之间的气隙必须处于表格中的如下数值范围 (S_n - S_{max}) 通过轴端的自锁螺母进行调整，并检查厚度以确保是否达到目标气隙值。

维护

根据两次调整 W_1 间的制动工作和排污工作情况进行定期维护。如果需要维护，请检查摩擦垫圈的厚度是否小于 1 mm，记录气隙，检查制动力矩数值，确保间隙适合进行下一次运行（特别是风扇和电机轴之间的气隙）。

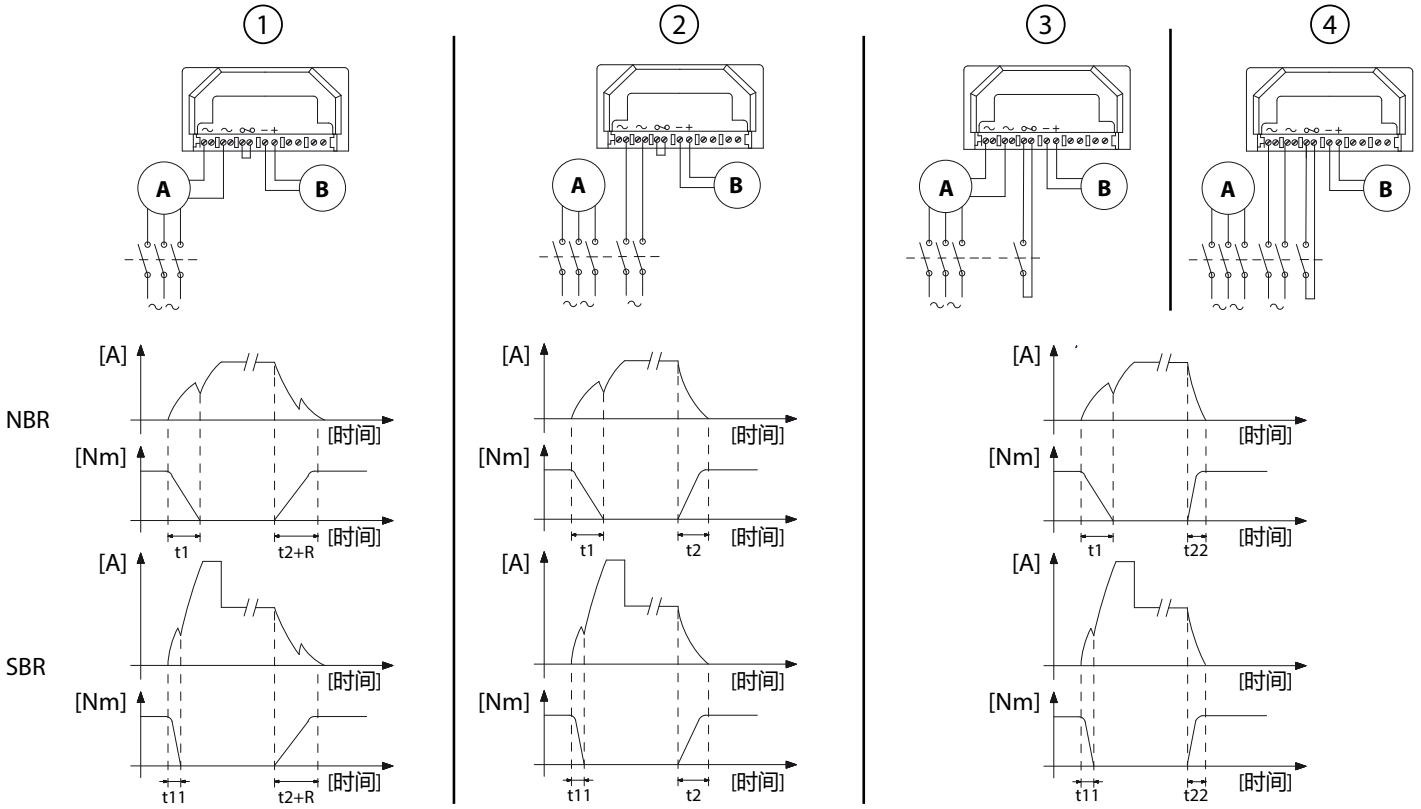
注意： 因为环境温度和湿度、制动温度、摩擦垫圈的使用状态不同，所以实际值略有不同；干预时间与带有平均气隙、额定电压和独立供电制动表面的制动力矩有关；关于制动力矩，必需在试运行阶段确保衬套与电机保护盖表面相配套并且电机循环次数是由制动工作决定的。结束试运行阶段后，如果运行正常，那么在任何情况下与标称值偏差 ±10% 都是正常的。

