
电工钢片（带）磁性测量仪校准规范

1 范围

本规范适用于频率上限为 10kHz、采用 25cm 爱泼斯坦方圈(以下简称方圈) 的电工钢交流磁性测量仪的校准，以及频率（50~60）Hz、采用 500mm 单片磁导计（以下简称磁导计）的电工钢交流磁性测量仪的校准。也适用于采用 25cm 方圈的电工钢直流磁性测量仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 405 硅钢片(带)标准样品试行检定规程

JJG 780 交流数字功率表检定规程

JJF 1013 磁学计量常用名词术语及定义

JJF 1094 测量仪器特性评定

JJF 1587 数字多用表校准规范

JJF 2040-2023 功率分析仪校准规范

GB/T 3655-2022 用爱泼斯坦方圈测量电工钢带(片)磁性能的方法

GB/T 13789-2022 用单片测试仪测量电工钢带(片)磁性能的方法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 概述

电工钢片（带）磁性测量仪(以下简称为磁测仪)用于测量电工钢方圈试样或单片试样的交流磁性能和直流磁性能的专用仪器。

根据使用的磁化装置的不同，电工钢交流磁测仪可分为方圈法交流磁性测量仪、单片法交流磁测仪。

对于方圈法，频率范围包括不超过 400Hz，以及 400Hz~10kHz 两种。

对于单片法，频率范围为 50Hz~60Hz。

电工钢直流磁测仪采用方圈作为磁化装置。

3.1 交流磁测仪测量原理

交流磁测仪通过测量初级绕组中的电流得到试样的磁场强度，通过测量次级绕组的电压得到试样的磁极化强度。适用于方圈法和单片法。

交流磁测仪的测量原理如图 1 所示。磁测仪主要由交流电源、磁化装置（方圈或单片磁导计）、平均值电压表、有效值电压表、电流表和功率表组成。在磁化装置的初级绕组中通入电流，使试样磁化。通过电流表测量初级电流，计算得到磁场强度，通过连接磁化装置次级绕组的电压表测量试样的次级感应电压，通过功率表测量功率。进而计算得到磁极化强度峰值（或磁感应强度峰值）、比总损耗、磁场强度峰值、比视在功率等磁性能参数。

也常采用数字采样法，通过将次级绕组电压及与初级绕组串联的无感精密电阻上的电压数字化，实现平均值电压表、有效值电压表、峰值电流表、功率表等功能，结合数据分析，进而得到磁性能参数。

