

电子行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	保险丝熔断特性测试仪校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	工业和信息化部电子第五研究所、石家庄海山实业发展总公司		
联系人	邓志勇	联系电话	18926103726
任务年限	2 年	申请经费	5 万
参加单位	广州赛宝计量检测中心服务有限公司		
目的、意义和必要性	<p><b>1. 目的</b></p> <p>保险丝熔断特性测试仪是用于保险丝熔断性能测试的专用仪器，可用于保险丝熔断测试、耐久性测试、电压降测试等。目前此类设备的校准方法尚未统一，本项目的申请，主要目的在于编制校准规范，规范其校准方法的问题。</p> <p><b>2. 意义</b></p> <p>中国是制造业大国，战略中更是旨在将国家从一个制造业大国转变为制造业强国，制造业要变大变强，离不开电器设备的自动化，这电器设备的核心是电路设计，而保险丝是电路中不可缺少的重要部分，在电路中起到重要的安全保护作用，保险丝也称为熔断体或熔断器，当电流超过保险丝额定电流时，保险丝将自动熔断，中断电路，防止电路因电流过大而受到损坏，如果保险丝不能正常熔断，就会导致电器设备受到过大电流的严重损坏，甚至引起火灾等严重后果。保险丝作为电子元器件的保护元件，其质量直接关系到各行业电器设备的安全，保险丝熔断特性测试仪就是专门用于保险丝电</p>		

	<p>性能参数检测的仪器，此校准规范的编写，能保证保险丝熔断特性测试仪的准确可靠，能为保险丝的电性能检测提供强大支撑，从而为各行业电器设备的安全运行提供保障。</p> <p><b>3. 行业校准需求必要性和迫切性</b></p> <p>《GBT 9364.1-2015 小型熔断器 第1部分：小型熔断器定义和小型熔断体通用要求》、《GB 9364.3-2018 小型熔断器 第3部分：超小型熔断体》对小型及微小型熔断器的试验提出了具体的要求和标准。</p> <p>然而对于保险丝熔断特性测试仪的计量，一直没有专门的规程规范，相关计量人员对于保险丝熔断特性测试仪的原理不清楚，一般参照直流稳定电源校准规范，对测试仪的直流电流示值误差进行简单计量，参照数字多用表校准规范，对测试仪的直流电压示值误差进行计量，而对熔断时间这个重要参数则没有计量。</p> <p>一些保险丝熔断特性测试仪制造商，由于对国家标准不熟悉，为了追求销量，对产品的技术指标也存在虚标的情况。</p> <p><b>4. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景</b></p> <p>保险丝在各类电器里随处可见，保险丝熔断特性测试仪对保险丝的电性能检测保证起着至关重要的作用，保险丝熔断特性测试仪校准规范的编制，能够规范统一校准方法，特别是规范了熔断时间参数的校准方法，具有一定的亮点，具有较好的社会效益和良好的推广应用前景。</p> <p><b>5. 查新结果</b></p> <p>目前国家及相关行业均没有编制该类设备的校准规范。</p>
产业链应用	<p><b>1. 重点产业链方向</b></p> <p>保险丝作为电子元器件的保护元件，在各类仪器仪表的电路中有非常广泛的应用，而保险丝熔断特性测试仪是专门用于保险丝电性能检测的专用设备。</p>

	<p><b>2. 对本行业重点产业链的支撑作用</b></p> <p>保险丝熔断特性测试仪校准规范的编制，能为保险丝的电性能检测提供有力的技术支撑，能为各类仪器仪表的运行提供可靠的安全保障。</p>
范围和主要 计量特性	<p><b>1. 适用范围</b></p> <p>本规范适用于保险丝熔断特性测试仪的校准。</p> <p><b>2. 计量特性</b></p> <p>保险丝熔断特性测试仪已在相关行业广泛使用，常见的如深圳亿方兴电子科技有限公司制造的 DC80V10A、DC32V100A、DC32V200A、DC24V500A、DC32V100A、DC20V1000A 等见图 1，其产品线覆盖面广，电流覆盖范围：0.01A~1000A，测试电流精度：<math>\leq 1\%</math>。</p>



