

ICS 29.160.01
K 20
备案号: 34794—2012

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8982—2011
代替 JB/T 8982—1999

三相交流稳频稳压电源机组及系统 技术条件

Specification for a.c. three-phase stable frequency and
voltage power source set and system

2011-12-20 发布

2012-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 型式及基本参数.....	1
4 技术要求.....	1
5 试验方法.....	2
6 检验规则.....	6
7 标志、包装及保用期.....	6
图 1 正序分量、负序分量作图法.....	3
图 2 突加、突卸负载电压波形.....	5
表 1 电源系统的电压和频率的调整率、波动率及恢复时间.....	2

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替JB/T 8982—1999《三相交流稳频稳压电源机组及系统 技术条件》，与JB/T 8982—1999相比主要技术变化如下：

- 删除了原标准中4.1.3关于运行地点的最湿月月平均最高相对湿度的条款。
- 表1中的频率稳态调整率 δ_f 由原标准的 $\pm 0.5\%$ 调整为 $\pm 0.3\%$ 。
- 5.9，增加了“振动强度的限值，由用户和制造厂协议”。
- 5.8，增加了“噪声的限值，由用户和制造厂协议”。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会（SAC/TC26）归口。

本标准负责起草单位：上海电器科学研究所（集团）有限公司、上海马拉松革新电气有限公司、上海电科电机科技有限公司。

本标准主要起草人：王传军、蒋曦、金惟伟、倪文乞、高志伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8982—1999。

三相交流稳频稳压电源机组及系统

技术条件

1 范围

本标准规定了三相交流稳频稳压电源机组及系统的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装等。

本标准适用于电动机拖动的同步发电机组及其稳频稳压装置的整套系统（以下简称电源系统）。电源系统作为小型三相交流电机及其他电器试验用的低波动率、宽调节范围的电源设备，也可作为符合本标准技术指标的其他用电器的电源设备，或作为变频电源设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191—2008 包装储运图示标志

GB 755—2008 旋转电机 定额和性能

GB/T 997—2008 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM 代号）

GB/T 4942.1—2006 旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码） 分级

GB 10068—2008 中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值

GB 10069.1—2008 旋转电机噪声测定方法及限值 第 1 部分：旋转电机噪声测定方法

3 型式及基本参数

3.1 电源系统由电动机—同步发电机组（以下简称机组）、电动机稳速装置及同步发电机稳压装置等三部分组成。

3.2 机组各电机外壳防护等级为 IP21、IP23、IP44（按 GB/T 4942.1—2006 的规定）。

3.3 机组各电机结构安装型式为 IMB3（按 GB/T 997—2008 的规定）。

3.4 机组采用弹性联轴器或其他装置连接，备有公共底座，装有必要的防护罩。

3.5 同步发电机的基本励磁方式为他励。拖动电动机如采用直流电动机，其励磁回路应采用他励。

3.6 同步发电机的额定电压为 400 V/460 V，额定频率为 50 Hz/60 Hz，频率可调范围 12.5 Hz~60 Hz，可调分辨率达 0.3 Hz。电枢绕组为带有中性点引出线的星形接法。其他额定电压由用户和制造厂协议。

3.7 同步发电机的额定功率因数为 0.8（滞后）。

3.8 机组的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。

3.9 同步发电机额定功率为：5 kW，10 kW，24 kW，50 kW，90 kW，120 kW，150 kW，200 kW，315 kW，400 kW，630 kW。其他功率由用户与制造厂协议。

3.10 机组的一端应具备安装测速装置的条件。

4 技术要求

4.1 在下列海拔和环境空气温度以及环境空气相对湿度条件下，电源系统应能额定运行。

4.1.1 海拔不超过 1 000 m。

4.1.2 最高环境空气温度随季节而变化，但不超过 40℃。

4.1.3 最低环境空气温度为-15℃。

4.2 同步发电机额定负载时线电压的谐波电压因数 (HVF) 应不大于 0.015。

HVF 值按式 (1) 计算:

$$HVF = \sqrt{\sum_{n=2}^{13} \frac{U_n^2}{n}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