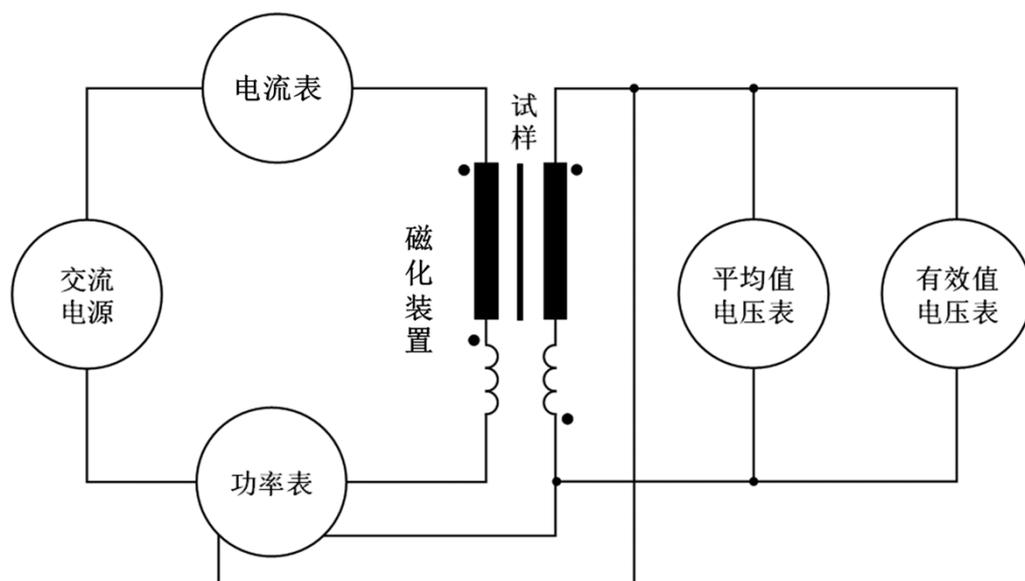


图 1 交流磁测仪电路原理图

3.2 直流磁测仪测量原理

通过测量初级绕组中的直流电流测量试样的磁场强度，通过测量次级绕组上的磁通得到试样的磁极化强度。适用于方圈法。

直流磁测仪的原理如图如 2 所示。直流磁测量仪主要由直流电源、磁化装置（方圈）、磁通计、电流测量装置组成。由磁化装置（方圈）初级绕组对试样进行磁化。通过电流测

量装置测量初级电流，计算得到磁场强度；通过连接次级绕组的磁通计测量试样的磁通，计算得到磁极化强度。

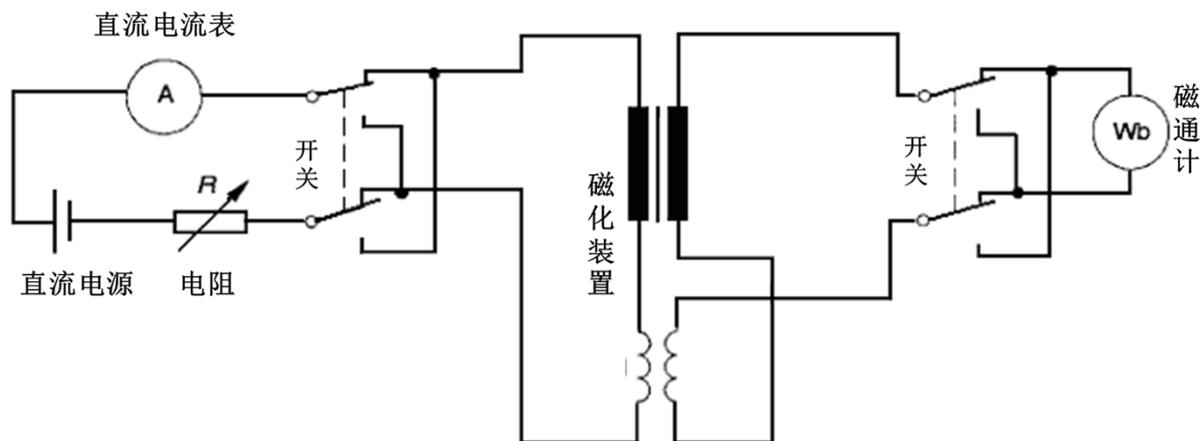


图2 直流磁测仪电路原理图

4 计量特性

4.1 方圈法交流磁测仪计量特性

4.1.1 电参量

方圈法交流电参量计量特性见表1。

表1 方圈法交流磁测仪电参量计量特性

校准参数	符号	测量范围	最大允许误差
电压平均值	\bar{U}_2	0~180V (40Hz~10kHz)	$\pm 0.2\%$ (40Hz~400Hz) ; $\pm (0.2\% \sim 0.5\%)$ (400Hz~10kHz)
电压有效值	$U_2\%$	0~200V (40Hz~10kHz)	$\pm 0.2\%$ (40Hz~400Hz) ; $\pm (0.2\% \sim 0.5\%)$ (400Hz~10kHz)
电流有效值	$I_1\%$	0~32A (40Hz~10kHz)	$\pm 0.2\%$ (40Hz~400Hz) ; $\pm (0.5\% \sim 1\%)$ (400Hz~10kHz)
功率	P	0~1.5kW (40Hz~10kHz)	$\pm 0.5\%$ (40Hz~10kHz)
视在功率	S	0~1.5kW (40Hz~10kHz)	$\pm 0.5\%$ (40Hz~10kHz)
相位	θ	0~89.75° (40Hz~10kHz)	$\pm 0.05^\circ$

4.1.2 参数设定值

交流电参量计量特性见表1。

交流磁测仪参数设定值计量特性见表3。

表3 参数设定值计量特性

校准参数	符号	测量范围	最大允许误差
频率	f	40Hz~10kHz	$\pm 0.1\%$
磁极化强度峰值设定值	\hat{J}_{set}	(0~1.8) T (取向电工钢) (0~1.6) T (无取向电工钢)	$\pm 0.2\%$
磁场强度峰值设定值	\hat{H}_{set}	(0~30) kA/m	$\pm (0.3\% \sim 1\%)$
波形因数	K	1.00~1.20	$\pm 0.3\%$