DC32V200A



DC32V150A



DC32V100A



DC20V1000A



DC20V300A



DC24V500A



DC18V500A



DC65V200A



DC32V200A(6600W)

图 1 深圳亿方兴电子科技有限公司保险丝熔断特性测试仪

北京金洋万达的 ST-FU3001、ST-FU3001A、ST-FU3001B、ST-FU6001、ST-FU9001 等见图 2，电流覆盖范围：0.01A~200A，精度： $\pm 0.3\%RD+20mA$ ，熔断测试模式时间测量范围：10mS~60min，精度： $<0.3\%RD\pm 10ms$ ，耐久性测试模式设定时间范围： $<100h$ ，精度： $<0.5\%RD\pm 10ms$ 。



图 2 北京金洋万达保险丝熔断特性测试仪

《GBT 9364.1-2015 小型熔断器 第 1 部分：小型熔断器定义和小型熔断体通用要求》对熔断体测试的要求，通过熔断体的电流应调节至要求值的 $\pm 1\%$ 范围内，试验时的电流稳定度应保持在调节值的 $\pm 1\%$ 范围内，对时间小于 10s 者，时间测量精度应在 $\pm 5\%$ 的范围内，对时间等于或大于 10s 者，时间测量精度应在 $\pm 2\%$ 的范围内，电压降的测量精度应在 $\pm 1\%$ 范围内。

结合保险丝熔断特性测试仪制造商的标称技术指标及《GBT 9364.1-2015 小型熔断器 第 1 部分：小型熔断器定义和小型熔断体通用要求》对熔断体测试的要求，本技术规范给出的计量特性如下：

### 2.1 直流电流示值误差

范围：0.01A~1000A；

最大允许误差： $\pm (0.3\% \sim 1\%)$ 。

### 2.2 电流稳定度

稳定度： $< 1\%/1h$ 。

### 2.3 熔断时间示值误差

范围：1s~60min；

$< 10s$ ，最大允许误差： $\pm (0.3\% \sim 5\%) \pm 10ms$ ；

$\geq 10s$ ，最大允许误差： $\pm (0.3\% \sim 2\%) \pm 10ms$ 。

### 2.4 设定时间示值误差

范围：10min~100h；

最大允许误差： $\pm (0.5\% \sim 2\%)$ 。

## **2.5 电压示值误差**

范围：10mV~30V；

最大允许误差：±1%。

## **3. 主要测量标准的技术指标**

### **3.1 直流标准电流表**

测量范围：0.01A~1000A；

最大允许误差：±（0.05%~0.2%）。

### **3.2 直流分流器**

阻值范围：100μΩ~10mΩ（10A~1000A）；

最大允许误差：±（0.05%~0.2%）。

### **3.3 直流电流比较仪**

测量范围：10A~1000A；

最大允许误差：±（0.02%~0.2%）。

### **3.4 标准电阻器**

阻值范围：0.01Ω~100Ω（0.01A~1A）；

最大允许误差：±（0.01%~0.1%）。

### **3.5 数字多用表**

直流电压：10mV~10V；

最大允许误差：±（0.01%~0.05%）。

直流电流：0.01A~20A；

最大允许误差：±（0.05%~0.2%）。

### **3.6 数字式毫秒仪**

时间：0.01s~9999s；

最大允许误差：±(0.01%~0.5%)。

### **3.7 直流标准电压源**

直流电压：10mV~30V；

最大允许误差：±(0.01%~0.2%)。

### **3.8 标准计时器**

时间：10min～100h；  
最大允许误差：±0.05%。

### 3.9 大功率采样电阻

阻值范围：10mΩ～500mΩ；  
额定电流：≥被校测试仪电流量程的10%。

### 3.10 继电器开关

额定电流：≥被校测试仪电流量程的10%。

## 4. 主要计量项目的技术原理

### 4.1 直流电流示值误差

被校测试仪输出直流电流示值误差的计量，可采用标准表法、  
电流电压转换法、直流电流比较仪法。

#### 4.1.1 标准表法

标准表法，按图3所示连接仪器，被校测试仪设置相应的直流  
电流输出，分别记录被校测试仪的电流示值  $I_x$  和直流标准电流表的  
示值  $I_s$ ，按公式（1）计算直流电流示值误差  $\Delta I$ 。

