



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 533—2007

标准模拟应变量校准器

Calibrator of Standard Analogue Strain Quantity

2007-06-14 发布

2007-12-14 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

标准模拟应变量校准器

检定规程

Verification Regulation for Calibrator of
Standard Analogue Strain Quantity

JJG 533—2007
代替 JJG 533—1988

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2007 年 6 月 14 日批准，并自 2007 年 12 月 14 日起施行。

归口单位：全国电磁计量技术委员会

起草单位：中国计量科学研究院

本规程委托全国电磁计量技术委员会负责解释

本规程起草人：

何小兵（中国计量科学研究院）

丁 诚（中国计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 准确度级别及技术指标	(1)
3.2 实验标准差	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 外观	(1)
4.2 开关状态	(1)
5 计量器具控制	(1)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(2)
5.3 检定方法	(2)
5.4 检定结果的处理	(4)
5.5 检定周期	(4)
附录 A 标准模拟应变量校准器检定证书内页格式	(5)
附录 B 标准模拟应变量校准器检定原始记录数据页格式	(6)

标准模拟应变量校准器检定规程

1 范围

本规程适用于直流型、交流型及交/直流通用型的标准模拟应变量校准器(又名标准应变模拟仪、感应式标准应变箱或应变仪校准器等,以下统称为标准模拟应变量校准器)的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

标准模拟应变量校准器是力学应变量的电学模拟标准,代替标准电阻应变计(片)产生模拟标准应变量,用来检定电阻式应变仪。

标准模拟应变量校准器的结构型式有两种:即感应分压器-电阻器匹配网络(交流型标准模拟应变量校准器)和电阻比率网络或电阻增量比率网络(直流型或交/直流通用型标准模拟应变量校准器)。

3 计量性能要求

3.1 准确度级别及技术指标

标准模拟应变量校准器各级别的技术指标应符合表1规定。

表1 标准模拟应变量校准器各级别技术指标

准确度级别	最大允许误差	零点漂移
0.01	$\pm(0.01\% \text{red} + 0.1\mu\epsilon)$	$\pm 0.1\mu\epsilon/4\text{h}$
0.02	$\pm(0.02\% \text{red} + 0.2\mu\epsilon)$	$\pm 0.2\mu\epsilon/4\text{h}$
0.05	$\pm(0.05\% \text{red} + 0.2\mu\epsilon)$	$\pm 0.5\mu\epsilon/4\text{h}$

3.2 实验标准差

标准模拟应变量校准器示值的实验标准差应小于最大允许误差绝对值的1/5。

4 通用技术要求

4.1 外观

标准模拟应变量校准器的结构应牢固可靠,仪器面板和外壳无明显的机械损伤,各项标志应齐全、清晰。仪器面板或外壳上应有铭牌,铭牌内容应有名称、型号、生产厂家和产品编号。

4.2 开关状态

标准模拟应变量校准器所有的拨动开关或按键开关应定位准确、操作顺畅。

5 计量器具控制

计量器具控制包括:首次检定、后续检定和使用中检验。

5.1 检定条件

5.1.1 检定用设备

5.1.1.1 检定交流型(或交/直流通用型)标准模拟应变变量校准器应具备下列设备:

(1) 感应式模拟应变变量标准发生器: 其最大允许误差绝对值应不大于被检标准模拟应变变量校准器最大允许误差绝对值的 $1/3$, 测量范围 $(0.01 \sim 10^5) \mu\epsilon$ 。

(2) 微差补偿器: 具有同相分量和正交分量可调部分, 同相分量最小步进值为 $0.01 \mu\epsilon$ 。

(3) 测量线路屏蔽保护调节器。

(4) 交流指零仪: 频率范围 $20\text{Hz} \sim 10\text{kHz}$, 灵敏度 $< 0.1 \mu\text{V}$ 。

(5) 音频电源: 频率范围 $20\text{Hz} \sim 10\text{kHz}$, 电压输出 $(0 \sim 12)\text{V}$, 输出电压稳定度 $< 0.1\%/h$ 。

5.1.1.2 检定直流型标准模拟应变变量校准器应具备下列设备:

(1) 电阻式模拟应变变量标准发生器: 其最大允许误差绝对值应不大于被检标准模拟应变变量校准器最大允许误差绝对值的 $1/3$, 测量范围 $(0.1 \sim 10^5) \mu\epsilon$ 。

