

浙江省地方计量技术规范

JJF (浙) 1184—2021

电机综合性能测试仪校准规范

Calibration Specification of Motor Comprehensive Performance

Tester

2021-08-03 发布

2021-11-03 实施

浙江省市场监督管理局 发布

电机综合性能测试仪 校准规范

Calibration Specification of

Motor Comprehensive Performance Tester

JJF(浙)1184-2021

归口单位：浙江省市场监督管理局

主要起草单位：台州市计量技术研究院

台州市计量设备技术校准中心

本规范委托台州市计量技术研究院负责解释

本规程主要起草人：

金鑫（台州市计量技术研究院）

徐欣（台州市计量技术研究院）

程潇（台州市计量设备技术校准中心）

梁林（台州市计量技术研究院）

参加起草人：

朱妙根（台州市计量设备技术校准中心）

赵丹侠（台州市计量技术研究院）

郑辉（台州市计量技术研究院）

目录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 概述.....	(1)
4 计量特性.....	(2)
4.1 绝缘电阻测试功能.....	(2)
4.2 耐压测试功能.....	(2)
4.3 直流电阻测试功能.....	(2)
4.4 匝间测试功能.....	(2)
4.5 电参数测试功能.....	(2)
5 校准条件.....	(3)
5.1 环境条件.....	(3)
5.2 测量标准及其他设备.....	(3)
6 校准项目和校准方法.....	(4)
6.1 外观及功能性检查.....	(4)
6.2 绝缘电阻测试功能.....	(4)
6.3 耐压测试功能.....	(5)
6.4 直流电阻测试功能.....	(7)
6.5 匝间测试功能.....	(8)
6.6 电参数测试功能.....	(8)
7 校准结果表达.....	(11)
8 复校时间间隔.....	(11)
附录 A 交流功率测量结果的不确定度评定示例.....	(12)
附录 B 校准原始记录格式.....	(14)
附录 C 校准证书内页格式.....	(17)

引言

JJF 1071 - 2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定的基础性规范基础和依据。

本规范为浙江省内首次发布。

电机综合性能测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于三相（或单相）电机出厂综合性能测试仪、电机定子综合性能测试仪的校准。

其他类似功能的试验装置也可参照本规范进行校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 795-2016 耐电压测试仪

JJG 1005-2019 电子式绝缘电阻表

JJF 1491-2014 数字式交流电参数测量仪

JJF 1587-2016 数字多用表

JJF 1691-2018 绕组匝间绝缘冲击电压试验仪

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 概述

电机综合性能测试仪是对电机进行出厂综合性能试验或定子综合性能试验的装置，电机综合性能测试仪一般有：绝缘测试、耐压测试、匝间测试、电阻测试、电参数测试等功能。其工作原理主要是利用计算机控制技术控制各项功能的输出进行测试，计算机数据处理单元中设置各项目控制参数和限值，并进行数据处理，给出测试结论。其原理框图见图 1。