$$\Delta I = I_x - I_s \quad (1)$$

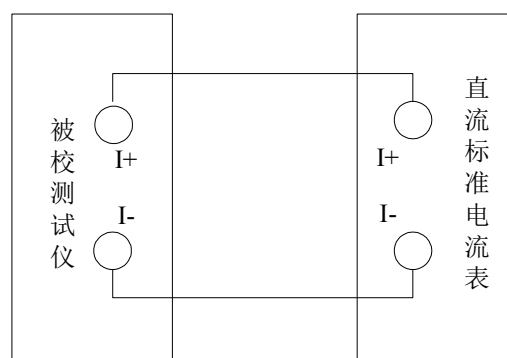


图3 标准表法校准连接示意图

#### 4.1.2 电流电压转换法

电流电压转换法，按图4所示连接仪器，选择适当的直流分流  
器  $R_s$ ，被校测试仪设置相应的直流电流输出，分别记录被校测试仪  
的电流示值  $I_x$  和直流标准电流表的示值  $V_s$ ，按公式（2）计算直流

电流示值误差  $\Delta I$ 。

$$\Delta I = I_x - \frac{V_s}{R_s} \tag{2}$$

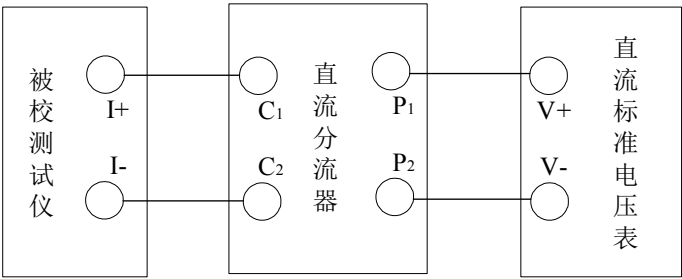


图 4 电流电压转换法校准示意图

4.1.3 直流电流比较仪法

直流电流比较仪法，按图 5 所示连接仪器，选择适当的直流电流比较仪比例  $K_s$  及标准电阻器  $R_s$ ，被校测试仪设置相应的直流电流输出，分别记录被校测试仪的电流示值  $I_x$  和直流标准电压表的示值  $V_s$ ，按公式（3）计算直流电流示值误差  $\Delta I$ 。

$$\Delta I = I_x - K_s \times \frac{V_s}{R_s} \tag{3}$$

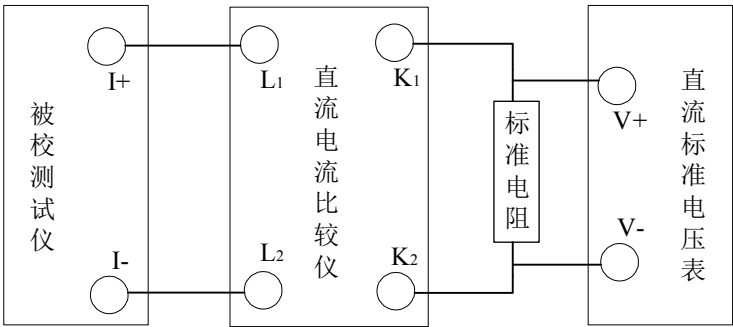


图 5 直流电流比较仪法校准示意图

4.2 电流稳定度

保险丝熔断特性测试仪的试验电流稳定度计量，按 4.1 节中所述方法接线，被校测试仪的试验电流设置为量程值的 100%（或者接近量程值）输出，在周围环境条件不变和输出不作任何调整的情况下，保持 1h，具体时间不能超过仪器本身试验电流持续输出能力，按一定的时间间隔记录直流电流的实测值，计算平均值  $\bar{I}$ ，并从所有实测值中选取最大值  $I_{\max}$  和最小值  $I_{\min}$ ，被校测试仪试验电流的



