

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—2025

交流伺服驱动器通用技术要求

General technical requirements for AC servo drives

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国技术市场协会 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 1

 4.1 使用条件 1

 4.2 结构件要求 2

 4.3 部件及辅助件 2

5 技术要求 2

 5.1 外观 2

 5.2 效率 2

 5.3 转矩响应时间 2

 5.4 频带宽度 2

 5.5 定位整定时间 2

 5.6 温升 2

 5.7 转速波动系数 2

 5.8 静态刚度 2

 5.9 绝缘介电强度 2

 5.10 绝缘电阻 3

 5.11 电源适应性 3

 5.12 电磁兼容性 3

 5.13 平均无故障间隔时间（MTBF） 3

 5.14 环境适应性 3

6 试验方法 3

 6.1 外观 4

 6.2 绝缘介电强度 4

 6.3 绝缘电阻 4

 6.4 电源适应性 4

 6.5 效率 4

 6.6 转矩响应时间 4

 6.7 频带宽度 4

 6.8 定位整定时间 4

 6.9 温升 4

 6.10 转速波动系数 4

 6.11 静态刚度 4

 6.12 电磁兼容性 4

 6.13 可靠性 4

 6.14 环境适应性 4

7 检验规则 5

7.1 检验分类 5

7.2 检验项目 5

7.3 出厂检验 5

7.4 型式检验 5

7.5 组批与抽样 5

7.6 判定规则 6

8 标志、包装、运输与贮存 6

8.1 标志 6

8.2 包装 6

8.3 运输 6

8.4 贮存 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

交流伺服驱动器通用技术要求

1 范围

本文件规定了交流伺服驱动器（以下简称“驱动器”）的一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。
本文件适用于输入交流额定电压不大于1000 V、直流额定电压不大于1500 V驱动器的生产与制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 4588.2 有金属化孔单双面印制板分规范
- GB/T 4588.4 刚性多层印制板分规范
- GB 4824 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法
- GB/T 5080.1 可靠性试验 第1部分：试验条件和统计检验原理
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 16439 交流伺服系统通用技术规范

3 术语和定义

GB/T 16439界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

交流伺服驱动器 AC servo driver

接受控制指令，根据传感提供的反馈信息，对电动机的角度/位置、速度、转矩/推力等进行闭环控制，并向电动机输送功率的电气装置。
[来源：GB/T 16439]

4 一般要求

4.1 使用条件

- 使用条件应符合下列规定：
- a) 工作温度：-20 ℃～55 ℃；
 - b) 相对湿度：5%～95%（无凝露）；
 - c) 大气压强：86 kPa～106 kPa；
 - d) 电源电压波动：交流±5%，直流±2%。

4.2 结构件要求

4.3 部件及辅助件

元件、器件、辅助件及部件应符合技术图纸要求，印制板应符合GB/T 4588. 2、GB/T 4588. 4的规定，指示灯和按钮的颜色应符合GB/T 5226. 1的规定。

5 技术要求

5.1 外观

驱动器表面及结构零部件不应有锈蚀、碰伤、划痕、变形和涂覆层剥落，颜色应正确，标志应清楚无误，紧固件连接牢固，引出线或接线端应完整无损。

5.2 效率

驱动器的效率不应小于92%。

5.3 转矩响应时间

驱动器稳态运行时，突然施加额定负载转矩和突然卸去额定负载转矩，电动机转速的最大瞬态偏差和建立时间不应大于0.2 s。

5.4 频带宽度

驱动器速度闭环的频带宽度不应小于500 Hz。

5.5 定位整定时间

驱动器的定位整定时间不应大于20 ms（空载条件下，目标转速1000 r/min）。

5.6 温升

驱动器绕组温升不应超过80 K。

5.7 转速波动系数

驱动器的转速波动系数不应大于0.1%。

5.8 静态刚度

驱动器的静态刚度不应小于100 Nm/rad。

5.9 绝缘介电强度

驱动器的绝缘介电强度应符合表1和表2的规定，试验时驱动器应无电击穿或闪络现象。

表1 试验电压值

额定电压U（线-线）/V	绝缘介电强度试验电压（交流均方根值）/V
$U \leq 50$	500
$50 < U \leq 100$	800
$100 < U \leq 150$	1500
$150 < U \leq 300$	2500
$300 < U \leq 600$	4000
$600 < U \leq 1500$	6000

表2 不由主电路直接供电的辅助电路试验电压值

额定电压U（线-线）/V	绝缘介电强度试验电压（交流均方根值）/V
$U \leq 12$	250
$12 < U \leq 60$	500
$U > 60$	1500

5.10 绝缘电阻

驱动器中除不能够承受试验电压的电路外，检查试验点对保护接地端之间的绝缘电阻不应小于50 M Ω ；在极限高温条件下绝缘电阻不应小于10 M Ω ；恒定湿热试验时绝缘电阻不应小于1 M Ω 。