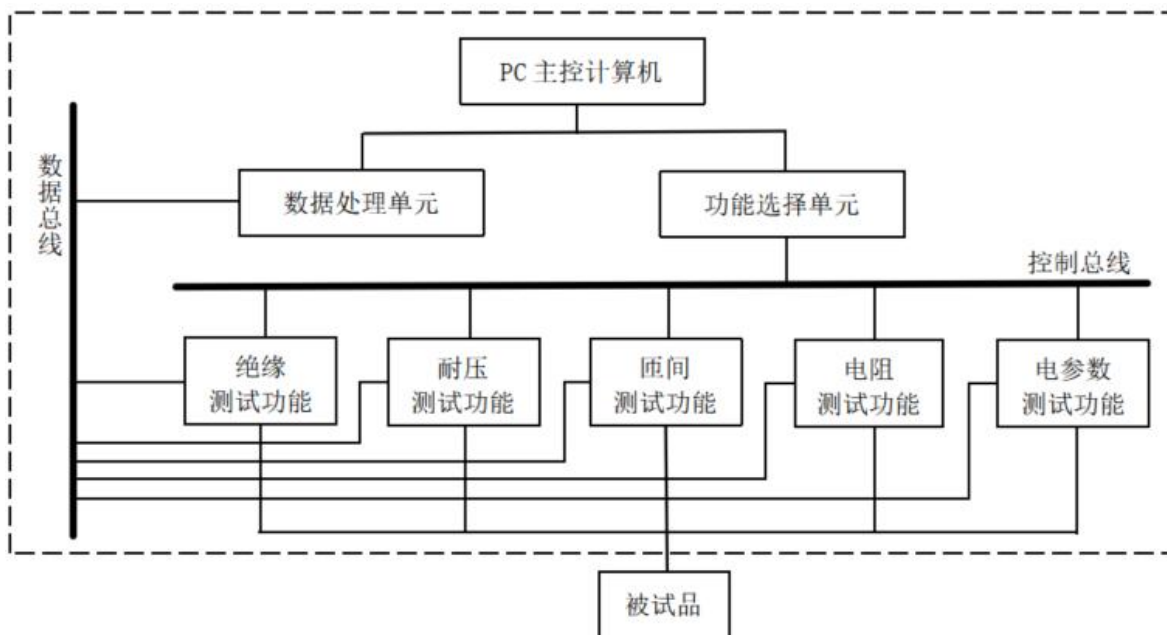


图 1 电机综合性能测试仪原理示意框图

4 计量特性

4.1 绝缘电阻测试功能

4.1.1 端子电压

端子电压包括开路电压和跌落电压，参考的额定电压一般为 500V 或 1000V。

4.1.1.1 开路电压

应不超过 1.2 倍额定电压，且不低于 1.0 倍额定电压。

4.1.1.2 跌落电压

应不低于 0.9 倍额定电压。

4.1.2 绝缘电阻

测量范围：一般为 (1~500) M Ω 或 (1~1000) M Ω ，最大允许误差： $\pm 5\%$ 。

4.2 耐压测试功能

4.2.1 输出电压

测量范围：(0.1~5) kV，最大允许误差： $\pm 5\%$ 。

4.2.2 泄漏电流

测量范围：(1~200) mA，最大允许误差： $\pm 5\%$ 。

4.2.3 输出电压持续（保持）时间

测量范围：(1~60) s，最大允许误差： $>20\text{s}$ ， $\pm 5\%$ ； $\leq 20\text{s}$ ， $\pm 1\text{s}$ 。

4.3 直流电阻测试功能

测量范围：0.01 Ω ~ 2k Ω ，最大允许误差： $\pm 0.2\%$ 。

4.4 匝间测试功能

输出冲击电压峰值测量范围：(0.5~5) kV，最大允许误差一般为 $\pm 5\%$ 或 $\pm 3\%$ ，优先推荐 $\pm 3\%$ 。

4.5 电参数测试功能

4.5.1 交流电压

测量范围 (1~750) V，最大允许误差 $\pm 0.5\%$ ；

4.5.2 交流电流

测量范围 (1~100) A，最大允许误差 $\pm 0.5\%$ ；

4.5.3 交流功率

测量范围 1W~30kW，最大允许误差 $\pm 0.5\%$ ；

4.5.4 功率因数

测量范围 (0~1)，最大允许误差 $\pm (0.05|\cos\phi|+0.01)$ ；

4.5.5 频率

测量范围 (45~65) Hz，最大允许误差 $\pm 0.1\%$ 。

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 校准时环境温度 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；相对湿度 $(55 \pm 20) \%$ 。

5.1.2 供电电源：电压 $(220 \pm 22) \text{V}$ ；频率 $(50 \pm 0.5) \text{Hz}$ 。

5.2 测量标准及其他设备

测量标准对应功能的最大允许误差绝对值（或不确定度）应不大于被校对象相应参数最大允许误差绝对值（或不确定度）的1/3，测量范围应覆盖被校对象仪各功能的输出范围。

5.2.1 电压测量装置

用于校准开路电压、跌落电压的电压测量装置输入阻抗应不小于 $5\text{G}\Omega$ ，准确度等级应不低于2.0级，测量上限应不低于被校绝缘测试功能额定电压值的120%。

