

小型变频变压调速电动机及电源技术条件



1 主题内容与适用范围

本标准规定了小型变频变压调速电动机及电源的型式、参数及尺寸、技术要求、试验方法、检验规则以及标志与包装要求。

本标准适用于标称功率 0.55~90 kW 变频调速系统。

2 引用标准

GB 755	旋转电机基本技术要求
GB 4942.1	电机外壳防护分级
GB 1993	电机冷却方法
GB 997	电机结构及安装型式代号
GB 4772.1	电机尺寸及公差 机座号 36~400、凸缘号 FF55-FF1080 或 FT55 FT1080 的电机
GB 12665	电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求
GB 10069	旋转电机噪声测定方法及限值
GB 10068	旋转电机振动测定方法及限值
GB 1032	三相异步电动机试验方法
GB 191	包装储运图示标志
JB/Z 294	交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法
JB/Z 346	交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验限值
GB 2681	电工成套装置中的导线颜色
GB 3797	电控设备 第二部分: 装有电子器件的电控设备
GB 4588.1~4588.2	印制板技术条件
GB 12668	交流电动机半导体变频调速装置总技术条件

3 术语

3.1 变频调速系统

由变频变压调速电动机及电源组成的变频调速系统(简称系统)。

3.2 变频调速装置

以改变输出频率及相应电压控制交流电动机转速的电源称为变频调速装置。本标准中的电源即变频调速装置(简称装置)。

3.3 变频变压调速电动机

在变频调速装置供电下,指额定频率及以下的相应频率范围内能输出额定转矩的电动机(简称电动机)。

3.4 额定频率

本系统输出恒转矩和恒功率特性间的转折点相对应的电机工作频率值。

3.5 频率分辨率

装置在频率调节过程中的最小级差。

3.6 频率稳定精度

装置在正常条件下输出频率偏离规定值的相对差值。

3.7 输出电压

装置输出端子间的电压有效值。

3.8 额定输出电压

装置输出额定频率时的输出电压值。

3.9 电压的不对称度

装置三相输出电压的负序分量与正序分量之比。

3.10 压频比

装置输出电压与输出频率之比。

3.11 额定输出电流

由制造厂确定的输出电流(装置中流过输出端的电流有效值)。以此作为工作制和过载能力的基础。

3.12 额定转矩

系统在额定频率下,电动机能以 S1 工作制输出由标称功率决定的转矩。用式(1)求得:

$$\text{额定转矩 (N}\cdot\text{m)} = \frac{\text{标称功率 (kw)} \times 9549}{\text{同步转速 (r/min)}} \quad (1)$$

3.13 装置额定输出容量

装置的额定输出电压与额定输出电流的乘积。可用式(2)求得:

$$\text{装置额定输出容量 (kVA)} = \frac{\sqrt{3} \times \text{输出电压 (V)} \times \text{额定输出电流 (A)}}{1000} \quad (2)$$

4 技术要求

4.1 主要技术参数

4.1.1 标称功率

系统的标称功率在下列推荐数值中选取:

0.55 0.75 1.1 1.5 2.2 3.0 4.0 5.5 7.5 11 15 18.5 22 30 37 45
55 75 90 kw。

4.1.2 额定输入电压等级及频率

系统的输入电源其额定输入的工作电压等级分别有交流三相 380 V 或 220 V 和单相 220 V (简称额定输入电压)。频率为 50 Hz 或 60 Hz。

4.2 正常工作环境条件

4.2.1 交流输入电源

装置的交流输入电源其电压波动不超过 $\pm 10\%$, 频率波动不超过 $\pm 2\%$ 。

4.2.2 工作环境温度

电动机: 环境空气最高温度随季节而变化, 但不超过 $+40^\circ\text{C}$, 最低温度为 -15°C 。

装置: 环境空气温度最高为 $+40^\circ\text{C}$ (24 h 内平均温度不超过 35°C), 最低为 0°C , 环境温度变化率不大于 5°C/h 。

4.2.3 相对湿度

电动机: 最湿月月平均最高相对湿度为 90%, 同时该月月平均最低温度不高于 25°C 。

装置: 空气的最大相对湿度不超过 90% (20°C)。相对湿度的变化率每小时应不得超过 5%, 且不得出现凝露。

4.2.4 气体污染

装置运行地点无导电或爆炸尘埃，无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽。

4.2.5 振动

装置安装地点允许的振动条件：振动频率严酷度等级为 10~15 Hz 时，振动加速度不大于 5 m/s^2 。

当装置受安装地点振动而可能产生共振时，对装置应采取避开响应频率的措施。

4.2.6 海拔

安装使用地点的海拔高度不超过 1000 m。

4.3 基本要求

4.3.1 过载能力

在额定频率值时：系统应能输出 110% 额定转矩，并稳定运行。

装置应能承受输出 150% 额定输出电流，历时 1 min。

4.3.2 频率调节范围

在频率的调节范围为 1:20 时，系统应能保持稳定运行。其中，在额定频率及以下，调频范围不小于 1:10 时能输出额定转矩。在额定频率以上且调频范围不小于 1:2 时能输出标称功率。