注：测量比总损耗和比视在功率时，波形因数 K 应在 $1.111 \times (1 \pm 1\%)$ 范围内。

4.1.3 磁化装置

4.1.3.1 空气磁通补偿系数 γ

空气磁通补偿系数小于 0.1%，即磁通补偿后的次级感应电压不大于次级绕组本身电压的 0.1%。

4.1.3.2 几何尺寸

方圈内边缘形成的正方形边长：范围 220_0^{+1} mm 。

4.1.3.3 绕组匝数

匝数误差：不超过 1 匝。

一般情况下，初级绕组匝数 N_1 等于次级绕组匝数 N_2 。

注：绕组匝数取决于设备能力。频率 400Hz 以内使用的方圈匝数一般为 $N_1=N_2=700$ 匝，频率 400Hz~10kHz 范围内使用的方圈匝数一般为 $N_1=N_2=200$ 匝，也有其它匝数，如 $N_1=N_2=100$ 、 $N_1=N_2=60$ 、 $N_1=N_2=352$ 。

4.1.4 磁性能参数

磁性能参数包括比总损耗 P_s 、磁极化强度峰值 \hat{J} 、比视在功率 S_s 。

被校仪器的磁性能示值误差应满足公式 (1) 要求：

$$|y - y_0| \leq \sqrt{U^2 + U_0^2} \quad (1)$$

式中：

y —— 被校仪器测量标准样品磁性能参数的示值；

y_0 —— 标准样品的磁性能参数值；

U —— 被校仪器测量磁性能参数的不确定度；

U_0 ——标准样品磁性能参数的不确定度。

注：以上指标不是用于合格性判别，仅供参考。

4.1.4.1 方圈法交流磁性能参数

方圈法交流磁性能参数计量特性见表 4。

表 4 方圈法交流磁性能参数计量特性

校准参数	符号	测量范围	最大允许误差
比总损耗	P_s	$P_{1.0} \sim P_{1.8}$ (取向电工钢) $P_{1.0} \sim P_{1.5}$ (无取向电工钢)	$\pm 1.5\%$ (40Hz~400Hz); $\pm 2\%$ (400Hz~1kHz); $\pm 5\%$ (1kHz~10kHz)
磁极化强度峰值	\hat{j}	$P_{1.0} \sim P_{1.8}$ (取向电工钢) $P_{1.0} \sim P_{1.5}$ (无取向电工钢)	$\pm 0.5\%$ (40Hz~400Hz); $\pm 2\%$ (400Hz~10kHz);
比视在功率	S_s	$P_{1.0} \sim P_{1.8}$ (取向电工钢) $P_{1.0} \sim P_{1.5}$ (无取向电工钢)	$\pm (2\% \sim 7\%)$ (40Hz~1kHz); $\pm 5\%$ (1kHz~10kHz)

注： $P_{1.0}$ 表示磁极化强度峰值 1.0T 下的比总损耗。

4.2 单片法交流磁测仪计量特性

4.2.1 电参量

单片法交流磁测仪电参量计量特性见表 1。

表 1 单片法交流磁测仪电参量计量特性

校准参数	符号	测量范围	最大允许误差
电压平均值	\bar{U}_2	0~45V (50Hz~60Hz)	$\pm 0.2\%$ (50Hz~60Hz)
电压有效值	$U_2^{\%}$	0~50V (50Hz~60Hz)	$\pm 0.2\%$ (50Hz~60Hz)
电流有效值	$I_1^{\%}$	0~12A (50Hz~60Hz)	$\pm 0.2\%$ (50Hz~60Hz)
功率	P	0~500W (50Hz~60Hz)	$\pm 0.5\%$ (50Hz~60Hz)
视在功率	S	0~500W (50Hz~60Hz)	$\pm 0.5\%$ (50Hz~60Hz)
相位	θ	0~89.75° (50Hz~60Hz)	$\pm 0.05^\circ$

4.2.2 参数设定值

单片法交流磁测仪参数设定值计量特性见表 3。

表 3 参数设定值计量特性

校准参数	符号	测量范围	最大允许误差
频率	f	50Hz~60Hz	$\pm 0.1\%$
磁极化强度峰值设定值	\hat{J}_{set}	(0~1.8) T (取向电工钢) (0~1.6) T (无取向电工钢)	$\pm 0.2\%$
磁场强度峰值设定值	\hat{H}_{set}	(0~10) kA/m	$\pm (0.3\% \sim 1\%)$
波形因数	K	1.00~1.20	$\pm 0.3\%$

