

漆包绕组线试验仪器设备检定方法
高压漆膜连续性试验仪

JB/T 4279.13-94

代替 JB 4279.13-86

1 主题内容与适用范围

本标准规定了漆包圆线高压漆膜连续性试验仪的检定项目与技术要求、检定用器具、检定方法和检定结果及处理。

本标准适用于漆包圆线高压漆膜连续性试验仪的检定。

2 引用标准

JB/T 4279.1 漆包绕组线试验仪器设备检定方法 总则

3 检定项目与技术要求

3.1 试验仪电极及导轮应符合图 1、图 2 的规定。

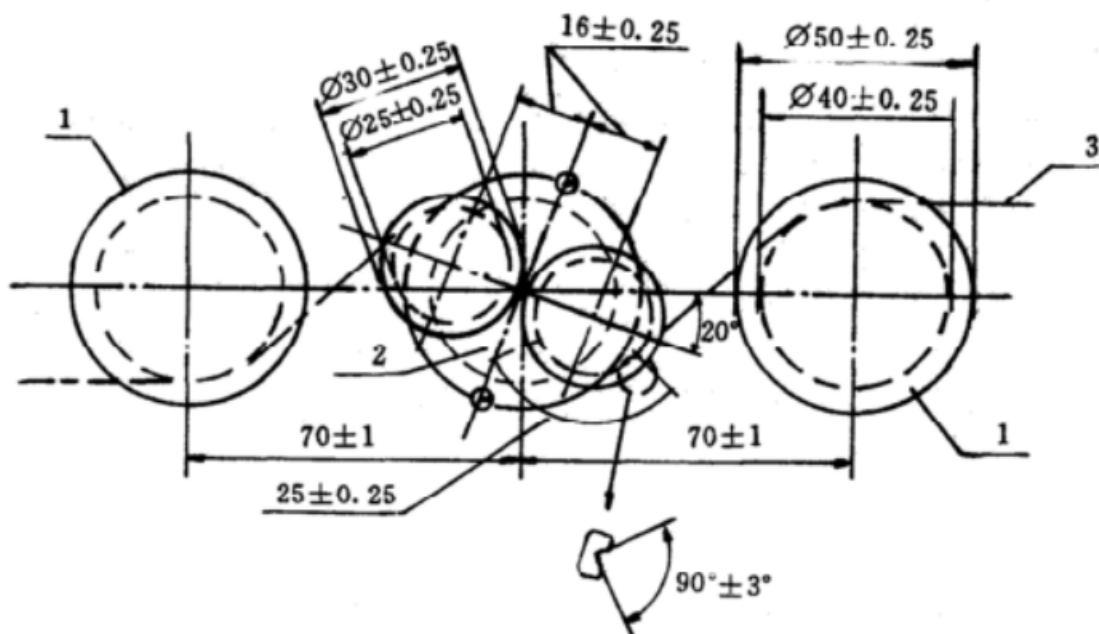


图 1 标称直径 0.050 mm 以上 0.250 mm 及以下漆包圆线高压漆膜连续性试验仪电极

1——导向轮， 2——电极， 3——试样。

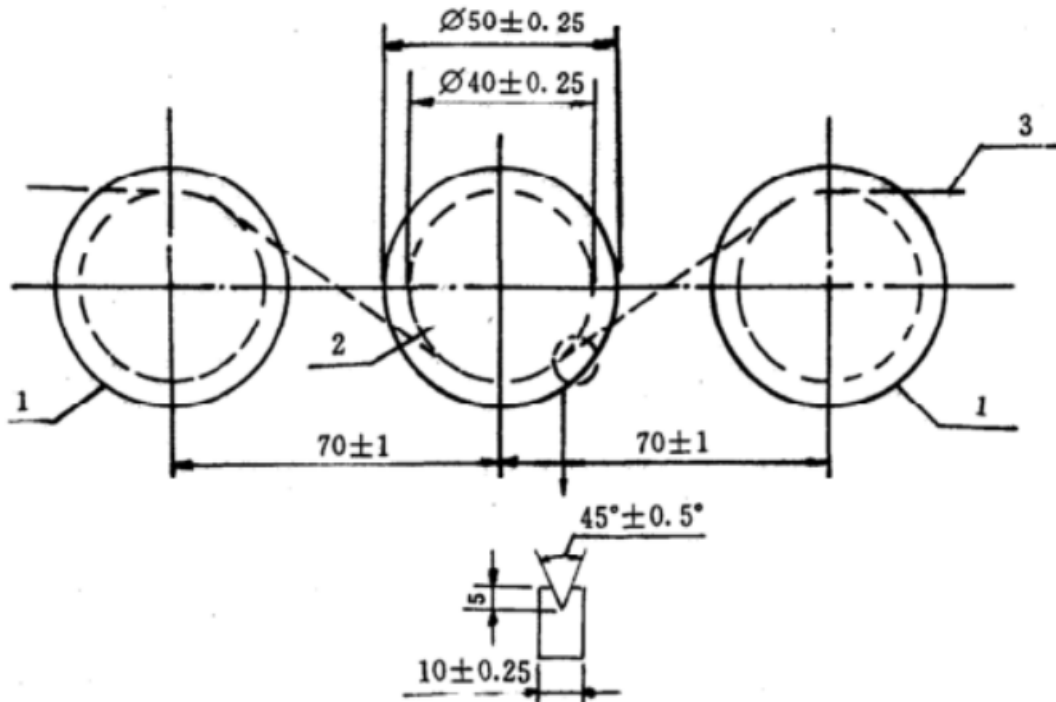


图2 标称直径 0.250 mm 以上 1.600 mm 及以下漆包圆线高压漆膜连续性试验仪电极

1——导向轮； 2——电极； 3——试样。

- 3.2 试验电压应为对地是正极性的经滤波的平滑直流电压，其脉动系数小于 5%。
- 3.3 试验电压应为 350 V、500 V、750 V、1000 V、1500 V、2000 V、2500 V 及 3000 V 共 8 档，其允许误差为 $\pm 5\%$ 。
- 3.4 在任一档试验电压，其稳态短路电流应为 $25 \pm 5 \mu\text{A}$ 。
- 3.5 在任一档试验电压，由 $50 \text{ M}\Omega$ 缺陷电阻引起的接触轮(电极轮)上的电压降不超过 75%。
- 3.6 缺陷检测电路的灵敏度应符合下表规定。

试验电压 V	350	500	750	1000	1500	2000	2500	3000
缺陷电流阈值 μA	5	6	7	8	10	12	14	16
误差 $\pm \mu\text{A}$	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6