4.3.3 起动特性和加减速控制

系统应具有软起动特性，加减速速度分别可调，加减速度的上限值应不小于 60 s。

4.3.4 制动与正反转运行

系统应具有制动和正反转控制的功能。

4.3.5 保护功能

系统中的装置应设置过电流、过电压、欠电压、短路、过热、失压、失速等保护功能。

4.3.6 防止触电的保护接地

电动机与装置应可靠接地，接地点应有明显的接地标志。

装置可能触及的金属部件与外壳接地点处的电阻应不大于 0.1Ω 。

金属结构体应可靠接地。接地点的导电截面应能满足表 1 的规定。

表 1

 mm^2

给装置供电的主导线的截面积	主接地点应有的截面积
<16 及以下	等于主导线的截面积
>16	最小为主导线截面的 50%，但不小于 16

4.3.7 温升

系统内部各部位的温升：装置按 GB 12668 中 4.3.15 条的规定；电动机定子绕组，当 B 级绝缘时，温升为 80 K；F 级绝缘时，温升为 105 K；电动机轴承温度应不大于 95°C 。

4.4 电动机的其他技术要求见附录 A，装置的其他技术要求见附录 B。

5 试验方法

5.1 空载试验

对调速系统的空载试验在正常工作环境条件下进行。

5.2 调频范围及负载试验

负载试验在空载试验合格后进行。

试验时，系统应在额定输入电压、额定输出频率和输出额定转矩的条件下，连续运行直至电机温升稳定后，测取系统输出额定转矩时的电机恒转矩调频范围的上限和下限频率 f_{H1} 和 f_{L1} ，以及测取额定频率以上系统输出标称功率时的上限频率 f_{H2} 。上述测取的调频范围应符合本标准 4.3.2 条的规定。

5.3 过载试验

在电机热状态条件下,系统在额定输入电压和额定输出频率的条件下,达到4.3.1的要求。

5.4 温升试验

按GB 12668中5.7条的规定进行。其各部位的温升应不超过4.3.7的规定。

5.5 起动特性和加减速控制试验

系统在额定输入电压,额定输出频率空载的条件下,应能连续进行五次起动、停和加减速控制试验。

5.6 制动与正反转运行试验

系统在额定输入电压,额定输出频率,空载的条件下,应能正确连续进行三次制动与正反转运行试验。

5.7 保护性能检验

按GB 12668中5.18条规定的方法进行。

6 检验规则

对系统的检查分为出厂检验和型式检验。电动机与装置的检验规则还需按附录A及附录B的规定进行。

6.1 出厂检验

每套系统都应进行出厂检验。

在出厂检验的过程中,若任意一项不合格,均判为该系统不合格。

6.2 型式检验

型式检验应在一套系统样品上,或在按相同(或类似)设计而制造的多套系统或部件上进行。检验可以在同一型式的不同样品上进行。

进行型式检验时若发现一项不合格,则应进行返修复检,复检仍不合格,则判为该系统的型式检验不合格。

凡具有下列情况之一的系统,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,定期或积累一定产量后,最多不超过三年,周期性进行一次检验;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家技术监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.3 检验项目

系统的出厂检验、型式检验项目按表2的规定。

表 2

项 目	型 式 检 验	出 厂 检 验
空载试验	✓	✓
调频范围	✓	✓
过载试验	✓	
温升试验	✓	
负载试验	✓	
起动特性与加减速控制试验	✓	✓
制动与正反转运行试验	✓	✓

续表 2

项 目		型 式 检 验	出 厂 检 验
保护性能检验	过 载 保 护	✓	
	短 路 保 护	✓	
	过电压或欠电压保护	✓	✓

7 标志、包装、运输、贮存

电动机按附录 A5 的规定，装置按附录 B6 的规定。

附 录 A
小型变频变压调速电动机技术条件
(补充件)

A1 型式、基本参数与尺寸

A1.1 电动机的防护等级为 IP44 或 IP23(见 GB 4942.1)。

A1.2 电动机的冷却方法为 IC 01 或 IC 06(见 GB 1993)。

A1.3 电动机的结构及安装型式为 IMB 3, IMB35(机座号 80—280)和 IMB5(机座号 80—225)(见 GB 997)。

A1.4 电动机的额定电压 380V, 额定频率 50 Hz。

A1.5 电动机标称功率 3 kw 及以下为 Y 接法, 其他功率时为 Δ 接法。

A1.6 电动机的极数为 4 极。

A1.7 额定转矩、标称功率与调频范围的对应关系应符合表 A1 的规定。

表 A1

标称功率 kw	额定转矩 N · m	恒转矩调频范围 Hz	恒功率调频范围 Hz
0.55	3.5	5~50	50~100
0.75	4.7		
1.1	7.0		
1.5	9.5		
2.2	14.0		
3.0	19.0		
4.0	25.4		
5.5	35.0		
7.5	47.7		
11.0	70.0		
15.0	95.4		
18.5	117.1		
22.0	140.9		
30.0	190.9		
37.0	235.5		
45.0	286.4		
55.0	450.1		
75.0	477.4		
90.0	572.9		

