

中华人民共和国工业和信息化部
轻工计量技术规范

JJF(轻工) XXX-XXXX

按键寿命试验机校准规范

Calibration Specification for Button Endurance Testing Machine

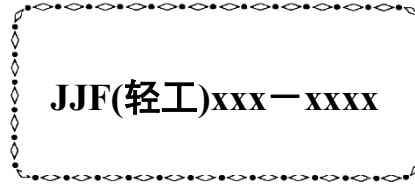
(送审稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

按键寿命试验机校准规范
Calibration Specification for Button Endurance
Testing Machine



归口单位：中国轻工业联合会

主要起草单位：中国家用电器研究院

郑州新知力科技有限公司

参加起草单位：中家院（北京）检测认证有限公司

安徽中家智锐科技有限公司

本规范由主要起草单位负责解释

本规范主要起草人：

张旭勤（中国家用电器研究院）

李 伟（中国家用电器研究院）

刘 炳（郑州新知力科技有限公司）

参加起草人：

赵玉军（中国家用电器研究院）

俞 娟（安徽中家智锐科技有限公司）

目 录

引 言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语.....	1
4 概述.....	1
5 计量特性.....	2
6 校准条件.....	2
6.1 环境条件.....	2
6.2 标准器及其他设备.....	2
7 校准项目和校准方法.....	2
7.1 校准项目.....	2
7.2 校准方法.....	3
8 校准结果表达.....	5
9 复校时间间隔.....	5
附录 A 校准结果不确定度评定示例 (参考件)	6
附录 B 校准原始记录格式 (参考件)	8
附录 C 校准证书内页格式 (参考件)	9

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》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范的附录 A “校准结果不确定度评定示例（参考件）”、附录 B “校准原始记录格式（参考件）”、附录 C “校准证书内页格式（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

按键寿命试验机校准规范

1 范围

本规范适用于按键寿命试验机的校准，其他具有相同测量原理的其他按键寿命试验装置，也可参考使用本规范进行校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 4706.1 家用和类似用途电器的通用安全要求 第一部分

GB/T 14081 信息处理用键盘通用规范

GB/T 16915.1 家用和类似用途固定式电气装置的开关 第1部分：通用要求

GB/T 16915.2 家用和类似用途固定式电气装置的开关 第2-1部分：电子控制装置的特殊要求

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 术语

GB/T 14081 界定的术语和定义适用于本规范。

4 概述

按键寿命试验机是模拟真实使用场景，测量按键寿命的一种试验装置，其原理是一种运用马达传动偏心轮使连杆上下移动打击按键，根据被测按键，选择不同大小按压头，设置不同的测试速度、模拟压力值、试验高度等，反复按压被测按键，直至达到预设的测试次数或按键失效为止。也可以根据实际需要使用，同时设定不同模拟压力、不同试验高度同时测试多个被测按键。

5 计量特性

校准项目的技术要求见表 1。

表 1 校准项目的技术要求

校准项目	测量范围	最大允许误差
力值砝码	(0~1500) g	±1%
按压计数	(0~99999)	±5
试验时间	(0~3600) s	±0.3s
试验高度(动作距离)	(0~500) mm	±2mm
压头外径	(0~25) mm	±0.05mm
注：以上技术要求不用于合格性判别，仅供参考。		

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 温度：(15~25) °C，湿度：≤85%RH。

6.1.2 供电电源：(220±22) V，(50±0.5) Hz。

6.1.3 当校准用设备对环境条件另有要求时，应满足其规定要求。

6.2 标准器及其他设备

校准所用标准器及其它设备见表2。

表 2 校准用标准器及其它设备

序号	设备名称	技术要求
1	电子天平	测量范围：(0~2000) g，等级：Ⅲ
2	脉冲计数器	测量范围：(0~999999)，最大允许误差：±1
3	电子秒表	测量范围：(0~3600) s，最大允许误差：±0.1s
4	钢直尺	测量范围：(0~500) mm，最大允许误差：±0.15mm
5	外径千分尺	测量范围：(0~25) mm，最大允许误差：±4 μm
注：除上表规定的标准器外，也可使用其他符合要求的计量器具作为标准器。		

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

试验装置校准项目见表 3，可根据装置的结构类型及客户要求，选择相关的校准项目。

表 3 校准项目表

序 号	校准项目	校准方法条款
1	力值砝码	7.2.2
2	按压计数	7.2.3
3	试验时间	7.2.4
4	试验高度(动作距离)	7.2.5
5	压头外径	7.2.6