ML 型制动连接方式

直接使用电机电源的制动或者使用独立电源的制动分别被称作为 制动和 制动。更多细节请参考下方图表：

1.直接 制动电源：整流器的交流电源直接来自于电机电源的接线盒；给电机提供电源的同时，制动器线圈自动通电，之后制动器分离；电机断电后，制动器线圈自动断电，之后制动器重新开始制动。在此阶段，制动力矩的上升时间 t_2 取决于电机负载惯量以及储存电量并在 R 延迟时间的基础上递增。R 值根据电机不同所以有所不同，它取决于负载，并且不能事先计算出来。
2.独立 制动的交流侧制动处于打开状态：使用电机之外的接线盒并通过整流器对制动器供电。在此情况下，制动时间 t_2 与电机和负载特性无关。
3.直接 制动的直流侧电路处于打开状态：如果可以将整流器（直流侧电路处于打开状态）快速制动像图 3 那样接线的话，那么就可以从第 1 种类型那样开始连接。无论直接电源（请看第 1 点）如何，制动力矩的上升时间与电机和负载的特性无关；此外，相比第 2 种情况而言，上述时间要短很多($t_{22} < t_2$)。所以，在使用整流器进行快速制动（RSD 和 RRSD）时需要交替使用上述连接。
4. 独立 制动的交流侧和直流侧电路处于打开状态：如果可以将整流器（直流侧电路处于打开状态）快速制动像图 4 那样接线的话，那么就可以从第 2 种类型那样开始连接。制动时间与第 3 种情况相同，所以在使用整流器进行快速制动（RSD 和 RRSD）时需要交替使用上述连接。相比之前的情况而言，优势在于当制动的时候，电机储存的能量不会释放到整流器上，维护了电机寿命。

Motovario 根据方式 **1** 或 **2** 提供了对应的制动器 从而为“直接”制动和“独立”制动提供不同的制动设备。客户可决定最终采用第 3 种还是第 4 种连接方式。
如果使用整流器进行 SBR 快速释放，那么制动器释放时间将从 t_1 降至 t_{11}（参见如下图表）。
如果使用带有直流电源的独立制动，那么在缺乏整流器（比如 24Vdc）的情况下，制动电源线必须收入接线盒中并与 mammuth 型飞轮接线盒相连接。在此情况下，在不考虑电源的情况下，制动时间降到第 4 种情况中的数值。

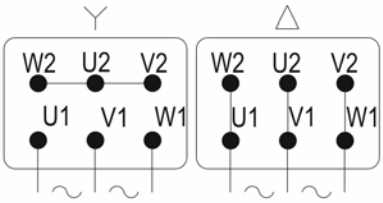


A = 电机 **B** = 制动

19.电机电源接线图

TS-TH-TP-TSX-THX-TPX 系列 使用 ***6*** 个接线端子

电机 - **TS/TH**
接线图



最大紧固力矩

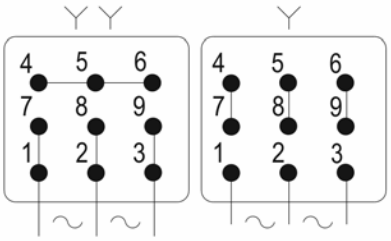
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

电源

代码07492T1

TS-TH-TP-TSX-THX-TPX 系列
使用 ***9*** 个接线端子

电机 - **TS/TH**
接线图



最大紧固力矩

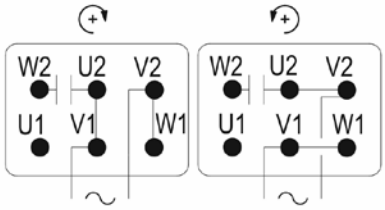
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

电源

代码07492T3

标准 ***S*** 系列

电机 - **S**
接线图



最大紧固力矩

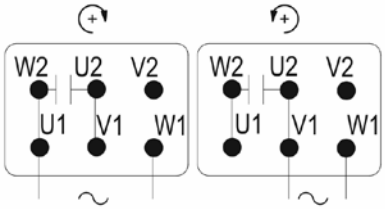
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

电源

代码07492S1

带对称线圈的 ***S*** 系列

电机 - **S**（对称线圈）
接线图



最大紧固力矩

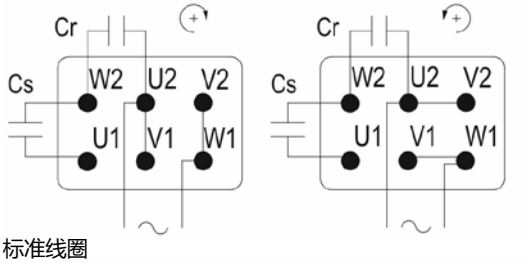
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