A1.8 电动机机座号按 GB 4722 的规定, 其与标称功率的对应关系应符合厂标规定。

A1.9 电动机的尺寸与公差

A1.9.1 电动机轴伸键的尺寸及公差应符合表 A2 规定。

表 A2

mm

轴伸直径	键 宽	键 高
19	$6_{-0.030}^0$	$6_{-0.030}^0$
24	$8_{-0.030}^0$	$7_{-0.040}^0$
28		
38	$10_{-0.030}^0$	$8_{-0.030}^0$
42	$12_{-0.043}^0$	
48	$14_{-0.043}^0$	$9_{-0.040}^0$
55	$16_{-0.043}^0$	$10_{-0.050}^0$
60	$18_{-0.043}^0$	$11_{-0.110}^0$
65		
75	$20_{-0.052}^0$	$12_{-0.110}^0$

A1.9.2 轴伸长度一半处的径向圆跳动公差应符合表 A3 的规定。

表 A3

mm

轴 伸 直 径	圆 跳 动 公 差
19—30	0.04
>30—50	0.05
>50—75	0.06

A1.9.3 凸缘止口对电动机轴线的径向圆跳动公差和凸缘配合面对电动机轴线的端面圆跳动公差应符合表 A4 的规定。

表 A4

mm

凸 缘 止 口 直 径	圆 跳 动 公 差
130—230	0.100
>230—450	0.125
>450—500	0.160

A1.9.4 电动机轴线对底脚支承面的平行度公差应符合表 A5 的规定。

表 A5

mm

机 座 号	平 行 度 公 度
80—250	0.40
>250—280	0.75

A 1.9.5 电动机底脚支承面的平面度公差应符合表 A6 的规定。

表 A6

mm

AB 或 BB 中的最大尺寸	>100~160	>160~250	>250~400	>400~630
平面度公差	0.12	0.15	0.20	0.25

注: AB 为电动机底脚外边缘间的距离(端视), BB 为电动机底脚外边缘间的距离(侧视)

A1.9.6 电动机轴伸上键槽的对称度公差应符合表 A7 的规定。

表 A7

mm

键 槽 宽 (F)	6	8	10	12	14	16	18	20
对称度公差	0.018	0.022		0.030				0.037

A2 技术要求

A2.1 电动机应符合本标准的要求, 并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

A2.2 电动机采用 B 级、F 级绝缘, 当海拔和环境空气温度符合第 4.2 条规定时, 电动机定子绕组的温升限值和轴承的允许温度(温度计法)应符合第 4.3.7 条的规定。

如试验地点的海拔或环境空气温度与第 4.2 条的规定不同时, 温升限值应按 GB 755 的规定修正。

A2.3 在 380 V, 50 Hz 电网电压供电和电动机输出额定转矩条件下, 电动机进行温升试验后, 并逐步增加转矩, 应能承受 1.6 倍额定转矩的过转矩试验, 历时 15 s 而无转速突变, 停转及发生有害变形。

A2.4 由装置 120 Hz 供电于电动机在空载运行, 电动机应能承受历时 2 min 的运转, 而不发生有害变形。

A2.5 电动机定子绕组电阻在热状态时或温升试验后, 应不低于 0.38 MΩ。

A2.6 电动机定子绕组应能承受为时 1 min 的耐电压试验而不发生击穿, 试验电压的频率为 50 Hz, 并尽可能为正弦波, 电压的有效值为 1760 V。

在传送带上大批连续生产的电动机进行检查试验时, 允许将试验时间缩短至 1 s, 而试验电压的有效值为 2110 V。

A2.7 电动机定子绕组应能承受匝间冲击耐电压试验而不击穿, 其试验冲击电压峰值按 JB/Z 346 的规定。

A2.8 电动机的定子绕组在按 GB 12665 所规定的 40℃ 交变湿热试验方法进行 6 周期试验后, 绝缘电阻应不低于 0.38 MΩ, 并能承受第 A 2.6 条所规定的耐电压试验而不发生击穿, 但电压的有效值为 1500 V, 试验时间为 1 min。

A2.9 电动机在空载时测得的振动速度有效值应不超过表 A8 的规定。

表 A8

机 座 号	80-132	>132-225	>225-280
振动速度 mm/s	1.8	2.8	4.5

A2.10 电动机在空载时测得的 A 计权声功率级的噪声数值, 应不超过表 A9 所规定的数值, 噪声数值的容差为 +3 dB(A)。

表 A9

标称功率 kw	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	11.0
声功率级 dB(A)	79			83		87		91		93
标称功率 kw	15.0	18.5	22.0	30.0	37.0	45.0	55.0	75.0	90.0	
声功率级 dB(A)	93		98	101		103		105		