5.2.2 高压高阻标准器

高压高阻标准器应满足如下要求：

a) 高压高阻标准器的最大允许误差绝对值应不大于被校绝缘测试功能最大允许误差绝对值的1/4；

b) 高压高阻标准器应采用屏蔽结构；

c) 高压高阻标准器电阻值的调节细度应优于被校绝缘测试功能示值分辨力。

5.2.3 耐电压测试仪检定装置

耐电压测试仪检定装置应满足如下要求：

a) 输出电压测量范围不小于 5kV ，最大允许误差不大于 $\pm 1\%$ ；

b) 泄漏电流测量范围不小于 200mA ，最大允许误差不大于 $\pm 1\%$ ；

c) 输出电压的持续（保持）时间测量范围不小于 60s ， $>20\text{s}$ 最大允许误差不大于 $\pm 1\%$ ， $\leq 20\text{s}$ 最大允许误差不大于 $\pm 0.2\text{s}$ ，分辨力 0.01s 。

5.2.4 直流电阻箱

直流电阻箱测量范围覆盖 $0.01\Omega \sim 2\text{k}\Omega$ ，最大允许误差不大于 $\pm 0.05\%$ 。

5.2.5 高压测量系统

高压测量系统应满足：

a) 数字存储示波器带宽不小于 200MHz ；

b) 高压探头测量范围不小于 5kV ，最大允许误差不大于 $\pm 1\%$ 。

5.2.6 标准源

标准源应满足：

a) 标准源的扩展不确定度应小于被校对象的最大允许误差绝对值的1/3，标准源的功能和测量范围要完全覆盖被校对象的功能和测量范围；

b) 标准源、交流电源在30s内的稳定性和调节细度应小于被校对象最大允许误差绝对值的1/10;

c) 标准源应该有良好的屏蔽和接地, 减少外界干扰。

注: 除上述规定的测量标准及其他设备外, 也可使用其他符合上述要求的计量器具作为标准设备。

6 校准项目和校准方法

6.1 外观及功能性检查

6.1.1 电机综合性能测试仪应有明显的铭牌标识, 其内容包括仪器名称、型号规格、出厂编号、生产单位等信息。

6.1.2 电机综合性能测试仪外接样品的测量线路应完好无损, 机柜应可靠接地。

6.1.3 电机综合性能测试仪的各操作开关应能正常闭合和断开, 调压装置或按钮应有效, 各操作控制继电器能正常工作。

6.1.4 电机综合性能测试仪的计算机控制软件功能正常, 接上参考标准样品后能正常进行检验测试工作。

6.1.5 电机综合性能测试仪电气安全性能应符合说明书及相关规范的要求。

6.2 绝缘电阻测试功能

6.2.1 端子电压

6.2.1.1 开路电压

开路电压的测量按图2接线。在开关K断开的状态下, 开路电压示值 V_R , 电压测量装置实测值为 V_m 。

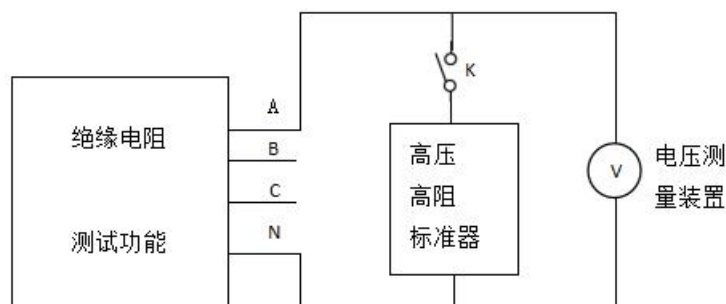


图2 端子电压校准接线图

开路电压示值误差用公式(1)计算:

$$\Delta V_R = V_R - V_m \quad (1)$$

式中:

ΔV_R ——开路电压示值误差, V;

V_R ——开路电压示值, V;

V_m ——电压测量装置实测值, V。

6.2.1.2 跌落电压

跌落电压的测量按图2接线。将开关K接通，高压高阻标准器的电阻调至绝缘电阻测试功能的跌落电阻值（一般为额定电压下最小量程上限的1%，或参照制造厂商给出值），跌落电压示值 V'_R ，电压测量装置的实测值为 V'_m 。