代码07492S2

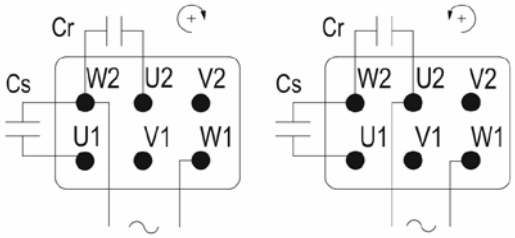
电源

标准 ***HSE*** 系列

电机 - **HSE**
接线图



标准线圈



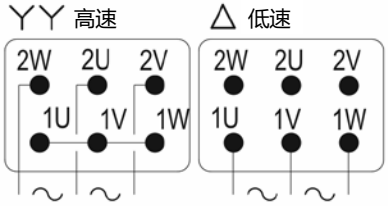
对称线圈

电源

代码2513041

D 系列（***2/4*** 和 ***4/8*** 极）

电机 - **D**
接线图



最大紧固力矩

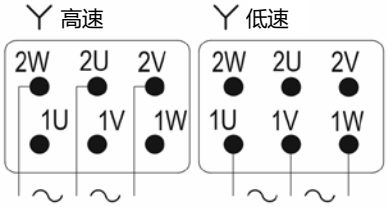
M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

电源

代码07492D1

D 系列（***2/8*** 极）

电机 - **D**
接线图



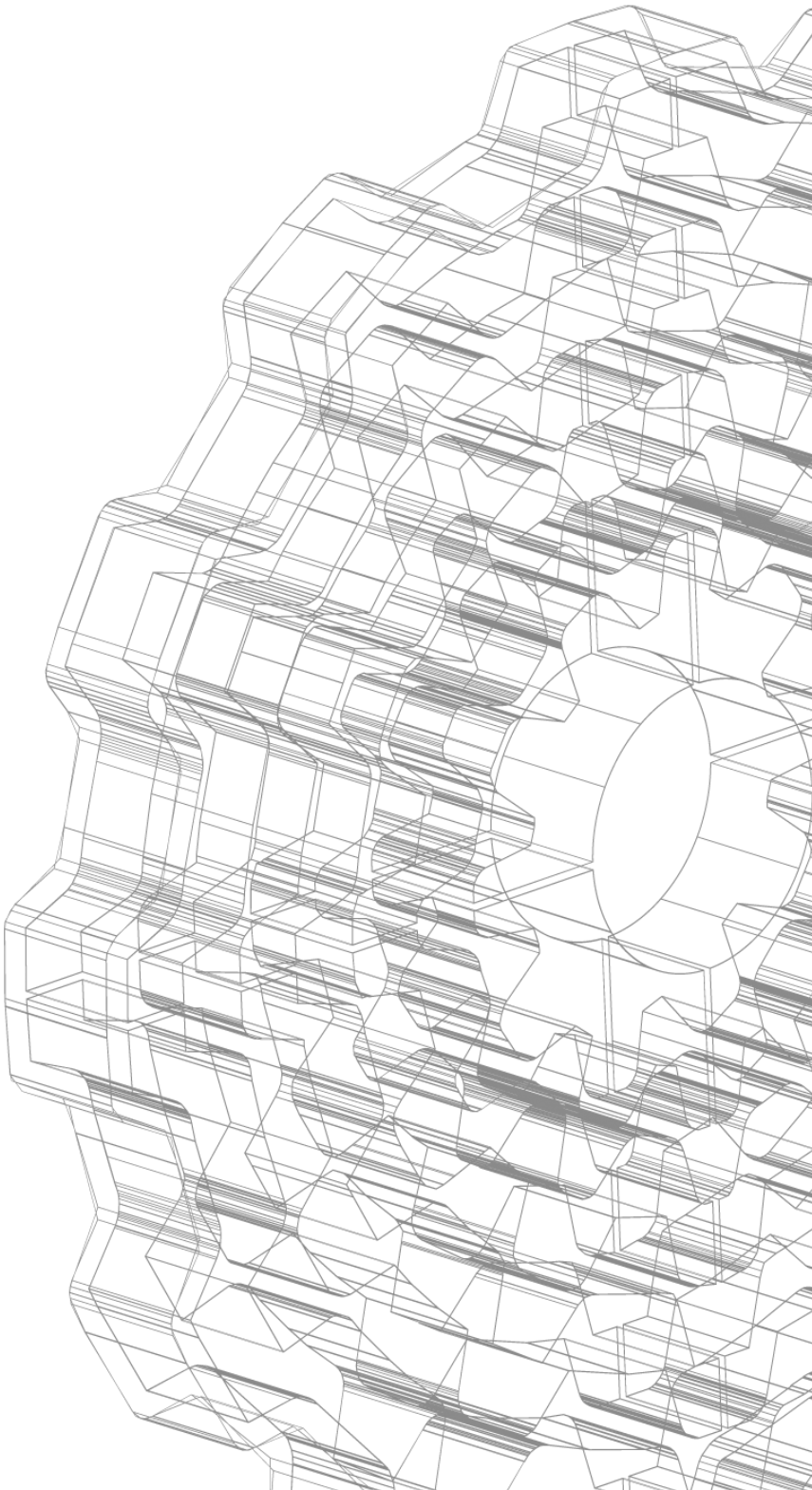
最大紧固力矩

M4 = 2Nm
M5 = 3Nm
M6 = 4Nm

电源

代码07492D2

MOTOVARIO®
HEART OF MOTION
a TECO Group company



www.motovario.com