A2.11 电动机在电网电压供电时,当三相电源平衡时,电动机的三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于三相平均值的 10%。

A2.12 电动机在电网电压供电时,其空载与堵转的电流和损耗,应符合检验规范。

A2.13 电动机气隙不均匀度应不大于表 A10 规定。

表 A10

δ mm	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
ϵ/δ %	26.5	26.5	25.5	24.5	23.0	22.0	21.5	20.5	19.7	19.0	18.5	18.0
δ mm	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.4
ϵ/δ %	17.5	17.0	16.0	15.5	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	10.0

表中: δ ——气隙公称值

ϵ ——不均匀值,其定义为:

$$\epsilon = 2/3 \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 - \delta_1\delta_2 - \delta_2\delta_3 - \delta_3\delta_1} \dots\dots\dots (A1)$$

式中: δ_1 、 δ_2 、 δ_3 , 为相距 120°测得的气隙值。

A2.14 电动机具有一个圆柱形轴伸,双方另有协议时,允许电动机制成两个轴伸,第二轴伸应能传递额定转矩,但只能用联轴器传动。

A2.15 电动机应制成具有六个出线端。从主轴伸端视之,电动机的接线盒应置于机座右面,双方另有协议时,允许把接线盒置于机座左面。电动机的接线盒内应有接地螺钉,并应在接地螺钉的附近设置接地标志,此标志应保证在电动机整个使用时期内不易磨灭。

A2.16 在出线端标志字母顺序与电网电压相序方向相同时,从主轴伸端视之,电动机应为顺时针方向旋转。

A3 检验规则

A3.1 每台电动机须检验合格后才能出厂,并附有产品合格证。

A3.2 每台电动机应经过检查试验,检查试验项目包括:

a. 机械检查(按标准 A3.5, A3.6 条的规定);

b. 定子绕组对机壳及绕组相间绝缘电阻的测定(检查试验时可测量冷态绝缘电阻,但应保证热态、态时绝缘电阻不低于本标准第 A2.5 条的规定);

c. 定子绕组在实际冷态下直流电阻的测定;

d. 耐电压试验;

e. 匝间绝缘试验;

f. 空载电流和损耗的测定;

注:在型式试验时应测取空载特性曲线。

g. 堵转电流和转矩的测定;

注:在型式试验时应测取堵转特性曲线。

h. 噪声的测定(按本标准第 A3.6 条的规定);

i. 振动的测定(按本标准第 A3.6 条的规定);

A3.3 凡遇到下列情况之一者,必须进行型式试验。

a. 经鉴定定型后制造厂第一次试制或小批试生产时;

b. 电动机设计或工艺上的变更足以引起某些特性和参数发生变化时;

c. 当检查试验结果和以前进行的型式试验结果发生不可容许的偏差时;

d. 成批生产的电动机定期的抽试,每三年抽试一次。

A3.4 电动机的型式试验项目包括:

- a. 检查试验的全部项目;
- b. 温升试验;
- c. 负载特性的测定;
- d. 短时过转矩试验;
- e. 超速试验。

A3.5 电动机的机械检查项目包括:

- a. 转动检查: 电动机转动时, 应平稳轻快, 无停滞现象;
- b. 外观检查: 检查电动机的装配是否完整正确, 电动机表面油漆应干燥完整、均匀、无污损、碰坏、裂痕等现象;
- c. 安装尺寸和键的尺寸检查: 安装尺寸应符合 GB 4772 的规定, 键的尺寸应符合本标准第 A1.9.1 的规定。
- d. 圆跳动, 底脚支承面的平行度和平面度及键槽对称度的检查: 圆跳动应符合第 A1.9.2 和第 A1.9.3 条的规定, 底脚支承面的平行度和平面度应分别符合第 A1.9.4 和第 A1.9.5 条的规定。键槽对称度应符合第 A1.9.6 条的规定, 底脚支承面的平面度和键槽对称度允许在零部件上进行检查。

A3.6 本标准第 A3.5 条的 a 和 b 必须每台检查, 第 A3.2 条的 h 和 i 及 A3.5 条的 c 和 d, 可以抽查, 抽查办法由制造厂规定。

A4 试验方法

A4.1 本标准第 A3.2 条(其中的 e、h 和 i 除外)和 A3.4 条所规定的各项试验(其中 b、c 除外), 其试验方法按照 GB 1032 进行, 第 A3.2 条的 e 按照 JB/Z 294 进行, 第 A3.5 条所规定的尺寸及公差检查按照 GB 4772.1 进行。