跌落电压示值误差参照公式（1）计算。

6.2.2 绝缘电阻

设置电机综合性能测试仪于标准状态、单项绝缘测试工作模式，将电机综合性能测试仪测试端A、B、C、N空接的情况下进行绝缘电阻测试，测出本底绝缘电阻，消除输出端引线引起的误差，再设置电机综合性能测试仪于自动状态、单项绝缘测试工作模式，对绝缘电阻示值误差进行校准，采用标准电阻器法，校准接线如图3所示。

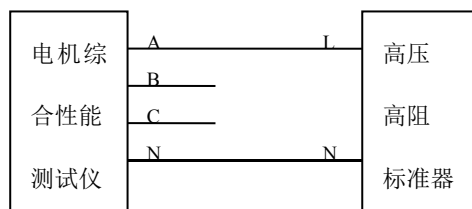


图3 绝缘电阻测试校准接线图

绝缘电阻校准点，量程内选取3~5个校准点，应包括量程的10%、50%、90%附近的值。高压高阻标准器输出的标准值为 R_n ，读取绝缘电阻示值 R_x 。

绝缘电阻示值误差用公式（2）计算：

$$\Delta R_x = R_x - R_n \quad (2)$$

式中：

ΔR_x ——绝缘电阻示值误差， $M\Omega$ ；

R_x ——绝缘电阻示值， $M\Omega$ ；

R_n ——高压高阻标准器输出的标准值， $M\Omega$ 。

6.3 耐压测试功能

6.3.1 输出电压

设置电机综合性能测试仪于自动测试、单项耐压测试模式，采用直接测量法，校准接线图如图4所示。

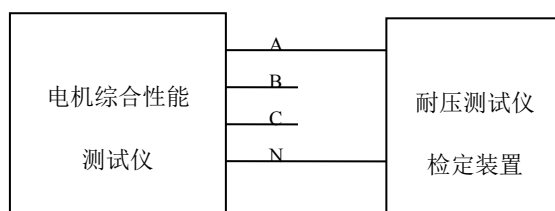


图4 输出电压校准接线图

输出电压校准点,在满刻度20%~100%范围内,均匀选取校准点(或最近刻度点),且不少于4点进行校准。调节输出电压至校准点 V_x ,耐压测试仪检定装置电压实测值为 V_n 。

输出电压示值误差用公式(3)计算:

$$\Delta V_x = V_x - V_n \quad (3)$$

式中:

ΔV_x ——输出电压示值误差, V;

V_x ——输出电压示值, V;

V_n ——耐压测试仪检定装置电压实测值, V。

6.3.2 泄漏电流

按图4接线,设置电机综合性能测试仪于标准测试、单项耐压测试模式,将测试端A、B、C、N空接的情况下进行耐压测试,消除由输出线间引起的本底泄漏,然后设置于自动测试、单项耐压测试模式,进行耐压测试。

泄漏电流校准点,一般选取电流预置量程的20%~100%范围均匀选取至少3个校准点(或最近刻度点)。

根据校准点电流按公式(4)计算可调电阻器阻值,校准时调整输出电压至 $0.1U_H$,但不能低于500V。

$$R_i = \frac{0.1 \times U_H}{I_x} \quad (4)$$

式中:

R_i ——可调电阻器阻值, k Ω ;

I_x ——泄漏电流示值, mA;

U_H ——电压最大量程满度值, V。

将电流调节盘的电阻放置大于 R_i 处。启动电机综合性能测试仪,输出电流稳定后,读取泄漏电流示值为 I_x ,耐压测试仪检定装置电流实测值为 I_n 。

泄漏电流示值误差用公式(5)计算:

$$\Delta I_x = I_x - I_n \quad (5)$$

式中:

ΔI_x ——泄漏电流示值误差, mA;

I_x ——泄漏电流示值, mA;

I_n ——耐压测试仪检定装置电流实测值, mA。

6.3.3 输出电压持续（保持）时间

按图4接线，将电机综合性能测试仪耐压功能置于定时方式。调整输出电压至 $0.1U_H$ ，但不能低于500V。按下“启动”键，当输出电压达到稳定时自动或手动启动标准计时器，当发出切断信号时，自动终止计时。

