

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

931B型有效值差分电压表

JJG 446—86

目 录

一 概述.....	(1)
二 技术要求.....	(1)
(一) 输入电压范围.....	(1)
(二) 频率范围.....	(1)
(三) 电压测量准确度.....	(1)
三 检定条件.....	(2)
(一) 计量标准.....	(2)
(二) 检定设备.....	(2)
(三) 环境条件.....	(3)
四 检定项目和检定方法.....	(3)
(一) 外观及工作正常性检查.....	(3)
(二) 1 V、10 V、100 V 量程满度值在 10 Hz~1 MHz 时准确度的检定.....	(3)
(三) 1000 V 量程的 100 V 在 10 Hz~1 MHz 时准确 度的检定.....	(4)
(四) 100 mV 量程满度值在 10 Hz~1 MHz 时准确 度的检定.....	(4)
(五) 1 V 量程满度值在 2~10 Hz 时准确度的检定.....	(6)
(六) 读数盘的检定.....	(6)
五 检定结果的处理和检定周期.....	(7)
附录 检定记录格式.....	(8)

931B型有效值差分电
压表检定规程

Verification Regulation of
Model 931B RMS Differential
Voltmeter



本检定规程经国家计量局于 1986 年 7 月 12 日批准，并自 1987 年 5 月 12 日起施行。

归口单位：北京市标准计量局

起草单位：北京市计量科学研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

李荫春 （北京市计量科学研究所）

参加起草人：

彭幼伯 （中国计量科学研究院）

931B型有效值差分电压表检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的931B型有效值差分电压表的检定。

一 概 述

931B型有效值差分电压表用于测量正弦波、方波、三角波、锯齿波等多种波形的电压有效值。频率范围2 Hz~1 MHz；电压范围10 mV~1000 V；测量准确度最高 $\pm 0.055\%$ ，最低 $\pm 3\%$ 。它可作为标准电压表使用。

本仪器由放大器、分压器、真空热偶对、电子检流计、校准电路等部分组成。其核心部分是差分真空热偶对：一个热偶输入被测交流信号；另一个热偶输入直流基准信号。当两者相等时，热偶的合成输出为零，电子检流计指示平衡，被测交流信号的电压有效值可以由放大器的放大量及分压器的分压比确定。

二 技 术 要 求

(一) 输入电压范围

10 mV~1100 V有效值分为100 mV、1000 mV、10 V、100 V、1000 V五档。

(二) 频率范围

2 Hz~1 MHz

(三) 电压测量准确度

2~3 Hz $\pm 1\%$ 读数

3~5 Hz $\pm 0.5\%$ 读数

5~30 Hz $\pm 0.2\%$ 读数

30 Hz~50 kHz $\pm (0.05\% \text{ 读数} + 0.005\% \text{ 量程})$

50~100 kHz $\pm 0.2\%$ 读数

100~200 kHz $\pm 0.5\%$ 读数

200~500 kHz $\pm 1.0\%$ 读数

500 kHz~1 MHz $\pm 3.0\%$ 读数

三 检定条件

(一) 计量标准

1 交、直流转换标准

电压测量范围 0.25~1000 V

频率范围 2 Hz~1 MHz

AC/DC 差值 $\pm 0.01\sim\pm 0.1\%$

推荐型号 JZB-1、1600 A、540 B、TC-1等

2 微电位计

电压测量范围 100 μ V~100 mV

频率范围 10 Hz~1 MHz

频率特性误差 $\leq\pm 0.04\%$

推荐型号 DO-7、440 等

3 感应分压器

频率范围 50~2000 Hz

准确度 优于输入电压的 10^{-6}

推荐型号 FJ-23、2101等

4 直流数字电压表

准确度 $\pm 0.001\%$

分辨率 0.1 μ V

推荐型号 DO-17、SM 215、1071 等

(二) 检定设备

5 交流校准源

频率范围 10 Hz~1 MHz

电压范围 1 mV~100 V

电压准确度 $\pm 0.02\sim\pm 0.33\%$

推荐型号 DO-5、5200 A 等

6 精密信号发生器

频率范围	1 Hz~100 kHz
最大输出电压	10 V
幅度稳定度	$\pm 0.05\%/h$
推荐型号	XO10 等

(三) 环境条件

- 7 环境温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$
- 8 相对湿度 小于 75%
- 9 电源电压 $220\text{V} \pm 2\%$
- 10 周围没有影响仪器正常工作的电磁场干扰和振动。