A4.2 电动机外壳防护等级的试验, 40℃交变湿热试验及气隙不均匀度检查, 可在产品结构定型或当结构和工艺有较大改变时进行, 外壳防护等级的试验方法按照 GB 4942.1 进行, 40℃交变湿热试验按照 GB 12665 进行。

A4.3 本标准第 A3.2 条 h 电动机噪声的测定。

A4.3.1 先启动风机, 在装置供电下, 分别在 50 Hz 和 100 Hz 两点频率处, 测取电动机空载时的最大噪声, 即为电动机噪声值, 试验方法按 GB 10069 进行。

A4.4 本标准第 A3.2 条的 i 电动机振动的测定。

风机断电, 在装置供电下, 分别在 50 Hz 和 100 Hz 两点频率处, 测取电动机空载时的最大振动速度值, 即为电动机的振动值, 试验方法按 GB 10068 进行。

A4.5 本标准第 A3.4 条 b 的温升试验方法

A4.5.1 50 Hz 时电动机的温升试验

先启动冷却风机, 装置频率调到 50 Hz, 电动机在额定转矩下运行, 并用温度计定期测定电动机机座温度, 待其温升稳定后, 立即停机(但风机应继续运行), 测取其定子绕组电阻, 同时测取轴承温度, 其温升计算试验方法按 GB 1032 进行。

A4.5.2 5 Hz 时电动机温升试验

在 A4.5.1 条的试验后立即重新启动电动机, 并将装置频率调至 5 Hz, 电动机在额定转矩下运行, 并用温度计定时测定电动机机座温度, 待其温升稳定后, 立即停机(但风机应继续运行)测取其定子绕组电阻, 其温升计算方法按 GB 1032 进行。

A4.6 本标准第 A3.4 条 C 的负载特性测定

在 A4.5.2 条的试验后, 立即重新启动电动机, 将装置分别调至 5、15、30、50 Hz 的频率下测取电动机在额定转矩、110%额定转矩、80%额定转矩各点处的转矩, 随后分别在 75、100 Hz 的频率下测取

电动机在标称功率、110%标称功率、80%标称功率各点处的功率、转矩值(此时的标称功率应折算为转矩), 然后绘出电动机的负载特性曲线如图 A1。

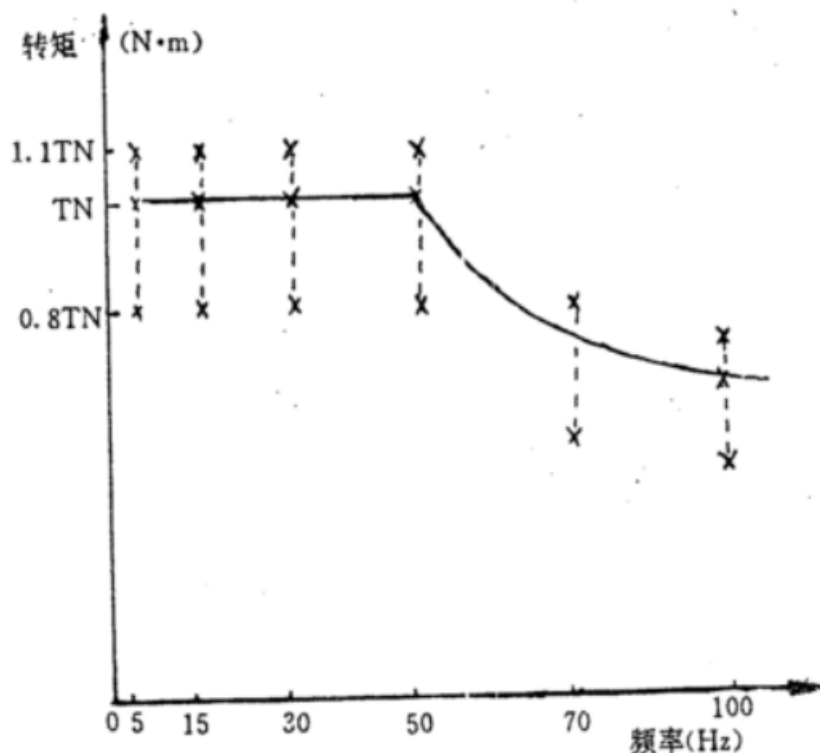


图 A1

A5 标志、包装和保用期

A5.1 铭牌材料及铭牌上数据的刻划方法应保证其字迹在电动机整个使用时期内不易磨灭。

A5.2 铭牌应固定在电动机机座的上半部, 应标明项目如下:

- a. 制造厂名称;
- b. 电动机名称(变频调速三相异步电动机);
- c. 电动机型号;
- d. 外壳防护等级(允许另作铭牌);
- e. 标称功率;
- f. 标称电流;
- g. 额定电压;
- h. 额定频率;
- i. 恒转矩范围(5~50 Hz), 恒功率范围(50~100 Hz);
- j. 绝缘等级;
- k. 接线方法;
- l. 制造厂出厂年月和出品编号;
- m. 重量;
- n. 标准编号。