大于20s范围内选择至少一个校准点，其中60s为必选点。小于等于20s范围内选择至少一个校准点。输出电压持续（保持）时间设定值为 T_x ，重复测量两次，两次测量结果的平均值即为电压持续（保持）时间实际值 T_n 。

输出电压持续（保持）时间的示值误差用公式（6）计算。

$$\Delta t = T_x - T_n \quad (6)$$

式中：

Δt ——输出电压持续（保持）时间示值误差，s；

T_x ——输出电压持续（保持）时间设定值，s；

T_n ——输出电压持续（保持）时间实际值，s。

6.4 直流电阻测试功能

设置电机综合性能测试仪于标准状态、单项电阻测试工作模式，将测试端A、B、C、N短接，消除输出端引线引起的误差，再设置电机综合性能测试仪于自动状态、单项电阻测试工作模式，对电阻示值误差进行校准，采用标准电阻器法，校准接线如图5所示。

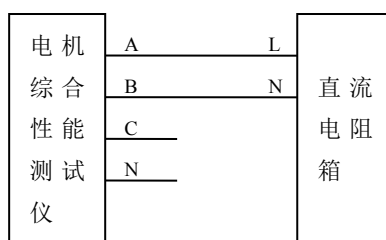


图5 电阻示值误差接线图

对电机综合性能测试仪的直流电阻测试量程都应进行校准，选定一个直流电阻量程作为全校量程，也可以根据用户要求选定某个量程作为全校量程，其余为非全校量程。全校量程在测量范围内均匀选择不少于5个校准点，非全校量程选取不少于3个校准点，校准一个量程时，综合性能测试仪设定在该测量量程，在标准状态下，分别对AB、AC、BC测量线路对应的 R_1 、 R_2 、 R_3 电阻进行校准。调节直流电阻箱至校准点 R_N ，被校对象直流电阻示值为 R_x 。

直流电阻示值误差用公式 (7) 计算:

$$\Delta R = R_x - R_N \quad (7)$$

式中:

ΔR —— 直流电阻示值误差, Ω ;

R_x —— 直流电阻示值, Ω ;

R_N —— 直流电阻标准值, Ω 。

6.5 匝间测试功能

电机综合性能测试仪的匝间高压由其内部的匝间高压发生器产生, 经过继电器的跳变, 产生AB、BC、CA相间匝间高压。设置电机综合性能测试仪于标准测试、单项匝间测试模式, 测试点取在匝间高压发生器的输出端L和N, 校准接线如图6所示。

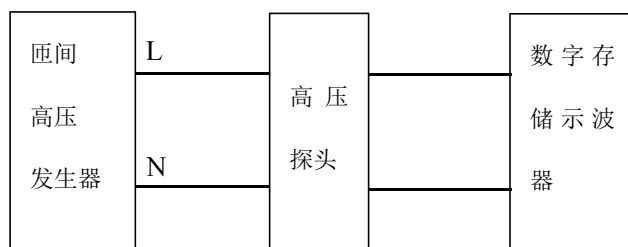


图6 匝间测试接线图

输出冲击电压峰值校准点一般选取1kV、2kV、3kV, 也可以根据用户需要选取校准点。调节输出冲击电压峰值至校准点 U_x , 读取输出冲击电压峰值实际值 U_n 。

输出冲击电压峰值的示值误差用公式 (8) 计算:

$$\Delta U = U_x - U_n \quad (8)$$

式中:

ΔU —— 输出冲击电压峰值的示值误差, kV;

U_x —— 输出冲击电压峰值示值 (或设定值), kV;

U_n —— 输出冲击电压峰值实际值, kV。

6.6 电参数测试功能

本规范优先推荐使用标准源方法, 也可以采用其他的方法如标准表法。

6.6.1 交流电压

通常选取 50Hz 作为校准频率点, 在测量范围内均匀选取不少于 5 个电压校准点, 对电参数测试功能的交流电压示值误差进行校准。调节标准源电压输出至校准点 U_N , 被校对象交流电压示值为 U_x 。校准接线如图 (7) 所示。

