

JJG

中国航天工业总公司航天计量检定规程

JJG (航天) 34 - 1999

交流数字电压表检定规程

Verification regulation for AC digital voltmeter

1999 - 05 - 17 发布

1999 - 08 - 31 实施

中国航天工业总公司 发布

1 范围

1.1 主题内容

本检定规程规定了交流数字电压表的技术要求、检定条件、检定项目、检定方法、检定结果的处理和检定周期。

1.2 适用范围

本检定规程适用于新制造、新购置、使用中和修理后的平均值和有效值交流数字电压表的检定,也适用于数字多用表和数字面板表中的交流电压功能的检定。

2 引用文件

本章无条文。

3 定义

本章无条文。

4 一般要求

4.1 被检测量器具的用途和原理

交流数字电压表(以下简称被检表)用于测量交流电压信号,在科研、生产和计量测试工作中应用十分广泛。它是通过交直流转换器对交流信号直接进行测量的一种仪器。交直流转换器按其转换方法可分为整流式、热电式、热阻式、电子式,按交流电压的特征量来分,又可分为平均值和有效值转换器。

4.2 技术要求

4.2.1 外观及附件

被检交流数字电压表应无影响正常工作的机械损伤,附件齐全,有使用说明书,非首次检定时应有前次检定证书。

4.2.2 工作正常性

被检交流数字电压表的各开关及功能键的功能应正常,通电后应能正常工作。

4.2.3 技术指标

a. 频率范围: 10Hz~1MHz;

b. 电压范围: 1mV~1000V;

c. 电压允许误差极限: 不优于 2×10^{-5} ;

d. 电压分辨力: 不优于 $0.1 \mu\text{V}$ 。

4.3 检定条件

4.3.1 检定的环境条件如下:

a. 环境温度: 24h 误差及稳定性检定时为 $20 \pm 1^\circ\text{C}$, 其它技术指标检定时为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$;

b. 相对湿度: 20% ~ 75%;

c. 大气压强: 86~106kPa;

d. 供电电源: $220 \pm 22\text{V}$, $50 \pm 1\text{Hz}$;

e. 其他: 周围无影响检定系统正常工作的机械振动和电磁干扰。

4.3.2 检定用设备

检定所用标准设备必须经过法定计量技术机构检定合格, 并在有效期内。标准设备的测量范围要涵盖被检器具的测量范围, 标准装置的测量不确定度应优于被检仪器不确定度 (允许误差极限) 的三分之一, 稳定性与分辨力应优于被检仪器的五分之一。

a. AC/DC 转换标准;

b. 交流标准电压源;

c. 交流数字电压表;

d. 直流标准电压源;

e. 交流电压源。

5 详细要求

5.1 检定项目

5.1.1 周期检定项目

a. 外观及附件的检查;

b. 工作正常性的检查;

c. 电压示值误差。

5.1.2 首次检定项目

a. 分辨力;

b. 稳定性。

5.1.3 修理后检定项目

可视修理情况选择有关的检定项目。

5.2 检定方法

5.2.1 外观及附件的检查

用目测法检查被检数字电压表的外观及附件应符合 4.2.1 条的规定。

5.2.2 工作正常性的检查

通电前, 用目测法或手动法检查被检交流数字电压表各旋钮是否灵活; 通电后, 用目测法或手动法检查被检交流数字电压表应符合 4.2.2 的规定。

5.2.3 电压示值误差

对于交流数字电压表, 示值误差表示为 24h 误差、30d 误差、90d 误差、0.5a 或 1a 误

差。若在某段时间之初经调整后,测量示值误差合格,保持在这段时间中不做调整,并且在这段时间之末再次测量示值误差合格,则这段时间的示值误差合格。例如 24h 误差合格、1a 误差合格,否则表示为 24h 误差超差、1a 误差超差。

5.2.3.1 检定准备工作

被检表应在检定条件下放置 24h 以上。严格按使用说明书要求对被检和检定用设备进行预热和预调。

5.2.3.2 选择检定点

a. 选择准确度最高的一个频率点对基本量程的五个点(一般包括量程上限和十分之一量程点在内)、非基本量程的三个点(一般包括量程上限和十分之一量程点在内)进行检定;

b. 在每个频段的上下限频率上,对每个量程的量程上限和十分之一量程点进行检定;

c. 也可根据用户要求适当增加或减少检定点。

5.2.3.3 交流标准源法

a. 按图 1 连接检定设备;