A5.3 电动机定子绕组的六个出线端及在接线板的接线位置上均应有相应的标志, 并应保证其字迹在电动机整个使用时期内不易磨灭。其标志按表 A11 的规定。

表 A11

定子绕组名称	出线端标志	
	始端	终端
第一组	U1	U2
第二组	V1	V2
第三组	W1	W2

A5.4 电动机的轴伸平键,使用维护说明书(同一用户同一型式的一批电动机至少供应一份)及产品合格证应随同每台电动机供给用户。

A5.5 电动机的轴伸平键须绑扎在轴上,轴伸及平键表面应加防护措施,凸缘式电动机并须在凸缘的加工面上加防锈及保护措施。

A5.6 电动机的包装应能保证在正常的储运条件下,自发货之日起的一年时间内不致因包装不善而导致受潮与损坏。

A5.7 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐,内容如下:

- 发货站及制造厂名;
- 收货站及收货单位名称;
- 电动机型号和装箱日期;
- 箱子尺寸;
- 在箱外的适当位置应标有“小心轻放”,“防湿”等字样,其图形应符合 GB 191 的规定。

A5.8 在用户按照使用维护说明书的规定,正确地使用与存放电动机的情况下,制造厂应保证电动机在使用的一年内,但自制造厂起运的日期不超过二年的时间内,能良好地运行,如在此规定时间内电动机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应无偿地为用户修理或更换零件或电动机。

附录 B

小型交流电动机变频变压调速电源装置技术条件 (补充件)

B1 适用范围:

本附录适用于小型变频变压调速电动机及通用交流电动机所需的变频变压调速装置。

B2 名词、术语

B2.1 频率调节范围

装置所能输出最大频率与最小频率之间的范围。

B2.2 额定容量

装置在额定频率时所提供的三相表观功率值。

$$S_N = \sqrt{3} U_N I_N$$

式中: U_N : 额定输出电压;

I_N : 额定输出电流。

B3 产品型号与技术要求

B3.1 型号

在型号中应包含有产品类别、容量、设计序号等,用拉丁字母及数字组成。

B3.2 产品基本参数**B3.2.1 装置额定容量**

装置的容量等级从下列推荐数据中选取:

1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 6.0, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 100, 120 kVA

B3.2.2 与电动机容量的匹配

装置额定容量与单台电动机功率相配关系可参考表 B1 来选取。

表 B1

装置额定容量 kVA	1.0		2.0		3.0	4.0	6.0	10		
电动机标称功率 kW	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
装置额定容量 kVA	15	20	30		40	50	60	70	100	120
电动机标称功率 kW	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90

B3.3 正常工作环境条件

按 4.2 的规定。装置的通风道应上、下垂直安装,且在装置的周围有 100 mm 的空间,以便散热。

B3.4 基本要求**B3.4.1 负载性能和过载能力**

在额定输出频率时,应能连续输出 110% 额定电流,并应具有输出 150% 额定电流,历时 1 min 的过载能力。

B3.4.2 启动性能

具有软启动特性,低频转矩补偿功能。

B3.4.3 输出电压

装置输出电压是给定频率的函数,函数关系由装置压频比所定义,且装置压频比应有八种以上的比值供选择。

B3.4.4 输出电压不对称度、精度

a. 输出电压精度:输出电压的误差 δ 不得大于 5%。

b. 输出电压不对称度

同一个线电压正负不对称度 K_1 应不大于 2%;三相线电压不对称度 K_2 应不超过 5%。

B3.4.5 频率稳定度

频率稳定度在下列等级中选取:0.01%, 0.1%, 0.5%, 1%, 2%。

B3.4.6 加减速时间

加减速时间应分别连续可调,且上限值应不小于 60 s。

B3.4.7 频率分辨率

频率分辨率不大于 0.5 Hz。

B3.4.8 正反相序功能

装置应具有改变三相输出相序的功能。

B3.4.9 制动

装置与电动机相配合时,装置应具有控制电动机停机的制动功能。

B3.4.10 绝缘电阻

装置中带电回路与地间(在该回路不直接接地时)绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

B3.4.11 介电强度

装置各带电回路按其额定工作电压应能承受表 B2 所规定的耐电压试验,历时 1 min 而不发生击穿或

闪络现象。

试验部位：

- a. 非电连接的两个独立的电路之间。
- b. 各带电回路与金属外壳(或接地)之间。

表 B2

V

额定工作电压 U	试验电压
$U \leq 60$	500
$60 < U \leq 125$	1000
$125 < U \leq 250$	1500
$250 < U \leq 500$	2000