U_n ——谐波电压的标么值 (以额定电压 U_N 为基值);

n ——谐波次数, 不包含 3 及 3 的倍数。

4.3 同步发电机额定负载时, 三相电压的负序分量应小于正序分量的 0.5%, 零序分量的影响应予以排除。

4.4 电源系统的电压和频率的稳态调整率, 10 min 波动率、8 h 波动率、瞬态调整率及恢复时间应不大于表 1 的规定。

表 1 电源系统的电压和频率的调整率、波动率及恢复时间

机 组 额定功率	电 压					频 率				
	稳态 调整率	10 min 波动率	8 h 波动率	瞬态 调整率	恢复 时间	稳态 调整率	10 min 波动率	8 h 波动率	瞬态 调整率	恢复 时间
	δ_u	δ_{usB}	δ_{uB}	δ_{us}	t_u	δ_f	δ_{fsB}	δ_{fB}	δ_{fs}	t_f
%					s	%				s
200 kW 以下	±0.5	±0.15	0.3	±15	0.6	±0.3	0.1	0.3	±3	1.5
200 kW 及以上	±0.5	±0.15	0.3	±15	0.8	±0.3	0.1	0.3	±5	2.5

注: 不同于表中的规定, 由用户和制造厂协议。

4.5 电源系统额定频率时的冷态空载电压整定范围为 10%~130%额定电压。

4.6 电源系统应能在 12.5 Hz~60 Hz 任何频率下稳定运行。但低频运行时, 电压必须随频率值降低按比例相应降低。

根据特殊订货, 电源系统能在 72 Hz 短时稳定运行, 此时输出功率及短时运行时间按用户和各自产品标准的规定。

5 试验方法

5.1 电源系统的机械检查包括:

- a) 机组的安装质量检查: 机组运行应平稳轻快, 无停滞现象。
- b) 机组及控制柜表面质量检查: 机组及控制柜表面油漆应干燥完整, 无污损、碰坏裂痕等现象。装配应完整正确。

5.2 线电压波形谐波电压因数 (HVF) 测定应在额定频率、额定电压和额定负载下进行, 发电机负载为 GB 755—2008 规定的实际无畸变和实际平衡回路。测定每次谐波电压的有效值并按本标准式 (1) 计算 HVF 值。

5.3 三相电压负序分量和正序分量比 (ϵ) 的测定。

5.3.1 作图法: 电源系统在额定工况下运行, 测量三相相电压 U_{AO} 、 U_{BO} 、 U_{CO} ; 用电子相位差计测定相角 $\angle AOB$ 、 $\angle BOC$ 。

根据测得的相电压及相角作△ABC（见图1），并作出△ABC重心G。

以BC为一边在△ABC外侧作等边三角形△BCD，连接AD，取AP=AD/3，则矢量PA为矢量OA的正序分量，矢量GP为矢量OA的负序分量。负序分量与正序分量之比：

$$\varepsilon = \frac{GP}{PA} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

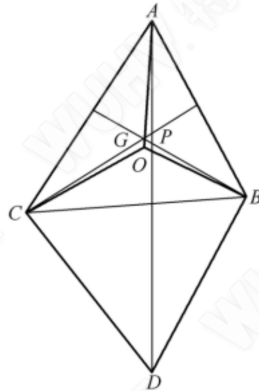


图1 正序分量、负序分量作图法

5.3.2 算法：电源系统在额定工况下运行，测量三相相电压 U_{AO} 、 U_{BO} 、 U_{CO} 。负序分量 V_- 和正序分量 V_+ 分别按式（3）、式（4）计算：

$$V_- = \left[\frac{1}{2}(a^2 + b^2 + c^2) - \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{2(a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2) - (a^4 + b^4 + c^4)} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (3)$$

$$V_+ = \left[\frac{1}{2}(a^2 + b^2 + c^2) + \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{2(a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2) - (a^4 + b^4 + c^4)} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

a 、 b 、 c ——三相电压 U_{AO} 、 U_{BO} 、 U_{CO} 的值，单位为伏（V）。

负序分量与正序分量之比：

$$\varepsilon = \frac{V_-}{V_+} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

5.4 电压和频率的稳态调整率测定。

电源系统在冷态与热态下空载运行，并调节至额定频率（50 Hz 或 60 Hz）及额定电压，逐次增加约 25% 额定负载至额定负载，功率因数为 0.8（滞后），再从额定负载逐次减少至空载。在试验过程中，电压和频率整定装置不允许再做调整。

测取三相空载整定电压、空载整定频率及各负载点的三相电压、三相电流、频率及输出功率。

检查试验允许只在冷态下测量。

注：电压测量以控制柜主接触器或供电柜的断路器输出端电压为准。

稳态电压调整率 δ_u （%）按式（6）计算：

$$\delta_u = \frac{U - U_N}{U_N} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