四 检定项目和检定方法

(一) 外观及工作正常性检查

11 仪器不应有影响正常工作的机械损伤。各旋钮开关转动灵活，跳步清晰，定位准确。电子检流计机械零点可调。

12 接通电源后，小数点指示灯应点亮。按操作程序，推进校准旋钮应能校准电子检流计零点。工作正常。

13 仪器预热 1 h。

(二) 1 V、10 V、100 V 量程满度值在 10 Hz~1 MHz 时准确度的检定

1.4 按图 1 连接仪器

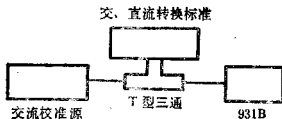


图 1

15 交流校准源输出 1 V，频率置 1 kHz。931B 置 1 V 档，读数盘置满度值。微调交流校准源输出，使 931B 电子检流计在最灵敏档指零，同时用交、直流转换标准测出 931B 输入电压值，此值即为 931B

的 1 V 量程满度值的实际值, 测量三次取平均值, 记入表 1。

16 按表 1 列出的频率点, 重复步骤 15, 得出 1 V 量程满度值检定的全部数据。

17 误差计算公式

$$\Delta = \frac{V_{\text{标称}} - \bar{V}_{\text{实际}}}{\bar{V}_{\text{实际}}} \times 100\% \quad (1)$$

式中 Δ ——1 V 量程满度值的相对误差;

$V_{\text{标称}}$ ——1 V 量程满度值;

$\bar{V}_{\text{实际}}$ ——交、直流转换标准三次读数的平均值。

18 按上述方法进行 931B 的 10 V 量程满度值及 100 V 量程满度值的检定, 数据记入附录表 1。

(三) 1000 V 量程的 100 V 在 10 Hz~1 MHz 时准确度的检定

19 此项检定与 100 V 量程满度值的检定类同, 不同的只是 931B 置 1000 V 档; 读数盘置 100 V 档。可仿照上述方法进行检定, 数据记入附录表 2。

(四) 100 mV 量程满度值在 10 Hz~1 MHz 时准确度的检定

20 100 mV 量程满度值在 1 kHz 时准确度的检定

20.1 按图 2 连接仪器

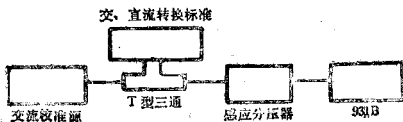


图 2

20.2 交流校准源输出 1 V, 频率置 1 kHz, 感应分压器置 0.100000 位置。931B 置 100 mV 档, 读数盘置满度值。微调交流校准源输出, 使 931B 电子检流计在最灵敏档指零, 同时用交、直流转换标准测出感应分压器的输入电压值, 此值的 1/10 即 931B 的 100 mV 量

程满度值的实际值，测量三次，取平均值，记入附录表3。

20.3 误差计算公式

$$\Delta_{1kHz} = \frac{V_{标准} - \bar{V}_{实际}}{\bar{V}_{实际}} \times 100\% \quad (2)$$

式中 Δ_{1kHz} ——100 mV 量程满度值在 1 kHz 时的相对误差；

$V_{标准}$ ——100 mV 量程满度值；

$\bar{V}_{实际}$ ——交、直流转换标准三次读数平均值的 1/10。

21 100 mV 量程满度值频率特性的检定

21.1 按图 3 连接仪器

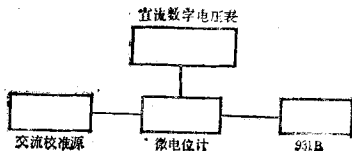


图 3

21.2 微电位计选用适当的热偶和圆盘电阻，931B 置 100 mV 档，读数盘置满度值。交流校准源输出 1 kHz 信号，逐步加大电压，使 931B 电子检流计在最灵敏档指零，同时记下直流数字电压表读数。

21.3 按附录表 3 列出的频率点，改变交流校准源的频率，使直流数字电压表仍指示步骤 21.2 的读数，同时用 931B 测量微电位计的输出电压值，记入附录表 3。

21.4 误差计算公式

$$\Delta_f = \frac{V_f - 100 \text{ mV}}{100 \text{ mV}} \times 100\% \quad (3)$$