B3.4.12 保护功能

a. 过电流保护

装置的过电流保护环节应能对装置的输出电流大于 150% 额定输出电流时进行可靠保护，并自动地封锁输出，同时给出报警信号。

b. 过电压保护

装置的过电压保护环节应能对装置的输入电压大于 110% 额定输入电压时进行可靠保护，并能自动封锁输出，同时给出报警信号。

c. 欠电压保护

装置的欠电压保护环节应能对装置的输入电压小于 90% 额定输入电压时进行可靠保护，并能自动封锁输出，同时给出报警信号。

d. 短路保护

装置输出端相间发生短路时，装置应能进行可靠保护，并能自动封锁输出，同时发出故障报警信号。

e. 过热保护

装置过热保护环节应能对装置的主散热器温度超过 $85^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时进行可靠保护，并能自动封锁输出，同时给出报警信号。

f. 失压保护

装置输入电源断电后，再恢复正常时，应具有防止装置再自行工作的保护。

g. 失速保护

装置失速保护环节应能对系统发生的失速现象进行可靠保护。

B3.4.13 防静电接地保护

装置应有标志明显的专用接地端子来泄漏工作中金属外壳所感应的静电。

B3.4.14 高电压指示

装置内部高电压要有明显的指示，以防触电。

B3.4.15 抗干扰

装置应能承受来自电网或周围环境的电磁干扰。

B3.4.16 装置中所用的导线及母线颜色应符合 GB 2681 的规定。

B3.4.17 装置中的元器件应符合元器件本身的标准和安装规定，印制电路板应符合 GB 4588.1~4588.2 的规定，元件应排列整齐，不应有虚焊或短路情况。

B3.4.18 外观整洁，无损坏现象。

B3.4.19 印制电路板应能承受规定条件下的耐振试验和高低温循环试验，试验后保证电气性能符合要求，并不得脱焊，不得有松脱紧固或松动现象。

B4 检验规则

装置的检验方法和要求应符合 GB 3797 的有关规定。

B4.1 出厂检验

每台装置应进行出厂检验，全部项目合格发合格证。出厂检验应包括以下项目：

- a. 外观检验；
- b. 绝缘电阻检验；
- c. 介电试验；
- d. 防静电接地及高电压检验；
- e. 轻载试验；
- f. 高、低温循环试验；
- g. 启动和正反相序试验；
- h. 过电压和欠电压保护试验。

B4.2 型式检验

B4.2.1 进行型式试验的产品必须是出厂检验合格的产品。

B4.2.2 在下列情况下应进行型式检验。

- a. 新产品的试制定型；
- b. 已定型的产品当设计、工艺或关键材料更改有可能影响到产品性能时；
- c. 不经常生产的已定型产品，间隔三年以上再次生产时；
- d. 批量生产的产品每隔三年进行一次抽试；
- e. 制造厂或用户认为有必要时。

B4.2.3 型式检验有一项不符合时，应经返修后再对该产品复试，若复试仍不合格，则判定该批产品不合格。

B4.2.4 型式检验应包括以下项目：

- a. 出厂检验的全部项目；
- b. 输出电压试验；
- c. 输出频率试验；
- d. 加、减速性能试验；
- e. 负载及过载试验；
- f. 环境温度试验；
- g. 高温存放试验；
- h. 耐振试验；
- i. 制动试验；
- j. 温升试验；
- k. 抗干扰试验；
- l. 跌落试验；
- m. 运输试验；
- n. 保护功能试验；

B5 试验方法

B5.1 外观检验

按 GB 3797 中 4.2 中 a, b, c, d, f, g, h 项的规定。

B5.2 绝缘电阻检验

按 GB 12668 中 5.1 条的规定。

B5.3 介电试验

按 GB 12668 中 5.2 条的规定。

B5.4 轻载试验

轻载试验时,装置的输入电压应为额定电压。供电子表 B1 所推荐的电动机,轻载连续运行应不少于 10 min。

B5.5 启动性能试验

在额定工作电压条件下,装置以表 B1 中适配电动机为负载,实现连续五次软启动均应正常。

B5.6 正反相序试验

在额定输入电压条件下,进行轻载运行,操作反相序控制后,能正确使输出三相相序变化,电动机反向运转,反复五次均应正常。

B5.7 保护功能试验

过电流保护、过电压及欠电压保护、短路保护、过热保护、失压保护、失速保护应符合检验规范。

B5.8 输出电压试验

B5.8.1 测试输出电压精度

输出电压的误差 δ 按(B1)式计算。

$$\delta = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \times 100\% \quad \text{..... (B1)}$$

δ 值符合 B3.4.4 的要求。

5.8.2 测试电压不对称度

用半波整流表测 U_{AB} 和 U_{BA} 按(B2)式计算同相正负不对称度 $K1$

$$K1 = (U_{AB} - U_{BA}) / 1/2(U_{AB} + U_{BA}) \times 100\% \quad \text{..... (B2)}$$