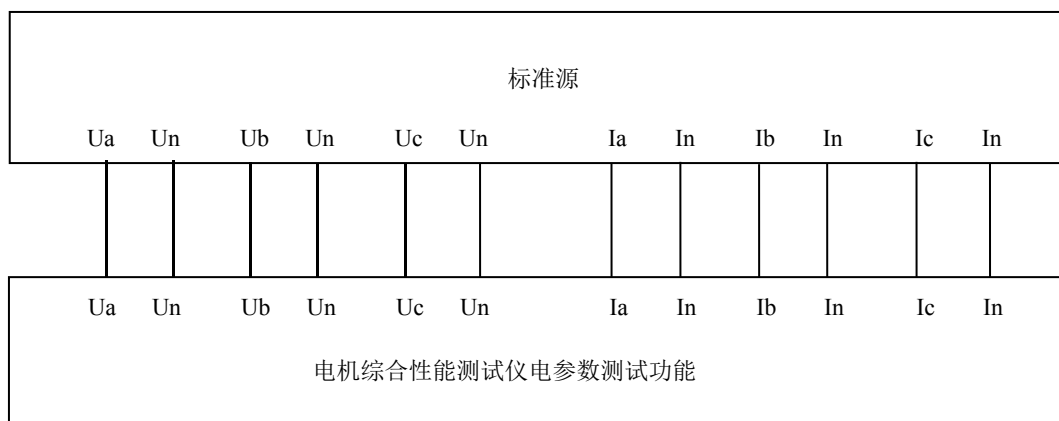


图7 校准电量测量仪器示值误差接线示意图

交流电压示值误差用公式 (9) 计算:

$$\Delta U_D = U_X - U_N \quad (9)$$

式中:

ΔU_D ——交流电压示值误差, V;

U_X ——交流电压显示值, V;

U_N ——交流电压标准值, V。

6.6.2 交流电流

通常选取 50Hz 作为校准频率点, 在测量范围内均匀选取不少于 5 个电流校准点, 对电参数测试功能的交流电流示值误差进行校准。调节标准源电流输出至校准点 I_N , 被校对象交流电流示值为 I_X 。校准接线如图 (7) 所示。

交流电流示值误差用公式 (10) 计算:

$$\Delta I_D = I_X - I_N \quad (10)$$

式中:

ΔI_D ——交流电流示值误差, A;

I_X ——交流电流显示值, A;

I_N ——交流电流标准值, A。

6.6.3 交流功率

通常选取 50Hz 作为校准频率点, 功率因数 1.0, 电压选择常用点作为基本量程, 在电压基本量程下, 电流在测量范围内均匀选取不少于 5 个点进行功率示值误差的校准; 对电参数测试功能的交流功率示值误差进行校准。调节标准源的输出电压至额定值 U_N , 调节标准源的输出电流, 使功率输出至校准点 P_N , 被校对象交流功率显示值

为 P_X 。校准接线如图 (7) 所示。

交流功率示值误差用公式 (11) 计算:

$$\Delta P_D = P_X - P_N \quad (11)$$

式中:

ΔP_D —— 交流功率示值误差, W;

P_X —— 交流功率显示值, W;

P_N —— 交流功率标准值, W;

6.6.4 功率因数

通常选取 50Hz 作为校准频率, 电压、电流可以选择常用点。功率因数校准点通常选取 1.0、0.5L、0.5C。分别设定标准源的输出电压、输出电流至选定值, 调节标准源的输出功率因数至校准点 PF_N , 被校对象功率因数显示值为 PF_X 。校准接线如图 (7) 所示。

功率因数示值误差用公式 (12) 表示:

$$\Delta_{PF} = PF_X - PF_N \quad (12)$$

式中:

Δ_{PF} —— 功率因数示值误差;

PF_X —— 功率因数显示值;

PF_N —— 功率因数标准值。

6.6.5 频率

校准时电压通常选择常用点, 在频率测量范围内均匀选取不少于 3 个频率校准点。设置标准源的输出电压至选定值, 调节标准源的输出频率至校准点 f_N , 被校对象频率显示值为 f_X 。校准接线如图 (7) 所示。