注：测量比总损耗和比视在功率时，波形因数 K 应在 $1.111 \times (1 \pm 1\%)$ 范围内。

4.2.3 磁化装置

4.2.3.1 空气磁通补偿系数 γ

空气磁通补偿系数小于 0.1%，即磁通补偿后的次级感应电压不大于次级绕组本身电压的 0.1%。

4.2.3.2 磁轭损耗

在磁轭的磁通密度 40mT 时，磁轭损耗低于 1mW/kg。

4.2.3.3 绕组匝数

匝数误差：不超过 1 匝。

一般情况下，初级绕组匝数 N_1 等于次级绕组匝数 N_2 。

注：磁导计匝数一般为 $N_1=N_2=400$ 匝。

4.2.4 磁性能参数

磁性能参数包括比总损耗 P_s 、磁极化强度峰值 \hat{J} 、比视在功率 S_s ，以及直流磁极化强度 J 。

被校仪器的磁性能示值误差应满足公式 (1) 要求：

$$|y - y_0| \leq \sqrt{U^2 + U_0^2} \quad (1)$$

式中：

y ——被校仪器测量标准样品磁性能参数的示值；

y_0 ——标准样品的磁性能参数值；

U ——被校仪器测量磁性能参数的不确定度；

U_0 ——标准样品磁性能参数的不确定度。

注：以上指标不是用于合格性判别，仅供参考。

单片法交流磁性能参数计量特性见表 5。

表 5 单片法交流磁性能参数计量特性

校准参数	符号	测量范围	最大允许误差(50Hz~60Hz)
比总损耗	P_s	$P_{1.0} \sim P_{1.8}$ (取向电工钢); $P_{1.0} \sim P_{1.5}$ (无取向电工钢)	1% (取向电工钢) 2% (无取向电工钢)
磁极化强度峰值	\hat{J}	$P_{1.0} \sim P_{1.8}$ (取向电工钢); $P_{1.0} \sim P_{1.5}$ (无取向电工钢)	1%
比视在功率	S_s	$P_{1.0} \sim P_{1.8}$ (取向电工钢); $P_{1.0} \sim P_{1.5}$ (无取向电工钢)	3%

注： $P_{1.0}$ 表示磁极化强度峰值 1.0T 下的比总损耗。

4.3 方圈法直流磁测仪计量特性

4.2.1 直流电流 I_1

直流电流测量范围：0~40A，最多允许误差±0.2%。

4.2.2 磁通 Φ

磁通测量范围：0~1Wb，最多允许误差±0.3%。

4.2.3 磁化装置参数

方圈参数参照 4.1.3。

4.2.4 磁性能参数

方圈法直流磁极化强度 J 的最大允许误差：±1%。

5 校准条件

5.1 环境条件

环境温度：23℃±5℃；

相对湿度：≤70%；

供电电源：变化不超过电源额定电压的±10%，50 Hz±0.5 Hz；

其它干扰：工作区无影响仪器正常工作的电磁干扰。

5.2 测量标准及其他设备

校准所用仪器应经过有效溯源，且满足被校仪器的测量范围。

5.2.1 频率表

最大允许误差： $\pm 0.01\%$ 。

5.2.2 交流电压表

电压平均值最大允许误差： $\pm 0.05\%$ 。

电压有效值最大允许误差： $\pm 0.05\%$ 。

5.2.3 交流电流表

电流有效值最大允许误差： $\pm 0.05\%$ 。

电流峰值最大允许误差： $\pm 0.2\%$ 。

测量电流峰值的电流表可由互感和电压表组成。互感最大允许误差： $\pm 0.2\%$ 。

5.2.4 功率表

在功率因素 0.005~1 范围内，功率最大允许误差： $\pm 0.1\%$ 。

5.2.5 直流电流表

直流电流最大允许误差： $\pm 0.1\%$ 。

直流电流表也可由数字电压表和标准电阻组成。

5.2.6 伏秒发生器

磁通范围： $(0.1\sim 10000)$ mWb。

最大允许误差： $\pm 0.1\%$ 。

5.2.7 游标卡尺

最大允许误差：不超过 $\pm 0.05\text{mm}$ 。

5.2.8 标准样品

包括取向电工钢标准样品、无取向电工钢标准样品。

比总损耗的不确定度 0.5%~1.0%。

磁极化强度峰值的不确定度 0.3%~0.5%。

比视在功率的不确定度 1.5%。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目见表 6。

表 6 校准项目一览表

序号	校准项目	计量特性的条款	校准方法条款
1	外观及通电检查	-	6.2.1
2	方圈法交流磁测仪	4.1	6.2.2
3	单片法交流磁测仪	4.2	6.2.3
4	方圈法直流磁测仪	4.3	6.2.4