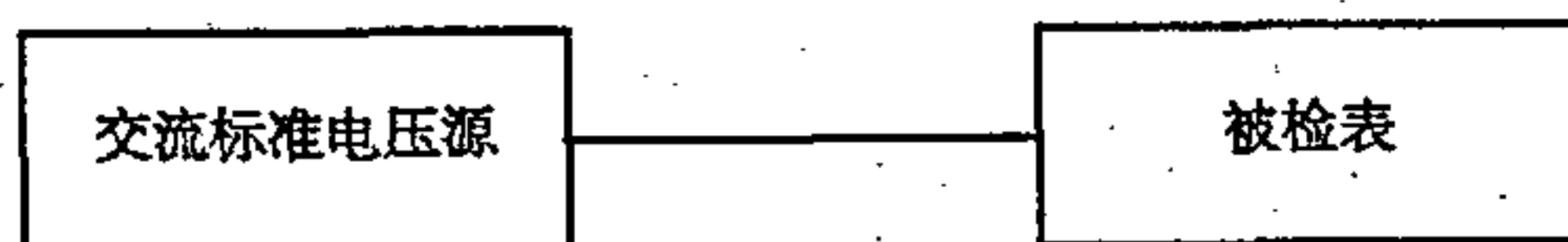


图 1

b. 选择被检表的适当量程,由交流标准电压源输出预先设置的标准值 U_r ,从被检表得到示值 U_i ;

c. 读取并记录 U_r 和 U_i 值;

d. 按式 1、2 计算被检表的示值误差:

$$\Delta U = U_i - U_r \dots \dots \dots (1)$$

$$\gamma = \frac{\Delta U}{U_r} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中: ΔU ——被检表的示值误差, V;

γ ——被检表的相对误差;

U_r ——标准值, V;

U_i ——被检表示值, V;

e. ΔU 应符合技术说明书的要求。

5.2.3.4 直接比较法

a. 按图 2 连接检定设备:

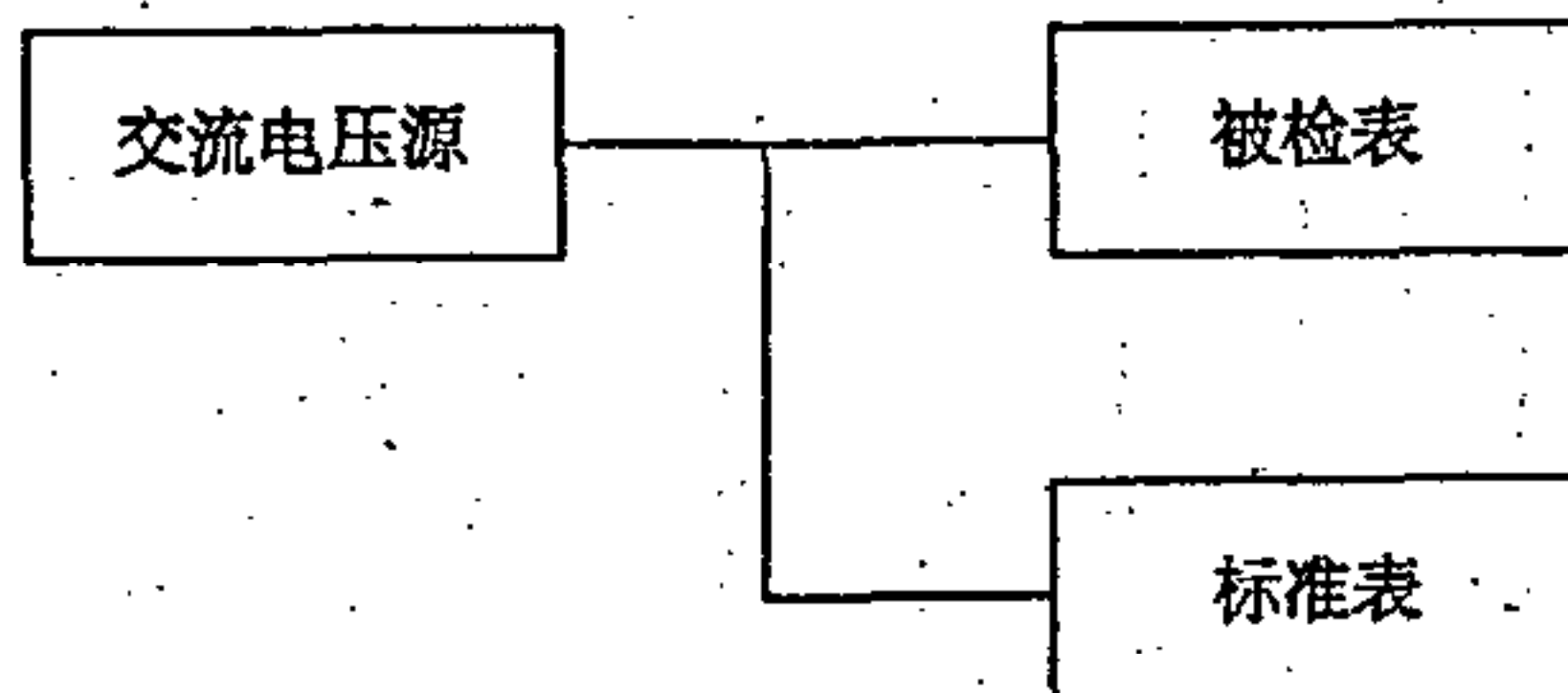


图 2

- b. 选择被检表的适当量程, 由交流电压源输出预先设置的电压点, 从标准表得到标准值 U_r , 从被检表得到被检表示值 U_i ;
- c. 读取并记录 U_r 和 U_i 值;
- d. 按式 1、2 计算被检表的示值误差;
- e. ΔU 应符合技术说明书的要求。

5.2.3.5 比较测量法

- a. 按图 3 连接检定设备, 并按规定时间预热;