7.2 校准方法

7.2.1 校准前检查

校准前检查试验装置各部分是否处于正常工作状态。

7.2.2 力值砝码校准

校准应覆盖按键寿命试验机配置的所有力值砝码,力值砝码的校准采用直接测量法,使用满足技术要求的电子天平,直接测量力值砝码的质量,重复测量 3 次,取 3 次测量平均值作为力值砝码的被校准示值,计算示值误差。

当标称为质量的砝码计算公式如下:

力值砝码质量示值误差按公式 (1) 计算:

$$\Delta M = M_x - \overline{M}_s \quad (1)$$

式中:

ΔM ——力值砝码质量示值误差, g;

M_x ——力值砝码的标称值, g;

$\overline{M}_s$ ——电子天平称量的算术平均值, g;

当标称为力值的砝码换算公式如下:

力值计算公式 (2) 计算:

$$F = mg \quad (2)$$

式中:

F ——换算力值, N;

m ——电子天平称量砝码质量, kg;

g ——重力加速度 (通常取 $g=9.8\text{m/s}^2$), m/s^2 。

7.2.3 按压计数校准

校准应覆盖按键寿命试验机按压次数测量范围,将标准脉冲计数器同步接入试验装置。设置试验次数,同步记录被测仪表计数与标准脉冲计数器显示值,在按压计数满量程范围内均匀选取 3 至 5 个点,依据校准点不同分别测量计次数。重复测量 3 次,取 3 次测量平均值,计算示值误差。

按压计数示值误差按公式 (3) 计算:

$$\Delta n = n_x - \bar{n}_s \quad (3)$$

式中:

Δn ——被测示值计数;

n_x ——被测装置设置计数;

$\bar{n}_s$ ——脉冲计数器计数平均值。

7.2.4 试验时间校准

时间测试根据按压速度测试范围,选择接近测量范围中值为时间测量点,设置按压次数,启动试验机同时启动电子秒表计时功能,测量完成试验所需要的时间,记录设置时间值和电子秒表显示值。重复测量 3 次,取 3 次测量平均值作试验时间测量值。

试验时间记时示值误差按公式 (4) 计算:

$$\Delta s = s_x - \bar{s}_s \quad (4)$$

式中:

Δs ——试验时间的示值误差, s;

s_x ——按压次数设置时间的设置值, s;

$\bar{s}_s$ ——电子秒表计时的算术平均值, s。

7.2.5 试验高度

根据按键寿命试验机按压行程范围,均匀选择 3 个校准点,使用钢直尺直接测量行程试验高度,每个行程点重复测量 3 次,取 3 次测量平均值作试验高度的实测值。

试验高度示值误差按公式 (5) 计算:

$$\Delta L = L_x - \bar{L}_s \quad (5)$$

式中:

ΔL ——试验高度的示值误差, mm;

L_x ——试验高度的标称值, mm;

$\bar{L}_s$ ——试验高度的实测值, mm。

7.2.6 压头外径

根据按键寿命试验机所配置的压头形状,使用外径千分尺直接测量压头外径,重复测量 3 次,取 3 次测量平均值作为压头外径的实测值。

压头外径示值误差按公式 (6) 计算:

$$\Delta L = L_x - \bar{L}_s \quad (6)$$

式中:

ΔL ——压头外径的示值误差, mm;

L_x ——压头外径的标称值, mm;

$\bar{L}_s$ ——压头外径的实测值, mm。

8 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，如“校准证书”；
- b) 试验装置名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与试验装置的地址不同）；
- 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和应用有关时，应对被校准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) 校准证书或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。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。由于复校时间间隔的长短是由试验装置的使用情况、使用者、以及装置本身质量等诸多因素所决定的，因此，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

校准结果不确定度评定示例（参考件）

A. 按压次数结果不确定度评定示例

A.1 按键寿命试验机按压次数的测量不确定度评定

A.1.1 测量模型

按压计数测量的示值误差模型见公式 (A.1)：

$$\Delta n = n_x - \bar{n}_s \quad (\text{A.1})$$

式中：

Δn ——按压计数示值误差；

n_x ——按压计数设定值；

$\bar{n}_s$ ——标准器示值。

A.1.2 不确定度来源分析：

A.1.2.1 标准不确定度的 A 类评定： u_A ；

a) 测量重复性引入的不确定度分量, u_1 ；

A.1.2.2 标准不确定度的 B 类评定： u_B ；

b) 被测按键寿命试验机读数分辨力引入的不确定度分量 u_2 。

c) 标准标准器引入的不确定度分量, u_3 。

A.2 标准不确定度分量分析

A.2.1 被测按压计数测量不确定度的分量评定：

A.2.2 被测按压计数测量引入的不确定度 u_A ；A.2.2.1 被测按压计数测量重复性引入的不确定度 u_1 ；

采用 A 类方法评定，当测量按压计数为 1000 时，重复性测量数据见表 A.1。

表 A.1 按压计数重复测量数据

计 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (次)	1000	1001	1001	1000	999	1001	1001	1000	1000	1000