(2) 直流指零仪: 灵敏度 $< 0.1\text{nA}$ ($0.01 \mu\epsilon$)。

(3) 直流电源: 电压输出 $(0 \sim 12)\text{V}$, 输出电压稳定度 $< 0.01\%/h$ 。

5.1.2 环境条件

5.1.2.1 环境温度: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

5.1.2.2 相对湿度: $(25 \sim 75)\%$ 。

5.1.2.3 电源电压: $(220 \pm 22)\text{V}$ 。

5.2 检定项目

检定项目见表 2。

表 2 检定项目表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观	+	+	+
开关状态	+	+	+
示值误差	+	+	+
实验标准差	+	+	+
零位漂移	+	+	+

注: 表中“+”表示应检项目

5.3 检定方法

5.3.1 外观、开关状态检查

被检标准模拟应变变量校准器的外观和开关状态检查应符合本规程第 4.1 条和 4.2 条要求。

5.3.2 示值误差检定

5.3.2.1 交流型(或交/直流通用型)标准模拟应变变量校准器示值误差检定

(1) 检定连接线路如图 1 所示。由音频电源供电，检定电压为 6V，检定频率为 1kHz。检定前按仪器使用说明书规定的时间进行预热。

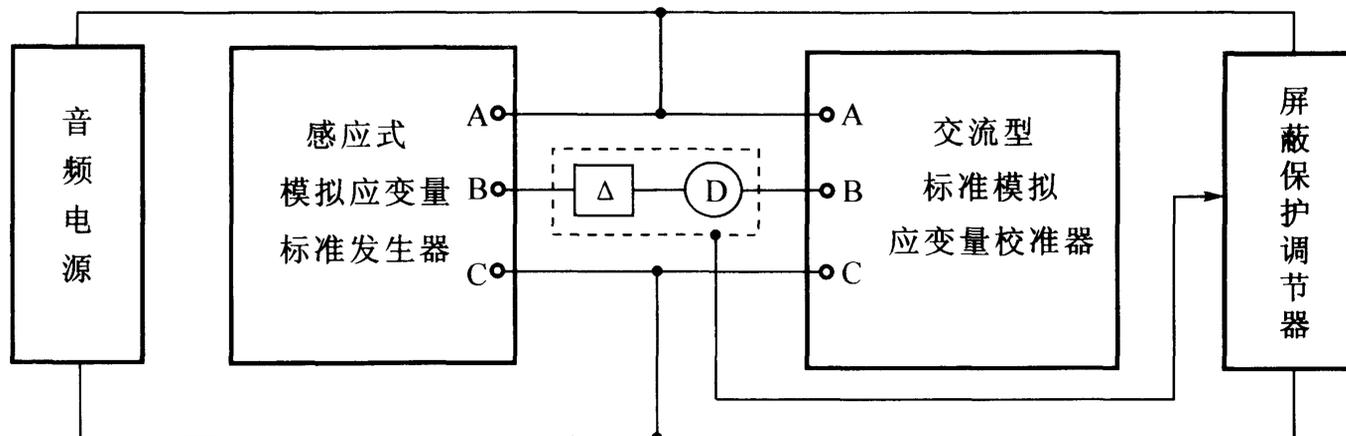


图 1 交流型标准模拟应变变量校准器检定连接线路示意图

Δ—微差补偿器(给出同相分量和正交分量); D—交流指零仪

(2) 将交流型(或交/直流通用型)模拟应变变量标准发生器和被检标准模拟应变变量校准器的示值均置于零位,反复调节微差补偿器的同相分量和正交分量获得零位平衡。

(3) 从被检标准模拟应变变量校准器上给出被检定点的标称值 ϵ_D , 调节感应式模拟应变变量标准发生器和微差补偿器的正交分量获得平衡(屏蔽保护调节器的示值始终与感应式模拟应变变量标准发生器的示值保持一致)。此时感应式模拟应变变量标准发生器的示值即为被检标准模拟应变变量校准器标称值的实际值 ϵ_B 。被检标准模拟应变变量校准器的示值误差 δ_V 按式(1)计算:

$$\delta_V = \frac{\epsilon_D - \epsilon_B}{\epsilon_B} \times 100\% \quad (1)$$

式中: δ_V ——被检标准模拟应变变量校准器的示值误差;

ϵ_D ——被检标准模拟应变变量校准器的标称值,单位为微应变变量($\mu\epsilon$);

ϵ_B ——感应式模拟应变变量标准发生器的示值,单位为微应变变量($\mu\epsilon$)。

5.3.2.2 直流型标准模拟应变变量校准器示值误差检定

(1) 检定连接线路如图 2 所示。由直流电源供电,检定电压为 6V。检定前按仪器使用说明书规定的时间进行预热。

(2) 将直流型模拟应变变量标准发生器和被检标准模拟应变变量校准器的示值均置于零位,调节直流指零仪上的零位平衡钮来获取零位平衡。

(3) 从被检标准模拟应变变量校准器上给出被检定点的标称值,调节电阻式模拟应变变量标准发生器使直流指零仪指零。此时电阻式模拟应变变量标准发生器的示值即为被检标准模拟应变变量校准器标称值的实际值。被检标准模拟应变变量校准器的示值误差 δ_V 按式(1)计算。