式中 Δ_f ——100 mV 量程满度值相对于 1 kHz 的频率特性误差；

V_f ——不同频率时，931B 测得的微电位计输出电压值。

22 误差的合成

22.1 误差合成的计算公式

$$\Delta = \Delta_{1kH} + \Delta_f \quad (4)$$

式中 Δ ——100 mV 量程满度值的相对误差

22.2 计算结果记入附录表 3

(五) 1 V 量程满度值在 2~10 Hz 时准确度的检定

23 按图 4 连接仪器

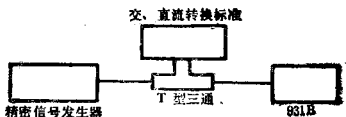


图 4

24 931B 阻尼开关置 2~10 Hz 位置, 量程置 1 V 档, 读数盘置满度值。精密信号发生器输出频率 10 Hz, 调节其输出电压, 使 931B 电子检流计在最灵敏档指零。同时用交、直流转换标准测量 931B 的输入电压值, 此值即 931B 的 1 V 量程满度值的实际值。测量三次, 取平均值, 记入附录表 4。

25 按附录表 4 列出的频率点改变精密信号发生器的频率, 重复步骤 24, 得出 1 V 量程满度值检定的全部数据。

26 误差计算公式

同公式 (1), 计算结果记入附录表 4。

(六) 读数盘的检定

27 按图 1 连接仪器。

28 交流校准源输出 1 kHz, 8 V, 931B 置 10 V 档, 读数盘置 8 V 档。微调交流校准源输出, 使 931B 电子检流计在最灵敏档指零。同时用交、直流转换标准测量 931B 输入电压值, 此值即 931B 读数盘置 8 V 的实际值。测量三次, 取平均值, 记入附录表 5。

29 按附录表 5 列出的读数盘值, 重复步骤 28, 得出在 1 kHz 时读数盘检定的全部数据。

30 改变交流校准源输出为 1 MHz, 重复步骤 28、29, 得出在 1 MHz 时读数盘检定的全部数据。

31 误差计算公式

同公式 (1), 计算结果记入附录表 5。

五 检定结果的处理和检定周期

32 检定合格的仪器发给检定证书, 不合格者发给检定结果通知书, 并注明不合格项目。

33 检定周期一般定为一年, 必要时可提前送检。

附 录

检 定 记 录 格 式

表 1 1 V、10 V、100 V 量程满度值在 10 Hz~1 MHz
时准确度的检定记录

931 B		频 率	实 际 值				$\Delta(\%)$
量 程	读 数 盘 值		(1)	(2)	(3)	平 均	
1000 mV	1000.00mV	10 Hz					
		30 Hz					
		1 kHz					
		20 kHz					
		50 kHz					
		100 kHz					
		200 kHz					
		500 kHz					
		1 MHz					
10 V	10.0000 V	10 Hz					
		30 Hz					
		1 kHz					
		20 kHz					
		50 kHz					
		100 kHz					
		200 kHz					
		500 kHz					
		1 MHz					
100 V	100.000 V	10 Hz					
		30 Hz					
		1 kHz					
		20 kHz					
		50 kHz					
		100 kHz					

表 2 1000 V量程的100 V在10 Hz~1 MHz时准确度的检定记录

931 B		频 率	实 际 值				$\Delta(\%)$
量 程	读数盘值		(1)	(2)	(3)	平均	
1000 V	100.00 V	10 Hz					
		30 Hz					
		1 kHz					
		20 kHz					
		50 kHz					
		100 kHz					

表 3 100 mV量程满度值在10 Hz~1 MHz时准确度的检定记录

931 B		频 率	实 际 值				Δ_{1kHz}
量 程	读数盘值		(1)	(2)	(3)	平均	
100 mV	100.000 mV	1 kHz					

频 率	931 B 测得的 微电位计输出电压值	Δ_f	$\Delta = \Delta_{1kHz} + \Delta_f$
1 kHz			
10 Hz			
30 Hz			
20 kHz			
50 kHz			
100 kHz			
200 kHz			
500 kHz			
1 MHz			

表 4 1 V量程满度值在2~10 Hz时准确度的检定记录

931 B		频 率	实 际 值				$\Delta(\%)$
量 程	读数盘值		(1)	(2)	(3)	平均	
1000 mV	1000.00 mV	2 Hz					
		3 Hz					
		5 Hz					
		10 Hz					

表 5 读数盘的检定记录

频率 _____

981 B		实 际 值				$\Delta(\%)$
量程	读数盘值	(1)	(2)	(3)	平均	
10 V	8.0000					
	4.0000					
	2.0000					
	1.0000					
	1.8000					
	1.4000					
	1.2000					
	1.1000					
	1.0800					
	1.0400					
	1.0200					
	1.0100					
	1.00100					
	1.0050					
1.0010						

附加说明:

本检定规程经国家计量检定规程审定委员会无线电专业委员会审定通过。