- 3.7 缺陷检测电路的响应时间为 $5 \pm 1 \text{ ms}$ 。
- 3.8 当裸线和电极接触时，缺陷计数电路的重复计数频率为 $500 \pm 50 \text{ 次/min}$ 。
- 3.9 试样通过电极的速度应为 $18 \pm 1 \text{ m/min}$ 。
- 3.10 驱动电机应采用无刷型电机，高压接线应不用屏蔽线，导轮应与收线轮等电位。
- 3.11 用标称直径 1.600 mm 试样作试验，应保证试验速度为 $18 \pm 1 \text{ m/min}$ 。

4 检定用器具

- 4.1 游标卡尺 125 mm，分度值 0.02 mm。
- 4.2 试验电压测量仪表。
- 4.2.1 静电电压表 1.5 级，量程为 600 V、1500 V、3000 V 3 档。
- 4.2.2 输入阻抗大于等于 $1000 \text{ M}\Omega$ 的数字电压表允许误差 $\pm 1\%$ ，或其它准确度相当的电压表。
- 4.3 $1000 \text{ M}\Omega$ 电阻器。自制如图 3，作分压电阻使用，分压比 999 : 1。

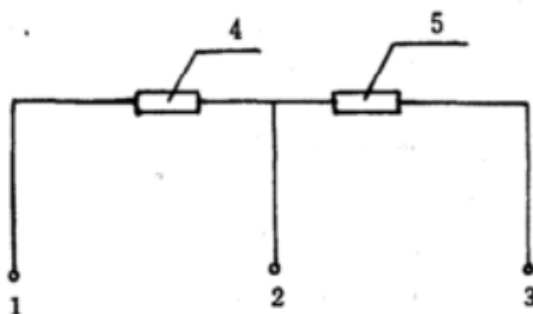


图3 电阻分压器原理图

1——高压端； 2——分压端(测量端)； 3——接地端；
4——RJ型金属膜电阻 999 MΩ； 5——RJ型金属膜电阻 1 MΩ。

- 4.4 示波器。
- 4.5 直流电流表 1.0 级，分辨力为 $0.1 \mu\text{A}$ 。
- 4.6 秒表，分度值 0.1 s 。
- 4.7 转速表，分度值 0.1 m/min 。
- 4.8 方波发生器 $0 \sim 1000 \text{ Hz}$ 。
- 4.9 $50 \text{ M}\Omega$ 电阻器。
- 4.10 可调微电流源 $0 \sim 20 \mu\text{A}$ 。

