

中华人民共和国铁道部

部门计量检定规程

音频分机测试仪

JJG(铁道)169—1998

音频分机测试仪检定规程
Verification Regulation of
Tester for VF Selective
Calling Subset

JJG(铁道)169—1998

本规程经铁道部于1998年12月29日批准,并报国家质量技术监督局备案,自1999年7月1日起施行。

归口单位:铁道部标准计量研究所

主要起草单位:上海铁路局

本规程技术条文由起草单位负责解释。

主要起草人：

洪惠民（上海铁路局技术监督所）

曹相生（上海铁路局电务处）

郑党儿（广州铁路(集团)公司中心计量所）

参加起草人：

陈宏昌（北京二七通信工厂）

茹志彬（上海铁路局南京电务段）

傅陈琛（上海铁路局金华电务段）

音频分机测试仪检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后 YC—I 型音频分机测试仪的检定,其他型号的音频分机测试仪可参照执行。

一 概 述

YC—I 型音频分机测试仪由点频振荡器、直流电压表和交流电压表构成,使用四节 1.5 V 1 号干电池,用于对音频调度电话分机和音频各站分机的维修测试。

二 技术要求

1 振荡器

1.1 频率标称值:500、605、730、910、1 100、1 330、1 650、1 995、2 420 Hz。

1.2 检定条件下的频率误差:环境温度在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、电源电压在 $6.0\text{ V}\pm 0.1\text{ V}$ 范围内,频率误差 $\leq\pm 0.2\%$ 。

1.3 使用条件下的频率误差:环境温度在 $0\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、电源电压在 $5.4\sim 6.2\text{ V}$ 范围内,频率误差 $\leq\pm 0.4\%$ 。

1.4 输出电平:振荡频率为 910 Hz 的输出电平不小于 $+5.2\text{ dB}$,其他频率的输出电平与 910 Hz 的差不大于 $\pm 1.7\text{ dB}$ 。

1.5 失真度:输出电平在 $+5.2\pm 1.7\text{ dB}$ 时,失真度不大于 5% 。

2 交流电压表

2.1 测量范围:5 mV~10 V。

2.2 基本误差:在环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、电源电压为 $6.0\text{ V}\pm 0.1\text{ V}$ 、输入信号频率为 1 000 Hz 时,不大于量程的 $\pm 4\%$ 。

2.3 频率响应:以 1 000 Hz 为基准,500~2 700 Hz 范围内的频率附加误差不大于 $\pm 3\%$ 。

2.4 电源电压变动附加误差:电源电压在 5.4~6.2 V 范围内变动,示值变动不大于量程的 $\pm 4\%$ 。

2.5 平衡度: ≥ 34.7 dB。

3 直流电压表

3.1 测量范围:0.1~10V

3.2 基本误差:在环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、电源电压为 6.0 V \pm 0.1 V 时,不大于量程的 $\pm 4\%$ 。

3.3 电源电压变动附加误差:电源电压在 5.4~6.2V 范围内变动,示值变动不大于量程的 $\pm 4\%$ 。

三 检定条件

4 环境条件:

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

4.2 相对湿度: $(65 \pm 15)\%$ 。

4.3 电源电压: $220\text{ V} \pm 10\%$ 。

5 检定设备

序号	设备名称	使用范围	主要技术要求
1	直流电压表	0~3~10 V	示值误差: $\pm 1\%$ 量程
2	直流电压源	0~10 V	调节细度: $\leq 0.2\%$ 被检量程
3	交流电压表	0~30~300 mV ~3~10 V	示值误差: $\pm 1\%$ 量程, 频率范围: 500~2 700 Hz
4	交流电压源	0~10 V	频率范围: 500~2700 Hz, 失真度: $\leq 1\%$, 调节细度: $\leq 0.2\%$ 被检量程
5	频率计	100~3 000 Hz	示值误差: $\pm 1 \times 10^{-4}$
6	失真度测量仪	0.1%~30%	示值误差: $\pm (5\sim 10)\%$ 量程
7	平衡变压器	100~3 000 Hz	平衡度: ≥ 65 dB
8	直流电源	5~7 V	输出电流: ≥ 0.1 A
9	交流稳压器	220 V $\pm 10\%$	输出功率: ≥ 0.5 kW
10	电阻器	2 \times 7 500 Ω	二只电阻值之差 $\leq 7.5\ \Omega$