$K1$ 值应符合 B3.4.4 的要求。

在额定工作电压条件下,装置供电于电阻性负载。在额定频率和额定输出电流时,用电动式电压表测量输出电压 U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} 值。按图 B1 以 U_{CA} 为两等边三角形的公共边,取 OB 和 PB, 以(B3)式计算三相不对称度 $K2$

$$K2 = \frac{OB}{PB} \times 100\% \quad \text{..... (B3)}$$

式中: OB 为负序分量, PB 为正序分量

$K2$ 值应符合 B3.4.4 的要求。

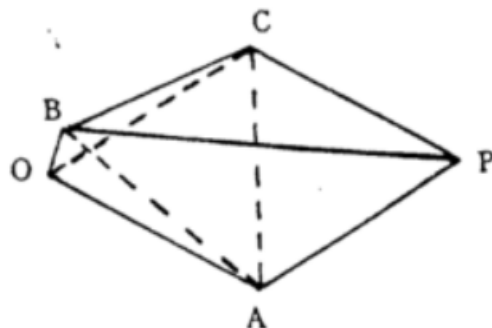


图 B1

B5.9 输出频率试验

B5.9.1 测试变频范围

变频范围是在额定工作电压条件下,测试最高和最低频率值。

B5.9.2 测试频率稳定精度

在额定工作电压允许的变动范围内,装置在额定频率和输出额定电流的条件下,半小时内测量六个输出频率值,取其中最大值 $F_{1\max}$ 和最小值 $F_{1\min}$ 按(B4)式计算稳定度:

$$\text{稳定度} = \frac{F_{1\max} - F_{1\min}}{F_{1\max} + F_{1\min}} \times 100\% \quad \text{..... (B4)}$$

B5.9.3 频率分辨率检验

按 GB 12668 中 5.1 条的规定进行。

B5.10 负载与过载试验

负载试验时装置用适配电动机作负载,连续运行的时间不得小于 20 min,并应在输入额定电压的 90%、100%、110% 下分别进行,装置应能输出额定频率和额定电流。

装置在电源和输出频率额定条件下,负载加到使输出电流达 $1.5 I_N$,连续运行 1 min。

B5.11 温升试验

装置用适配的电动机作负载,按 GB 12668 中 5.7 条的规定进行。其温升应不超过本标准第 4.3.7 的规定。

B5.12 制动试验

在额定输入电压时,装置供电于适配电动机,在额定输出频率和额定输出电流的条件下,操作停机信号能正确实现,连续制动三次均应正常。

B5.13 抗干扰试验

B5.13.1 进行装置抗电源干扰试验时,应做以下两项试验:

a. 快速脉冲群敏感度

试验条件:单个脉冲参数:上升时间:5 ns,脉冲宽度:50 ns,周期为 5 kHz

脉冲群占有时间:15 ms

脉冲群间隔时间:300 ms

脉冲幅度:1 kV

b. 衰减振荡敏感度

试验条件:振荡频率:1 MHz

重复频率:400 Hz

脉冲幅度:1 kV

在这种干扰条件下,装置的各种动作、功能及程序均应正确无误。

B5.13.2 进行装置抗周围环境的电磁干扰时,应做以下两项试验:

a. 辐射敏感度

试验条件:频率范围:27~500 MHz

电场强度:3 V/m

b. 静电放电敏感度

试验条件:放电电压:5 kV

在这种干扰条件下,装置的各种动作、功能及程序均应正确无误。

B5.14 环境试验

高低温循环试验、环境温度试验、高温存放试验、跌落试验、耐振试验、运输试验,应符合 GB 3797 有关规定。

B6 标志、包装、运输、贮存

B6.1 标志

B6.1.1 产品标志

产品铭牌内容应包括:

- a. 制造厂名；
- b. 产品型号、编号、名称；
- c. 产品主要参数：输入相数、额定输入电压、额定输入电流、额定输入频率、输出相数、额定输出电压、额定输出电流、容量、额定输出频率、输出频率调节范围。

对于单台电动机专用的变频调速装置的铭牌中还应给出适用电动机的种类、功率、电压、电流等有关内容。

B6.1.2 包装标志

包装箱外部应注明下列标志：

产品型号、名称及出厂序号；

产品净重及含包装箱的毛重；

收货单位的名称及地址；

制造厂的名称及地址；

位置标志“○”和写在箭头上部的“向上”字样及“防潮”、“易碎”字样和标志；

包装箱外形尺寸；

包装日期。

B6.2 包装

按 GB 12668 中 7.2 条规定。

B6.3 运输

按 GB 12668 中 7.3 条规定。

B6.4 贮存

按 GB 12668 中 7.4 条规定。

B6.5 保管与产品质量

按 GB 12668 中 7.5 条规定。

附加说明：

本标准由机械工业部上海电器科学研究所提出并归口。

本标准由机械工业部上海电器科学研究所负责起草。

参加起草单位：苏州电机厂、南京调速电机厂、嘉兴电机厂、南通电机厂、瑞安市电气控制设备厂、苏州自动控制器厂、皖南电机厂、上海电阻厂、上海先锋电机厂