稳定度  $S_{ev}$  按公式（4）计算：

$$S_{ev} = \left| \frac{I_{\max} - I_{\min}}{\bar{I}} \right| \times 100\% \quad (4)$$

4.3 熔断时间示值误差

熔断时间指的是被校测试仪试验电流输出时刻到发生熔断时试验电流断开时刻的时间间隔。采用继电器开关来模拟保险丝的熔断动作。

被校保险丝熔断特性测试仪设置为熔断测试模式，按图 6 所示连接仪器，继电器开关初始为接通状态，试验电流回路处于短接状态，被校测试仪的试验电流设置为量程值的 10%，数字式毫秒仪设置为单路正脉冲宽度触发模式，大功率采样电阻阻值的选择，应保证通过试验电流时其采样端的电压大于毫秒仪的触发电压。按下试验电流输出“启动”键，数毫秒仪接收到触发信号开始计时，待一定时间后，继电器开关变为断开状态，试验电流回路断开，电流停止输出，触发信号消失，毫秒仪终止计时，读取毫秒仪的时间示值  $T_s$  及被校测试仪熔断时间示值  $T_x$ ，按公式（5）计算熔断时间示值误差  $\Delta T$ 。

$$\Delta T = T_x - T_s \quad (5)$$

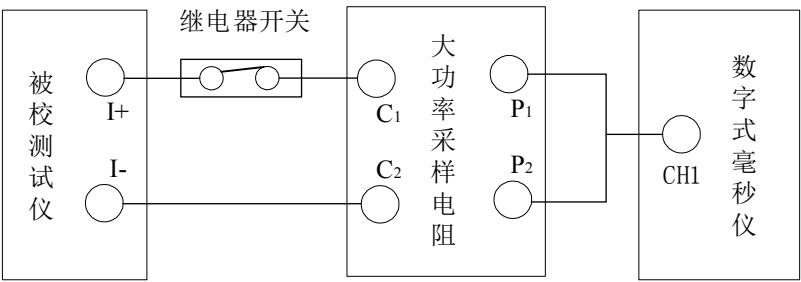


图 6 熔断时间示值误差校准连接示意图

4.4 设定时间示值误差

被校测试仪耐久性测试模式设定时间示值误差的计量，采用标准计时器直接测量，将被校测试仪的试验电流输出端短接，试验电流大小设置为 10%满量程，周期数设定为 1 次，设定每周期通电时

	<p>间 <math>T_x</math>，按下试验电流输出“启动”键的同时启动标准计时器开始计时，当到达设定时间时，试验电流输出自动停止，终止标准计时器计时，记录标准计时器的时间 <math>T_s</math>，按公式（6）计算设定时间示值误差 <math>\Delta T</math>。</p> $\Delta T = T_x - T_s \quad (6)$ <p><b>4.5 直流电压示值误差</b></p> <p>被校测试仪电压降测试功能中直流电压示值误差的计量，采用标准源法，按照图 7 所示连接仪器，直流标准电压源输出相应直流电压 <math>V_s</math>，记录被校测试仪的直流电压示值 <math>V_x</math>，按公式（7）计算直流电压示值误差 <math>\Delta V</math>。</p> $\Delta V = V_x - V_s \quad (7)$ <div data-bbox="675 931 1185 1283"></div> <p>图 7 直流电压示值误差校准连接示意图</p>
水平	<input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进

国内外情况 简要说明		<p><b>1. 与国内相关技术规范之间的关系</b></p> <p>目前国内无相关技术规范，一般参照《JJF1597-2016 直流稳定电源校准规范》及《JJF1587-2016 数字多用表校准规范》对电压电流参数进行简单计量，但对时间参数的计量没有统一的校准方法。</p> <p><b>2. 是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况</b></p> <p>无知识产权问题，未涉及相关专利。</p>			
推荐意见		<p>保险丝熔断特性测试仪广泛用于各种电路中使用的保险丝（熔断器）的熔断性能测试。但目前国家及行业计量技术规范不能满足计量需求，建议立项。</p>			
主要 起草 单位	（签字、盖公章）  月 日	技术 委员 会	（盖公章）  月 日	部委托 支撑 单位	（盖公章）  月 日

填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写“■”的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。