表中第 1~4 项也可用测量范围和准确度与所列要求相同的三用表校验仪、选频振荡器和电平表替代。

四 检定项目和检定方法

6 外观检查

6.1 标有型号、出厂编号、生产厂家和日期。

6.2 外形完整,附件齐全,表头、开关、塞孔安装牢固,开关、按键扳动灵活。

6.3 表头刻度清晰,指针平直,机械调零正常。

7 通电检查

7.1 打开电池盖板,放入四节 1 号电池。被检仪器按使用要求放稳。

7.2 被检仪器电源开关置“内接”侧,电源指示器指针于正常状态。

7.3 被检仪器表头开关置“~表”侧,量程开关置交流合适档位,用专用连接线连接振荡器输出塞孔和交流平衡输入塞孔。

7.4 被检仪器频率开关置任意档,合上振荡器电源开关,拨动测试按键,调节振荡器输出电平,表头应有相应指示。

8 直流电压表检定

8.1 基本误差

8.1.1 按图(1)接线,被检仪器电源开关置“外接”侧,外接电源电压为 $6.0\text{V} \pm 0.1\text{V}$,表头机械调整至零位。

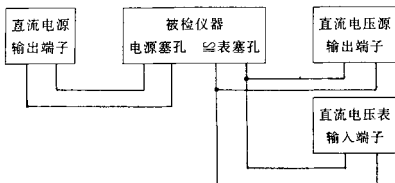


图 1 直流电压表基本误差和电源电压影响检定接线

8.1.2 被检仪器的表头转换开关置“=表”档,旋转“=零点调整”电位器,使表头指针于 0 V 刻度线。

8.1.3 量程转换开关置“=3 V”档,调节直流电压源的输出电压,使表头指针分别于 1、2 和 3 V 刻度线 U_n ,在直流电压表读得实际电压 U_r 。

8.1.4 量程转换开关置“=10 V”档,调节直流电压源的输出电压,使表头指针分别于 3、6 和 10 V 刻度线 U_n ,在直流电压表读得实际电压 U_r 。

8.1.5 设被检量程为 U_s ,按下列公式计算基本误差 ΔU_i ,应符合 3.2 条的规定。

$$\Delta U_i = \frac{U_n - U_r}{U_s} \times 100\% \quad (1)$$

8.2 电源电压附加误差

8.2.1 在基本误差检定后,改变外接电源电压为 5.4 V,调节直流电压源的输出电压,使被检仪器表头指针于 3 V 刻度线,在直流电压表读得实际电压 $U_{5.4}$ 。

8.2.2 与基本误差检定时 3 V 刻度线实际电压 $U_{6.0}$ 相比较,按下列公式计算电源电压附加误差 ΔU_c ,应符合 3.3 条规定的 1/2。

$$\Delta U_c = \frac{U_{5.4} - U_{6.0}}{U_{6.0}} \times 100\% \quad (2)$$

9 交流电压表检定

9.1 基本误差

9.1.1 按图(2)接线,被检仪器的表头转换开关置“∞表”档,电源开关置“外接”侧,外接电源电压为 $6.0 \text{ V} \pm 0.1 \text{ V}$,交流电压源的频率固定在 1 000 Hz。

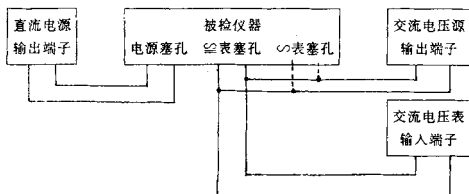


图 2 交流电压表基本误差、频率响应和电源电压影响检定接线

9.1.2 将连接线塞头插入被检仪器的不平衡输入塞孔(∞表塞孔),量程转换开关置 30 mV 档,调节交流电压源输出,使被检表头指针分别于 5、10、20 和 30 mV 刻度线 U_n ,在交流电压表上读得实际电压 U_r 。

9.1.3 将连接线塞头插入被检仪器的平衡输入塞孔(∞表塞孔),量程转换开关置 30 mV 档,调节交流电压源输出,使被检表头指针分别于 10、20 和 30 mV 刻度线 U_n ,在交流电压表上读得实际电压 U_r 。

9.1.4 被检仪器的量程转换开关分别置 100、300 mV 和 1、3、10 V 档,连接线塞头仍插入平衡塞孔,调节交流电压源输出,使被检表头指针于记录表格规定的刻度线 U_n ,在交流电压表上读得实际电压 U_r 。