频率示值误差用公式 (13) 计算:

$$\Delta f = f_X - f_N \quad (13)$$

式中:

Δf —— 频率示值误差, Hz;

f_X —— 频率显示值, Hz;

f_N —— 频率标准值, Hz。

7 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题，“校准证书”；
 - b) 实验室名称和地址；
 - c) 进行校准的地点(如果与实验室的地址不同)；
 - d) 证书的唯一性标识(如编号)，每页及总页数的标识；
 - e) 客户的名称和地址；
 - f) 被校对象的描述和明确标识；
 - g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
 - h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
 - i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
 - j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
 - k) 校准环境的描述；
 - l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
 - m) 对校准规范的偏离的说明；
 - n) 校准证书和校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
 - o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
 - p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。
- 校准原始记录格式见附录B，校准证书内页格式见附录C。

8 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。送检单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

交流功率测量结果的不确定度评定示例

A.1 概述

环境条件：温度 21.5，相对湿度：50%；

测量标准：标准源

被测对象：电机综合性能测试仪电参数测试功能交流功率

测量方法：采用标准源法，标准源输出相应的数值到综合性能测试仪电参数测试功能交流功率测试，得到功率示值误差。

A.2 测量模型

$$\Delta P_D = P_X - P_N$$

式中：

ΔP_D ——交流功率示值误差，W；

P_X ——交流功率显示值，W；

P_N ——交流功率标准值，W；

A.3 灵敏系数

$$c_1 = \partial \Delta P_D / \partial P_X = 1; \quad c_2 = \partial \Delta P_D / \partial P_N = -1$$

A.4 各输入量的标准不确定度分量评定

A.4.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u(P_X)$

输入量 P_X 的标准不确定度 $u(P_X)$ 主要是电机综合测试仪电参数测试功能交流功率的测量重复性引入。可以通过连续测量得到测量列，采用 A 类方法进行评定。选择标准源输出 12000W，进行连续独立测量 10 次，结果见表 A.1

表 A.1

(单位：W)

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值	11952	11962	11955	11958	11946	11964	11962	11949	11953	11948
均值	11954.9				实验标准偏差			6.4		

标准不确定度： $u(P_X) = s = 6.4W$

考虑到读数分辨力所引起的不确定度已包含在重复性测量当中，故在此不另作分析。

A.4.2 由标准器引入的不确定度分量 $u(P_N)$

输入量 P_N 的不确定度 $u(P_N)$ 主要由标准器标准源功率扩展不确定度引入，采用 B 类方法进行评定。标准源输出标准值：12000W，相对扩展不确定度为 0.12%，扩展不

确定度为：14.4W，包含因子 $k=2$ ，则

$$u(P_N) = 14.4 / 2 = 7.2\text{W}$$

A.5 各标准不确定分量汇总（见表 A.2）

表 A.2

符号	不确定度来源	标准不确定度	灵敏系数	$ c_i \cdot u(x_i)$
$u(P_X)$	测量重复性	6.4W	1	6.4W
$u(P_N)$	标准器的误差	7.2W	-1	7.2W

A.6 合成标准不确定度的计算

输入量 P_X 与 P_N 彼此独立不相关，所以合成标准不确定度按下式得到：

$$u_c(\Delta P_D) = \sqrt{[c_1 u(P_X)]^2 + [c_2 u(P_N)]^2} = \sqrt{6.6^2 + 7.2^2} \approx 9.6\text{W}$$

A.7 扩展不确定度的评定

取 $k=2$ ，扩展不确定度 $U = k \cdot u_c(\Delta P_D) = 2 \times 9.6 = 19.2\text{W}$

A.8 测量不确定度的报告与表示

电机综合性能测试仪电参数测试功能交流功率示值测量结果不确定度为：

$$U = 19.2\text{W}, k = 2$$

换算至相对扩展不确定度

$$U_{rel} = 0.16\%, k = 2$$

附录B

电机综合性能测试仪校准原始记录(推荐)格式

委托单位: _____ 单位地址: _____
 器具名称: _____ 型号规格: _____
 制造单位: _____ 出厂编号: _____
 校准地点: _____ 环境温度: _____ °C 湿度: _____ %RH
 校准员: _____ 核验员: _____ 校准日期: _____