5.3.3 实验标准差检定

选出被检标准模拟应变变量校准器示值误差最大点进行实验标准差检定,在其他条件都不变的情况下,仅反复转动被检标准模拟应变变量校准器的示值盘,重复检定 6 次以上。

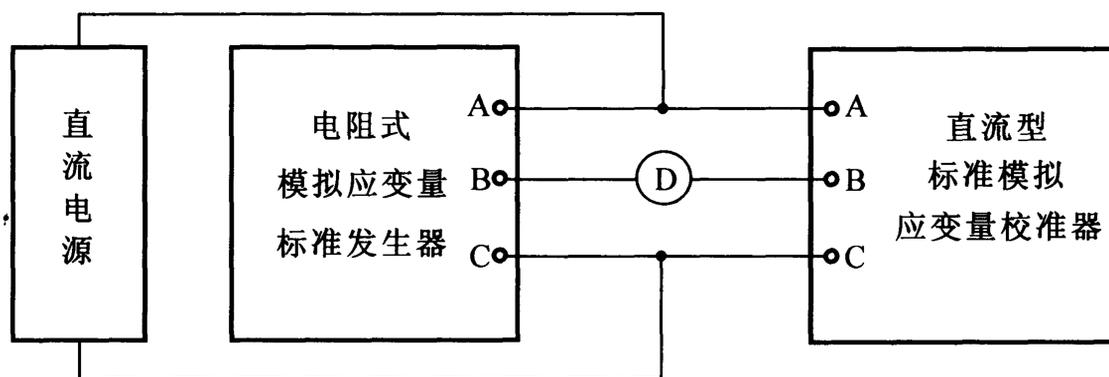


图2 直流型标准模拟应变校准器示值检定连接线路示意图

D—直流指零仪

按式(2)计算被检标准模拟应变校准器的实验标准差:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\epsilon_i - \bar{\epsilon})^2} \quad (2)$$

式中: s ——被检标准模拟应变校准器的实验标准差,单位为微应变量($\mu\epsilon$);

ϵ_i ——单次检定实际值,单位为微应变量($\mu\epsilon$);

$\bar{\epsilon}$ —— n 次检定实际值的平均值,单位为微应变量($\mu\epsilon$);

n ——检定次数。

5.3.4 零位漂移检定

5.3.4.1 首先进行初始零位平衡,读取首次零位值 ϵ_0 。

5.3.4.2 在4h内,第1小时每隔15min,以后每隔30min,分别读取相应的零位值 ϵ_j 。

被检标准模拟应变校准器的零位漂移 Δ_{zj} 按式(3)计算:

$$\Delta_{zj} = \pm |\epsilon_j - \epsilon_0|_{\max} \quad (3)$$

式中: Δ_{zj} ——被检标准模拟应变校准器的零位漂移($\mu\epsilon$);

ϵ_j ——在4h内相应的零位值($\mu\epsilon$);

ϵ_0 —— $t=0$ (开始检定时)时的零位值($\mu\epsilon$)。

5.3.5 数据处理

检定数据按四舍五入及偶数法则进行修约,修约到被检标准模拟应变校准器最大允许误差的1/10。

5.3.6 判断被检标准模拟应变校准器是否合格,以修约后的数据为准。

5.4 检定结果的处理

按本规程规定检定合格的标准模拟应变校准器,发给检定证书(内页格式见附录A、附录B);检定不合格的发给检定结果通知书(内页格式同检定证书,指出不合格项目)。

5.5 检定周期

交流型(感应式)标准模拟应变校准器的检定周期为2年。直流型和交/直流通用型(电阻式)标准模拟应变校准器的检定周期为1年。

附录 A

标准模拟应变器校准器检定证书内页格式

示值检定:

示值	实际值/ $\mu\epsilon$					
	$\times 10^4 \mu\epsilon$ 盘	$\times 10^3 \mu\epsilon$ 盘	$\times 10^2 \mu\epsilon$ 盘	$\times 10^1 \mu\epsilon$ 盘	$\times 10^0 \mu\epsilon$ 盘	$\times 10^{-1} \mu\epsilon$ 盘
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

实验标准差: $s =$ 零位漂移: $\leq \pm$ _____ $\mu\epsilon/4h$

检定条件:

电压 _____ V; 频率 _____ Hz

中华人民共和国
国家计量检定规程
标准模拟应变量校准器
JJG 533—2007
国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张0.75 字数9千字
2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷
印数1—2 000
统一书号 155026—2263 定价：16.00元