9.1.5 设被检量程为 U_n ,按公式(1)计算不平衡输入 30 mV 量程和平衡输入各量程的基本误差,应符合 2.2 条的规定。

9.2 电源电压附加误差

9.2.1 按图(2)接线,被检仪器的表头转换开关置“∞表”档,量程开关置 30 mV 档,电源开关置“外接”侧,改变外接电源电压至 5.4 V,连接线塞头插入不平衡输入塞孔。

9.2.2 交流电压源的频率置 1 000 Hz,调节其输出电压,使被检

仪器表头指针于 20 mV 刻度线,在交流电压表上读得实际电压 $U_{5.4}$ 。

9.2.3 与基本误差检定时 20 mV 刻度线实际电压 $U_{6.0}$ 相比较,按公式(2)计算电源电压附加误差,应符合 2.4 条的规定。

9.3 频率响应*

9.3.1 按图(2)接线,连接线塞头先后插入被检仪器的平衡和不平衡输入塞孔,被检仪器表头开关置“∞表”档,量程转换开关置 30 mV 档;交流电压源频率置 1 000 Hz,调节输出电压,使被检表头指于 20 mV 刻度线,在交流电压表上读得实际电压 $U_{1\,000}$ 。

9.3.2 连接线塞头先后插入被检仪器的平衡和不平衡输入塞孔,改变交流电压源的频率分别为 500 和 2 700 Hz 并调节其输出,使被检表头指针于 20 mV 刻度线,在交流电压表上读得实际电压 U_{500} 和 $U_{2\,700}$ 。

9.3.3 按下列公式计算频率响应,应符合 2.3 条的规定。

$$\Delta U_1 = \frac{U_{1\,000} - U_{500}}{U_{500}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\Delta U_2 = \frac{U_{1\,000} - U_{2\,700}}{U_{2\,700}} \times 100\% \quad (4)$$

9.4 平衡度*

9.4.1 方法一:按图(3)接线,被检仪器表头开关置“∞表”档,量程转换开关置交流 3 V 档;交流电压源频率置 2 700 Hz,调节输出电压,使被检仪器表头电压读数 U_1 为 3 V,在交流电压表上读得电压 U_2 (V)。按下列公式计算被检仪器交流电压表平衡输入塞孔的平衡度,应符合 2.5 条的规定。

* (注)检定项目前标有“*”表示对使用中的被检仪器可不作检定。

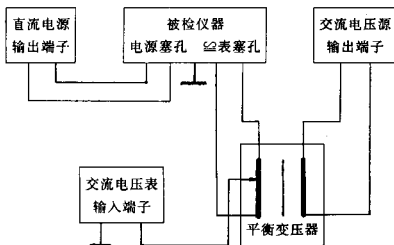


图 3 交流电压表平衡度检定方法一接线

$$B = 20 \times \lg \frac{U_1}{U_2} \quad (\text{dB}) \quad (5)$$

9.4.2 方法二：按图(4)接线，选频振荡器频率置 2 700 Hz，调节输出电平 L_1 至 +10 dB，在被检电压表上读得 U_2 (V)。按下列公式计算被检仪器交流电压表平衡输入塞孔的平衡度，应符合 2.6 条的规定。

$$L_b = L_1 - 20 \lg \frac{U_2}{0.775} \quad (\text{dB}) \quad (6)$$

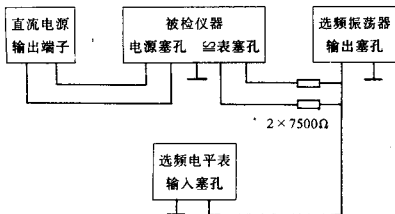


图 4 交流电压表平衡度检定方法二接线

10 振荡器检定

10.1 输出电平和振荡频率。

10.1.1 按图(5)接线,被检测仪器的电源开关置“外接”侧,外接电源电压为 $6.0\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$ 。如频率测量时,频率计读数不稳定,允许在频率计输入端临时并联 $0.1\ \mu\text{F}$ 的电容。

10.1.2 合上被检仪器上的振荡器电源开关,频率转换开关逐一置各标称值 f_0 , 输出电平调节电位器在最大位置并保持不变;测试扳键居中时,无振荡输出;测试扳键先后拨向“频率 I”和“频率 II”,在频率计和交流电压表上读取实际频率 f_r 和实际电压 U_r 。