本次校准所依据的技术规范:

本次校准所使用的主要计量标准器具:

名称	型号	仪器编号	最大允许误差/准确度或不确定度	证书编号	有效期限

校准结果:

B.1 外观及功能性检查:

B.2 绝缘电阻测试功能

B.2.1 开路电压

示值 (V)	实测值 (V)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.2.2 跌落电压

示值 (V)	实测值 (V)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.2.3 绝缘电阻

被校示值 (M Ω)	标准值 (M Ω)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.3 耐压测试功能

B.3.1 输出电压

被校示值 (kV)	实测值 (kV)	扩展不确定度 ($k=2$)

第×页 共×页

B.3.2 泄漏电流

被校示值 (mA)	实测值 (mA)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.3.3 输出电压持续 (保持) 时间

设定值 (s)	实测值 (s)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.4 直流电阻测试

量程 (Ω)	被校示值 (Ω)			标准值 (Ω)	扩展不确定度 ($k=2$)
	R1	R2	R3		

B.5 输出冲击电压峰值

被校示值 (kV)	实测值 (kV)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.6 电参数测试功能

B.6.1 交流电压

被校示值 (V)			标准值 (V)	扩展不确定度 ($k=2$)
U1	U2	U3		

B.6.2 交流电流

被校示值 (A)			标准值 (A)	扩展不确定度 ($k=2$)
I1	I2	I3		

B.6.3 交流功率

被校示值 (W)	标准值 (W)	扩展不确定度 ($k=2$)

B.6.4 功率因数

被校示值	标准值	扩展不确定度 ($k=2$)

B.6.5 频率

被校示值(Hz)	标准值(Hz)	扩展不确定度 ($k=2$)

第×页 共×页

附录C

校准证书内页格式

证书编号 ××××××-××××

校准机构授权说明：				
校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059.1 的要求。				
校准环境条件及地点：				
温度		地点		
相对湿度		其他		
校准所依据的技术文件（代号、名称）：				
校准所使用的主要测量标准：				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	溯源机构/证书编号	有效期至

第×页 共×页

证书编号 ××××××-××××

校准结果

C.1 外观及功能性检查:

C.2 绝缘电阻测试功能

C2.1 开路电压

示值 (V)	实测值 (V)	扩展不确定度 ($k=2$)

C2.2 跌落电压

示值 (V)	实测值 (V)	扩展不确定度 ($k=2$)

C.2.3 绝缘电阻

被校示值 (MΩ)	标准值 (MΩ)	扩展不确定度 ($k=2$)

C.3 耐压测试功能

C.3.1 输出电压

被校示值 (kV)	实测值 (kV)	扩展不确定度 ($k=2$)

C.3.2 泄漏电流

被校示值 (mA)	实测值 (mA)	扩展不确定度 ($k=2$)

C.3.3 输出电压持续 (保持) 时间

设定值 (s)	实测值 (s)	扩展不确定度 ($k=2$)

证书编号 ××××××-××××

校准结果

C.4 直流电阻测试

量程 (Ω)	被校示值 (Ω)			标准值 (Ω)	扩展不确定度 ($k=2$)
	R1	R2	R3		

C.5 输出冲击电压峰值

被校示值 (kV)	实测值 (kV)	扩展不确定度 ($k=2$)

C.6 电参数测试功能

C.6.1 交流电压

被校示值 (V)			标准值 (V)	扩展不确定度 ($k=2$)
U1	U2	U3		

C.6.2 交流电流

被校示值 (A)			标准值 (A)	扩展不确定度 ($k=2$)
I1	I2	I3		

证书编号 ××××××-××××

校准结果

C.6.3 交流功率

被校示值 (W)	标准值 (W)	扩展不确定度 ($k=2$)

C.6.4 功率因数

被校示值	标准值	扩展不确定度 ($k=2$)

C.6.5 频率

被校示值(Hz)	标准值(Hz)	扩展不确定度 ($k=2$)

第×页 共×页