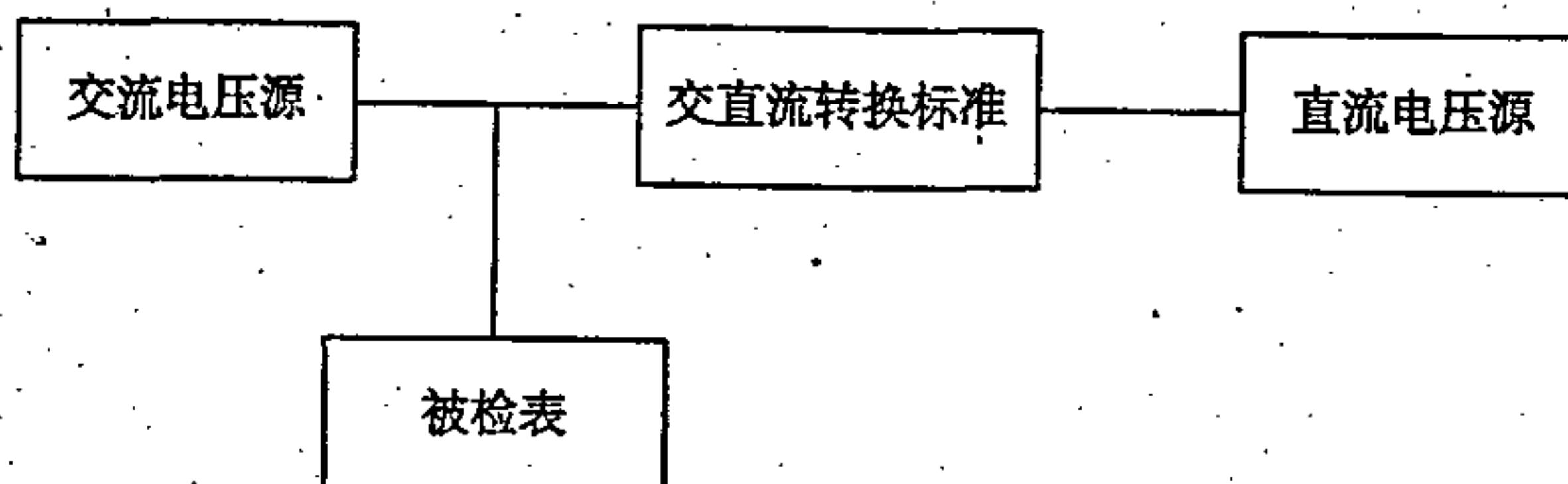


图 3

- b. 选择被检表的适当量程, 由交流电压源输出预先设置的电压点, 同时从被检表得到示值 U_i , 调节直流电压源输出, 使之与交流产生相同的热电势, 这时从直流标准电压源得到标准值 U_r 。读取并记录 U_r 和 U_i 值;
- c. 按式 1、2 计算被检表的示值误差;
- d. ΔU 应符合技术说明书的要求。

5.2.4 稳定性

稳定性一般表示为 10min 或 24h 稳定性。按图 4 连接检定线路, 由交流电压源输出一交流电压, 得到标准值 U_r , 在上述时间内观察被检表的示值变化, 按式 3 计算被检表的稳定性:

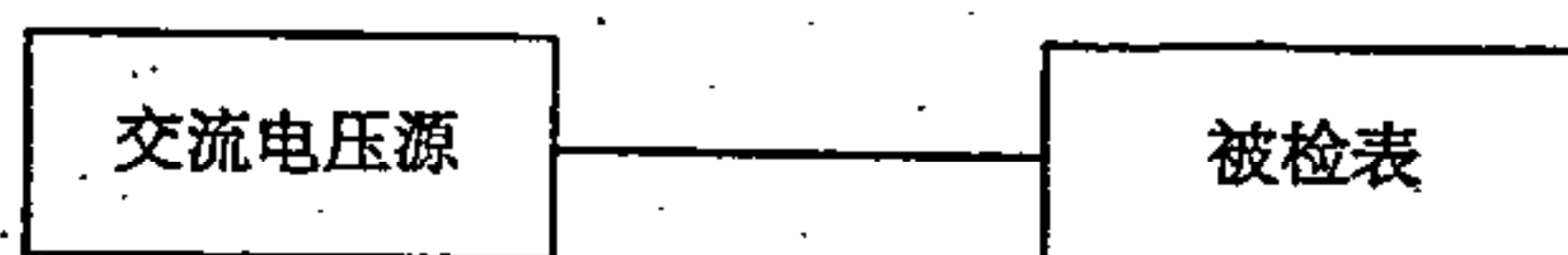


图 4

$$\gamma = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_r} \times 100\% \quad (3)$$

式中: γ ——被检表的稳定性;

U_{\max} ——10min 或 24h 内被检表的最大示值, V;

U_{\min} ——10min 或 24h 内被检表的最小示值, V。

被检表的稳定性应符合技术说明书的要求。

5.2.5 分辨力

- a. 按图 1 连接线路, 选择被检表最小量程;
- b. 由信号源输出一交流信号 (频率应选择被检表准确度最高的频率点), 使被检表显示值为某一数值, 同时读出检定装置的示值 U_1 , 然后微调使被检表读数在末位上变化一个字, 再读出检定装置的示值 U_2 , 则两次示值之差

$$\Delta U = U_2 - U_1 \quad (4)$$

即为被检表的最高分辨力;

即为被检表的最高分辨力;

c. 被检表的最高分辨力应符合技术说明书的要求。

5.3 检定结果的处理和检定周期

5.3.1 检定结果的处理

经检定合格的被检表出具检定证书; 不合格的被检表出具检定结果通知书, 并注明不合格的项目。

5.3.2 检定周期

交流数字电压表的检定周期为一年, 修理后检定合格才能使用。

附加说明:

本规程由中国航天工业总公司提出。

本规程由中国航天工业总公司七〇八所归口。

本规程由中国航天工业总公司二院二〇三所负责起草。

本规程主要起草人: 黄 晶。

本规程主要审查人: 李继东、刘利华、孙全义。