U ——负载变化后的稳态电压，取各读数中的最大（或最小）值，为三相电压平均值，单位为伏（V）；

U_N ——额定电压，单位为伏（V）。

稳态频率调整率 δ_f (%)按式(7)计算:

$$\delta_f = \frac{f - f_N}{f_N} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中:

f ——负载变化后的稳态频率,取各读数中最大(或最小)值,单位为赫(Hz);

f_N ——额定频率,单位为赫(Hz)。

δ_u 及 δ_f 值以冷态和热态,50 Hz及60 Hz各试验中的最大值考核。

5.5 电压和频率的10 min波动率测定。

电源系统在额定工况下运行1 h后进行测定,要求交流电网进线电压在342 V~399 V范围内,负载功率在(100±10)%额定负载范围内,频率分别在50 Hz或60 Hz下进行测定,连续10 min每隔1 min读取 U_{AB} 线电压及频率值。在试验过程中,电压和频率整定装置不允许再做调整。

10 min电压波动率 δ_{usB} 按式(8)计算:

$$\delta_{usB} = \frac{U_{AB,max} - U_{AB,min}}{U_{AB,max} + U_{AB,min}} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

10 min频率波动率 δ_{fsB} 按式(9)计算:

$$\delta_{fsB} = \frac{f_{max} - f_{min}}{f_{max} + f_{min}} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

δ_{usB} 、 δ_{fsB} 以50 Hz和60 Hz各试验中的最大值考核。

5.6 电压和频率的8 h波动率测定。

电源系统在额定工况下运行,要求交流电网进线电压在342 V~399 V范围内。负载功率在(100±10)%额定负载范围内、频率分别在50 Hz或60 Hz下进行测定,连续8 h每隔15 min读取一次交流电网电压及电源系统的 U_{AB} 线电压、三相电流、频率、输出功率。在试验过程中,电压和频率整定装置不允许再做调整。

8 h电压波动率 δ_{uB} 按式(10)计算:

$$\delta_{uB} = \frac{U_{AB,max} - U_{AB,min}}{U_{AB,max} + U_{AB,min}} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

8 h频率波动率 δ_{fB} 按式(11)计算:

$$\delta_{fB} = \frac{f_{max} - f_{min}}{f_{max} + f_{min}} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

δ_{uB} 、 δ_{fB} 以50 Hz和60 Hz各试验中的最大值考核。

5.7 电压和频率瞬时调整率及恢复时间测定。

电源系统空载运行,调节频率分别为50 Hz或60 Hz,电压为额定值,突加一额定电流、额定功率因数的恒阻抗三相对称负载,待电压、频率稳定后读取三相线电压、三相电流、频率及输出功率。再突卸此负载。在突加突卸的整个过程中,用示波器拍摄三相线电压及转速—电压变换器的输出直流电压,并保证拍摄到稳定状态。试验前,用拍摄示波图方法检查开关三相合闸同时性。各触头闭合和分断的时间差不应大于15°(电角度)。

从示波器上量取负载突变时的三相线电压,并得到三相线电压峰—峰值包络线,然后将时间坐标分为若干等分,求取同一时刻下三相峰—峰值的平均值,将此平均值绘成 U_{BS} 的变化曲线(见图2)和电压从突变瞬间到恢复至(100±3)% U_N 的波形图长度 L_{uin} 及 L_{ude} ,单位为毫米(mm)。

电压瞬间调整率 δ_{+dynu} 和 δ_{-dynu} 按式(12)、式(13)计算:

$$\delta_{+dynu} = \frac{U_{dynu,max} - U_N}{U_N} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

$$\delta_{\text{-dynu}} = \frac{U_{\text{dynu,min}} - U_N}{U_N} \times 100\% \dots\dots\dots (13)$$

电压恢复时间 t_{uin} 和 t_{ude} 按式 (14) 和式 (15) 计算:

$$t_{\text{uin}} = \frac{L_{\text{uin}}}{L} \dots\dots\dots (14)$$

$$t_{\text{ude}} = \frac{L_{\text{ude}}}{L} \dots\dots\dots (15)$$

式中:

L ——示波器时间振子 1 s 纸长, 单位为毫米 (mm)。

电压瞬时调整率及电压恢复时间以突加或突卸负载试验中的最大值考核。

从示波图上量取负载突变时转速-电压变换器的输出直流电压最大值 U_{fs} 及恢复后电压值 U_{f} 和电压从突变瞬间至恢复到 $(100 \pm 3)\% U_{\text{f}}$ 的波形图长度 L_{f} , 单位为毫米 (mm)。