5 检定方法

5.1 一般检查

- 5.1.1 试验仪电极对地绝缘应采用高电阻材料，该材料应不吸湿、不漏电起痕，易清洗，并能长时间承受 3000 V 电压。
- 5.1.2 电机应采用无刷电机，高压接线应不用屏蔽线，导轮应与收线轮等电位。
- 5.1.3 装上导体标称直径为 0.06 mm 试样，启动电机时应保证不拉断试样。

5.2 用游标卡尺测量试验电极及导轮尺寸。

5.3 脉动系数的测量。

- 5.3.1 将 $1000 \text{ M}\Omega$ 电阻器接入试验仪的电极与收线轮之间。
- 5.3.2 将示波器的地与收线轮接在一起，示波器的输入端接电阻的分压端。
- 5.3.3 测量 350 V 、 1500 V 、 3000 V 三档的电压值和脉动电压的峰—峰值，按公式(1)计算脉动系数。

$$S = \frac{U_{p-p}}{U_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中： U_{p-p} ——交流分量的峰—峰值，V；

U_0 ——试验电压，V。

5.4 测量试验电压

- 5.4.1 选用合适量程的静电电压表，分别对 8 个试验电压档进行测量。
- 5.4.2 当用输入阻抗大于等于 $1000 \text{ M}\Omega$ 的数字表测量时，用公式(2)计算：

$$U = \frac{R_0 \cdot U'}{R_0 - U'/I} \quad (2)$$

式中： U ——试验电压值，V；

U' ——测量仪表的读出值，V；

R_0 ——测量仪表的输入阻抗， $\text{M}\Omega$ ；

I ——该试验电压档下的稳态短路电流， μA 。

- 5.5 测量稳态短路电流，将直流电流表接到试验电极与收线轮之间，分别测量各档的稳态短路电流。
- 5.6 测量 $50 \text{ M}\Omega$ 缺陷电阻引起的电压降，按图 4 接线，在各试验电压档上测量接入 $50 \text{ M}\Omega$ 电阻时的试

验电压,按公式(3)计算试验电压的电压降。

$$\gamma = \frac{U_1 - U_2}{U_1} \times \% \quad \dots\dots\dots 3)$$

式中: γ ——电压降百分率;

U_1 ——试验电压, V;

U_2 ——接入 50 M Ω 缺陷电阻时的试验电压, V。

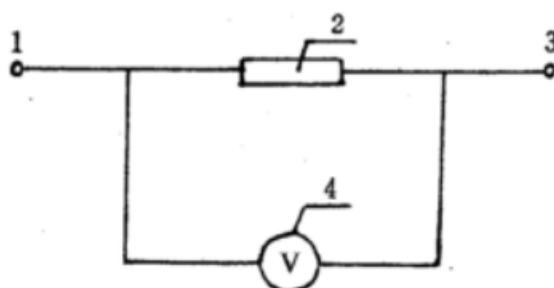


图 4

1——试验电极; 2——RJ 型电阻器 50 M Ω ; 3——导向轮; 4——电压测量仪表。

5.7 测量缺陷检测电路的灵敏度。按图 5 接线,在各试验电压档上调节微电流源,测量使得试验仪缺陷计数器稳定计数时的电流值。

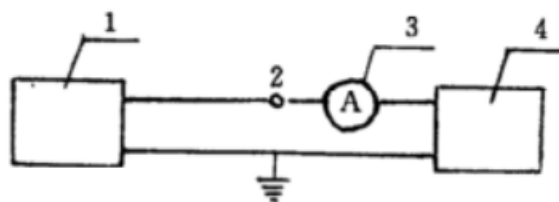


图 5

1——高压漆膜连续性试验仪; 2——试验仪检测信号输入端; 3——直流电流表; 4——可调微电流源。

5.8 测量缺陷检测电路的响应时间,按图 6 接线,在任一试验电压档上,调节信号发生器的频率,测量使得试验仪缺陷计数器开始计数时的频率,按公式(4)计算缺陷检测电路的响应时间。

$$T = \frac{1}{2f} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: T ——缺陷检测电路的响应时间, s;

f ——信号发生器的频率, Hz。

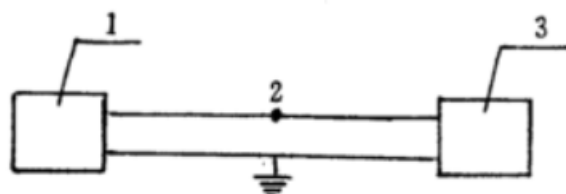


图 6

1——高压漆膜连续性试验仪; 2——试验仪检测信号输入端; 3——方波信号发生器。

5.9 试样通过电极的速度测量。装上导体标称直径为 1.6 mm 左右的试样,启动试验仪,用转速表测量试样的线速度,在 30 m 长度内所测量的线速度应符合 18 ± 1 m/min。