校准时取单次测量结果，采用贝塞尔公式得到重复性引入的标准不确定度为：

$$u_1 = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{10} (n_{rj} - \bar{n}_r)^2}{(10 - 1)}} = 0.675$$

A.2.3 按压计数测量由测量系统引入的不确定度: u_B A.2.3.1 被测按压计数测量显示分辨力引入的不确定度 u_2

采用B类方法评定,被测按压计数测量分辨力为1次,按照均匀分布处理,取 $k = \sqrt{3}$, 可得其不确定度:

$$u_2 = \frac{1}{2\sqrt{3}} = 0.289 \quad (\text{次})$$

注:取被按压计数测量分辨力引入的标准不确定度和重复性引入的不确定度中的较大值。

A.2.3.2 标准脉冲计数器准确度等级引入的不确定度 u_3

采用B类方法评定,根据计量证书和设备说明书可知, $MPE = \pm 1$, 按照均匀分布处理,取 $k = \sqrt{3}$, 则不确定度为:

$$u_3 = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.577 \quad (\text{次})$$

A.3 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总见表 A.2。

表 A.2 标准不确定度分量汇总表

标准 不确定度分量		不确定度来源	标准 不确定度
u_A	u_1	按压计数测量重复性引入的不确定度分量	0.675
u_B	u_3	标准脉冲计数器引入的不确定度分量	0.577

按压计数校准结果的合成标准不确定度为

$$u_c(\Delta n) = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = 0.87$$

A.4 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$, 则按压次数校准结果的扩展不确定度为:

$$U = k \cdot u_c = 2$$

附录 B

校准原始记录格式 (参考件)

委托单位名称			
委托单位地址			
设备名称			
制造单位			
规格型号		仪器编号	

校准用主要计量标准器具

标准器名称	规格型号	设备编号	不确定度/准确度等级 /最大允许误差	证书编号	有效期

校准依据: _____

环境条件 温度: _____ 相对湿度: _____

校准地点: _____

备注: _____

校准日期: _____

校准人员: _____ 核验人员: _____

B.1 外观及功能性检查:

外观:

功能:

B.2 力值砝码质量测量

砝码序号	标称值 (g/)	标准值 (g)			平均值 (g)
1					
2					
.....					
.....					
n					
测量不确定度为:					

B.3 按压计数测量

标称值	测量值			平均值
1				
2				
.....				
.....				
n				
测量不确定度为:				

B.4 试验时间

标称值 (s)	测量值 (s)			平均值 (s)
60				
测量不确定度为:				

B.5 试验高度

标称值 (mm)	测量值 (mm)			平均值 (mm)
1				
2				
.....				
.....				
n				
测量不确定度为:				

B.6 压头外径

序号 (形状)	标称值(mm)	测量值 (mm)			平均值 (mm)
1					

JJF（轻工）xxx—xxxx

2					
.....					
.....					
n					
测量不确定度为：					

附录 C

校准证书内页格式 (参考件)

证书编号: XXXX—XXXX

校准机构授权说明				
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	检定/校准 证书标号	证书有效期至

注:

1. XXXX XXXX 仅对加盖“XXXXXXXX 校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。
3. 未经实验室书面批准, 不得部分复印证书。

第 页, 共 页

校 准 结 果

C.1 外观及功能性检查:

外观:

功能:

C.2 力值砝码质量测量

测力杆序号	标称值 (g)	标准值 (g)	误差 (g)
1			
2			
.....			
n			
测量不确定度为:			

C.3 按压次数测量

设置值 (次)	标称值 (次)	标准值 (次)	误差 (次)
测量不确定度为:			

C.4 试验时间

标称值 (s)	标准值 (s)	平均值 (s)
60		
测量不确定度为:		

C.5 试验高度

标称值 (mm)	标准值 (mm)	平均值 (mm)
1		
2		
.....		
n		
测量不确定度为:		

C.6 压头外径

序号 (形状)	标称值 (mm)	标准值 (mm)	平均值 (mm)
1			
2			
.....			

JJF（轻工）xxx—xxxx

.....			
n			
测量不确定度为：			