5.11 电源适应性

当供电电压在驱动器标称电压值的110%和85%的范围内变化时，驱动器应能正常工作，且频率波动范围不超过 $\pm 1\%$ 时，应能保持正常功能。

5.12 电磁兼容性

5.12.1 抗扰度

静电接触放电 ± 8 kV，辐射抗扰度10 V/m（80 MHz $\sim$ 1 GHz）。

5.12.2 发射限值

传导骚扰应符合GB 4824中 Class A的规定。

5.13 平均无故障间隔时间（MTBF）

驱动器的平均无故障间隔时间不应小于20000 h。

5.14 环境适应性

5.14.1 高温试验

驱动器应能在（55 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 下持续运行16 h，恢复2 h后应满足：

- a) 绝缘电阻不应小于10 M Ω （500 V DC）；
- b) 额定转矩输出能力偏差不应大于 $\pm 3\%$ 。

5.14.2 低温试验

驱动器应能在（-10 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 下持续运行16 h，恢复2 h后满足

- a) 启动时间不应大于正常值的1.5倍；
- b) 转速波动系数不应大于规定值的120%。

5.14.3 耐振动

按GB/T 2423.10的规定执行，驱动器应承受X、Y、Z轴三轴正负方向，35 Hz $\sim$ 150 Hz频率、10 m/s²加速度、1 oct/min的振动，试验后应无破裂，功能应正常。

5.14.4 耐机械冲击

按GB/T 2423.5的规定执行，峰值加速度为100 m/s²（10g），脉冲宽度为11 ms，X、Y、Z三轴正负方向，每方向3次冲击。试验后外壳应无破损，内部元器件无位移，通电后无短路、断路现象。

5.14.5 恒定湿热

驱动器应能承受温度（40 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度（93 ± 3 ）%、历时2天的恒定湿热试验。试验后绝缘电阻不应小于1 M Ω ，外观应无明显的损坏及锈蚀。驱动器在正常大气条件下恢复12 h后通电，应能正常工作。

5.14.6 防护等级

驱动器的防护等级不应小于IP20。

6 试验方法

6.1 外观

应采用目视法方法检查。

6.2 绝缘介电强度

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.3 绝缘电阻

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.4 电源适应性

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.5 效率

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.6 转矩响应时间

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.7 频带宽度

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.8 定位整定时间

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.9 温升

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.10 转速波动系数

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.11 静态刚度

试验方法应按GB/T 16439的规定执行。

6.12 电磁兼容性

试验方法应按GB 4824的规定执行。

6.13 可靠性

试验方法应按GB/T 5080.1的规定执行。

6.14 环境适应性

6.14.1 耐高温

试验方法应按GB/T 2423.2的规定执行。

6.14.2 耐低温

试验方法应按GB/T 2423.1的规定执行。

6.14.3 耐振动

试验方法应按GB/T 2423.10的规定执行。

6.14.4 耐机械冲击

试验方法应按GB/T 2423.5的规定执行。

6.14.5 恒定湿热

试验方法应按GB/T 2423.3的规定执行。

6.14.6 防护等级

试验方法应按GB/T 4208的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验应分为出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

检验项目应符合表3的规定。

表 3 检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验
1	外观	√	√
2	绝缘介电强度	√	√
3	绝缘电阻	√	√
4	电源适用性	—	√
5	效率	—	√
6	转矩响应时间	—	√
7	频带宽度	—	√
8	定位整定时间	—	√
9	温升	—	√
10	转速波动系数	—	√
11	静态刚度	—	√
12	电磁兼容性	—	√
13	可靠性	—	√
14	耐高温	—	√
15	耐低温	—	√
16	耐振动	—	√
17	耐机械冲击	—	√
18	恒定湿热	—	√
19	防护等级	—	√
20			
注：“√”为检验项目，“—”为非检验项目。			

7.3 出厂检验

每台产品出厂前应经出厂检验合格，方可出厂，出厂检验项目应符合表3的规定。

7.4 型式检验

型式检验项目应符合表3的规定。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正常生产时，每年检验一次；
- c) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 停产1年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.5 组批与抽样

7.5.1 组批

以同一设计、同一材料、同一工艺连续生产的同一型号驱动器为一批，每批数量不应超过500台。

7.5.2 抽样

出厂检验采用GB/T 2828.1正常检验一次抽样方案，特殊检查水平S-1，AQL=1.0。型式检验从出厂检验合格的产品中随机抽取3台。

7.6 判定规则

检验项目有一项不符合规定时，应重新加倍取样，重新检验结果仍不符合规定时，应判为不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

驱动器外壳应清晰标注下列内容：

- a) 产品型号、名称及注册商标；
- b) 额定电压、额定电流、额定功率；
- c) 制造商名称及生产日期；
- d) 防护等级（IP20）及安全认证标志。

8.2 包装

采用防静电塑料袋或泡沫缓冲包装，外包装使用瓦楞纸箱。

8.3 运输

产品运输过程中应小心轻放，避免碰撞和敲击，不应与酸碱等腐蚀性物质接触。每台驱动器应随附产品合格证和使用说明书等随附文件。

8.4 贮存

产品应贮存在环境温度为（-10~55）℃、相对湿度为（5~95）%、清洁且通风良好的库房内，空气中不应含有腐蚀性气体，贮存期为1年。