5.10 裸线重复计数频率的测量。装上裸铜线,启动试验仪用秒表测量缺陷计数器 500 次计数所用的时间 t ,按公式(5)计算裸线重复计数频率。

$$F = \frac{60 \times 500}{t} \dots\dots\dots (5)$$

式中：F——缺陷计数电路的重复计数频率，次/min；

t——时间，s。

6 检定结果的处理

6.1 经检定合格的高压漆膜连续性试验仪发给检定证书。不合格的发给检定结果通知书。检定证书和检定结果通知书封面式样见 JB/T 4279.1 附录。

6.2 初次检定的高压漆膜连续性试验仪按全部项目进行检定，周期检定时只需对本标准第 5.1.3 条及第 5.4~5.10 条规定的项目进行检定。

6.3 高压漆膜连续性试验仪检定周期一般定为 1 年。

附录 A

采用高输入阻抗数字电压表测量电压的公式推导

(参 考 件)

A1 高压漆膜连续性测试仪与高输入阻抗数字电压表构成的等效电路。

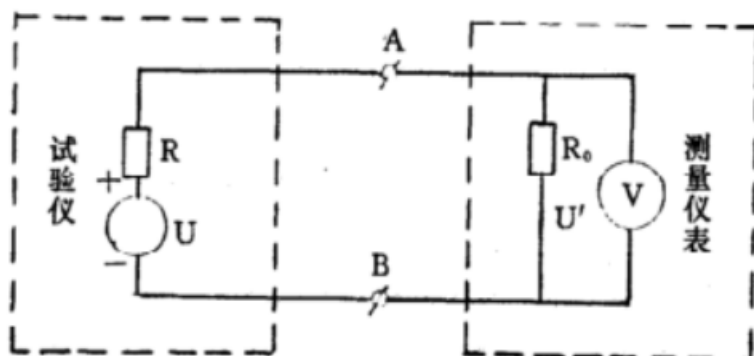


图 A1

U——测试仪的开路输出电压； R——测试仪的输出电阻；
 U'——测量仪表的读数； R₀——测量仪表的输入阻抗。

A2 公式的推导

在图 A1 中 R 和 U 是未知的，R₀、U' 是已知的，测试仪的输出电阻 R 可用直流电流表在 AB 之间测量测试仪短路输出电流的方法间接得出 R：

$$R = \frac{U}{I} \dots\dots\dots (A1)$$

式中：R——测试仪的输出电阻；

U——测试仪的开路输出电压；

I——测试仪的短路输出电流。

当测量仪表测量测试仪的电压时，据戴维南定理从等效电路上看 A、B 间的电压对于测试仪侧和测量仪表侧来讲是相等的，而 AB 间电压又等于 U' 故：

$$\frac{U}{R+R_0} = \frac{U'}{R_0} \dots\dots\dots (A2)$$

从而

$$U = \frac{U' \cdot (R+R_0)}{R_0} \dots\dots\dots (A3)$$

由式(A1)式(A3)可得出：

$$U = \frac{U' \cdot \left(\frac{U}{I}\right)}{R_0} + U'$$

∴有

$$U - \frac{U' \cdot U}{R_0 \cdot I} = U'$$

$$U \left(1 - \frac{U'}{R_0 \cdot I}\right) = U'$$

$$U = \frac{U'}{1 - \frac{U'}{R_0 \cdot I}}$$

$$U = \frac{R_0 \cdot U'}{R_0 - U'/I} \dots\dots\dots (A4)$$

式中：U——测试仪试验电压，V；

U' ——测量仪表的读出值, V;

R_0 ——测量仪表的输入阻抗, Ω ;

I ——试验仪的稳态短路电流, A。

附加说明:

本标准由机械工业部上海电缆研究所提出并归口。

本标准由机械工业部上海电缆研究所等起草。

本标准主要起草人祝兵。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准

漆包绕组线试验仪器设备检定方法

JB/T 4279.1~4279.13-94

•

机械部北京电工综合技术经济研究所
机械部湘潭电工标准化研究室
编 辑 出 版 发 行
(湖南湘潭市下摄司街302号)
湘潭电机厂印刷厂印刷

•

开本880×1230 1/16 印张2 $\frac{3}{4}$ 字数 80 000
1995年9月第一版·1995年9月第一次印刷
印数 1—250

•

印刷号 DB838