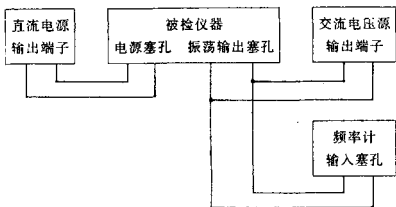


图5 振荡器输出电平和振荡频率检定接线

10.1.3 按下列公式计算振荡器的频率误差,应符合 1.2 条的规定。

$$\Delta f = \frac{f_n - f_r}{f_r} \times 100\% \quad (7)$$

10.1.4 在各振荡频率的输出电压中选取最大值 U_{\max} 和最小值 U_{\min} , 与 910 Hz 时输出电压 U_{910} 相比较,按下列公式计算电平差,应符合 1.4 条的规定。

$$\Delta L_1 = 20 \lg \frac{U_{\max}}{U_{910}} \text{ (dB)} \quad (8)$$

$$\Delta L_2 = 20 \lg \frac{U_{\min}}{U_{910}} \text{ (dB)} \quad (9)$$

10.2 电源电压附加误差

10.2.1 按图(5)接线,被检仪器的电源开关置“外接”侧,外接电源电压为 5.4 V。

10.2.2 合上被检仪器上的振荡器电源开关,频率转换开关置 910 Hz,输出电平调节至最大,拨动测试扳键,在频率计和交流电压表上读取频率和电平的 actual 值。

10.2.3 与电源电压为 6 V 时的检定结果相比较,振荡频率变动不大于 1.3 条规定的 1/2。

10.2.4 910 Hz 的输出电平不低于 1.4 条的规定。

10.3 失真度*

10.3.1 按图(6)接线,被检仪器的电源开关置“外接”侧,外接电源电压为 $6.0\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$ 。

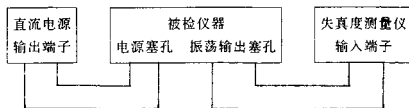


图 6 振荡器输出信号失真度检定接线

10.3.2 合上被检仪器上的振荡器电源开关,频率转换开关逐一置各标称值,拨动测试扳键,调节输出电平至 $5.2\text{ dB} \pm 1.7\text{ dB}$,用失真度测量仪测量其输出信号的失真度,应符合 1.5 条的规定。

五 检定结果的处理

11 仪器经检定合格后,由检定机构出具检定证书,不合格的出具检定结果通知书并注明不合格项。

12 检定周期根据仪器使用情况确定,最长不得超过一年。

附录

YC--1 型音频分机测试仪检定记录表格

一 振荡器

1 振荡频率、输出电平和失真度

标称频率 Hz	振荡频率				输出电平和失真度		
	频率 I 实际值 Hz	频率 II 实际值 Hz	绝对误差 Hz	相对误差 %	实际值 V	电平偏差 dB	失真度 %
500							
605							
730							
910							
1 100							
1 330							
1 650							
1 995							
2 420							
结论							

2 电源电压影响和最大输出电平

电源电压	电源电压影响				最大输出电平 dB
	被检频率标称值 Hz	实际值 Hz	绝对偏差 Hz	相对偏差 %	
6.0 V	910		—	—	
5.4 V	910				—
结论					

二 交流电压表

1 基本误差

量 程	平衡输入塞孔				不平衡输入塞孔		
	被检指示值 V	实际值 V	绝对误差 V	相对误差 %	实际值 V	绝对误差 V	相对误差 %
30 mV	0.03						
	0.02						
	0.01						
	0.005						
300mV	0.3					—	
	0.2					—	
	0.1					—	
1 V	1.0					—	
	0.6					—	
	0.3					—	
3 V	3					—	
	2					—	
	1					—	
10 V	10					—	
	6					—	
	3					—	
结 论							

2 电源电压附加误差

电源电压	被检指示值 mV	实际值 mV	绝对偏差 mV	相对偏差 %	结 论
6.0 V	20		—	—	
5.4 V	20				

3 频率响应

输入信号频率 Hz	被检指示值 V	平衡输入			不平衡输入		
		实际值 V	绝对偏差 V	相对偏差 %	实际值 V	绝对值 V	相对偏差 %
2 700							
1 000			—	—		—	—
500							
结 论							

4 平衡度:

电压 U_1 (V)/电平 L_1 dB	电压 U_2 (V)/电平 L_2 dB	平衡度 dB	结 论

三 直流电压表:

1 基本误差:

量 程	被检指示值 V	实际值 V	绝对误差 V	相对误差 %	结 论
10 V	10				
	6				
	3				
3 V	3				
	2				
	1				

2 电源电压附加误差:

电源电压	被检指示值 V	实际值 V	绝对偏差 V	相对偏差 %	结 论
6.0 V	3.0		—	—	
5.4 V	3.0				