频率瞬时调整率 δ_{fs} 按式 (16) 计算:

$$\delta_{\text{fs}} = \frac{U_{\text{fs}} - U_{\text{f}}}{U_{\text{f}}} \times 100\% \dots\dots\dots (16)$$

频率恢复时间 t_{f} 按式 (17) 计算:

$$t_{\text{f}} = \frac{L_{\text{f}}}{L} \dots\dots\dots (17)$$

5.8 机组噪声测定按 GB 10069.1 的规定进行。机组安装采用刚性安装方式。噪声测点的配置按以机组作为一整体的等效方包络面法的测点配置。噪声的限值由用户与制造厂协议。

5.9 机组振动测定按 GB 10068 的规定进行。机组安装采用刚性安装方式, 分别测定拖动电动机和同步发电机的振动值, 以其中振动速度有效值的最大值进行考核。振动强度的限值由用户与制造厂协议。

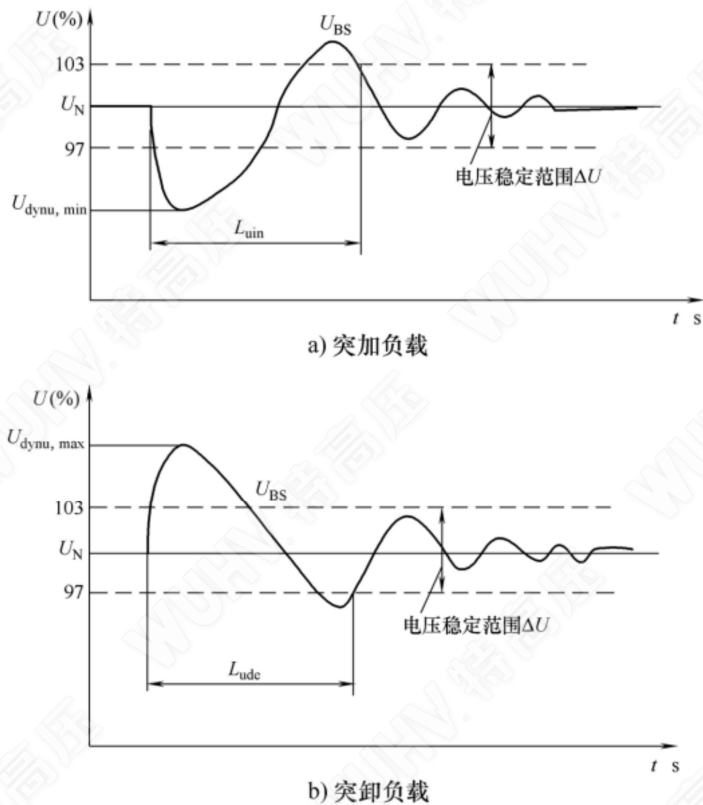


图 2 突加、突卸负载电压波形

5.10 电源系统的各电机的超速试验、耐电压试验、短路机械强度试验及匝间冲击耐电压试验等按各相应的试验方法标准的规定进行。

6 检验规则

6.1 电源系统必须经过系统调试，达到规定指标后才能出厂，并应附有产品检验合格证及检查试验数据，检查试验数据至少包括 4.2、4.3、4.4 和 4.5。

6.2 电源系统中，各电机及控制柜应根据各自标准规定进行检查试验及型式试验。

7 标志、包装及保用期

7.1 电源系统及其各电机、控制柜应在明显位置固定铭牌。铭牌材料及铭牌上数据的刻划方法，应保证其字迹在电源系统整个使用期内不易磨灭。

7.2 机组和控制柜应保证在正常的储运条件下不致因包装不善而导致受潮与损坏。

7.3 包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，其内容如下：

- a) 发货站及制造厂名称。
- b) 收货站及收货单位名称（自提除外）。
- c) 设备的净重及连同包装箱的毛重、出品日期。
- d) 包装箱尺寸。
- e) 在包装箱外的适当位置应有“小心轻放”、“切勿倒置”、“怕雨”等字样或图形。其图形应符合 GB/T 191 的规定。

7.4 电源系统应贮存于干燥、通风、无腐蚀性气体的地方。

7.5 随机文件包括：

- a) 电源系统的使用维修说明书；
- b) 产品合格证及检查试验数据；
- c) 装箱清单及用户需要的其他文件（应在合同中规定）。

7.6 在用户按照制造厂的使用说明书正确地使用与存放的情况下，制造厂应保证电源系统自制造厂起运的日期起不超过一年半，其中使用期不超过一年的时间内能良好地运行。如在此规定时间内，电源系统因制造质量不良而发生的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。