6.2 校准方法

6.2.1 外观及通电检查

6.2.1.1 外观检查

- a) 仪器外观完好，无影响仪器使用性能的损伤，面板、按钮、接线端子无松动破损；
- b) 被校仪器产品名称、制造厂家、仪器型号和出厂编号等均应有明确标记；
- c) 连接线接口无松动，机柜应接地。

6.2.1.2 通电检查

- a) 被校仪器通电，所有开关、旋钮及按钮应灵活可靠；
- b) 各指示灯工作正常，数值显示清晰，无影响读数的缺陷；
- c) 测量软件应能正常工作。

6.2.2 方圈法和单片法交流磁测仪

适用于方圈法交流磁测仪和单片法交流磁测仪。

6.2.2.1 电参量

校准电参量时，根据被校仪器的组成特点和接口情况选择校准方法。

电参量校准点的选择，应在被校仪器的输出范围内进行或根据客户要求进行。

6.2.2.1.1 标准表比较法一

使用标准表比较法一校准电参量的线路，如图 3 所示。

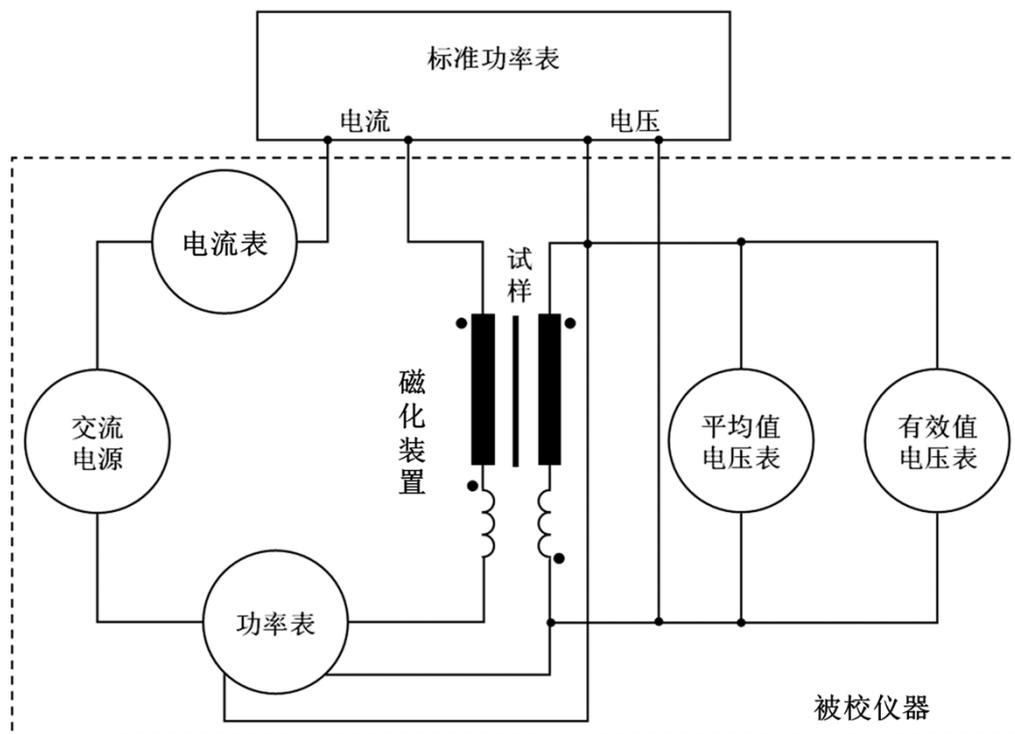


图3 电参量校准接线图：标准表比较法一

被校仪器的交流电源作为磁化电源，被校仪器的负载为电工钢试样。

a) 将标准功率表电压端（或电压表）与被校仪器磁化装置的次级并联；

b) 将标准功率表电流端（或电流表）与被校仪器磁化装置的初级串联；

c) 操作被校仪器测量试样，测量给定频率 f 和磁极化强度峰值 \hat{J}_{set} 下的比总损耗，设定值一般对应磁极化强度峰值，如 1.0T、1.3T、1.5T 和 1.7T，设定值或为磁场强度峰值，也可根据用户要求增加或减少测试点；

d) 记录被校仪器的电参量示值，包括：电压有效值，电压平均值，电流有效值，功率，视在功率；同时记录标准功率表的电参量示值：电压有效值，电压平均值，电流有效值，功率，相位，视在功率。

e) 被校仪器的电压示值误差、电流示值误差、功率、视在功率示值误差，按公式（2）计算：

$$\Delta X = X - X_0 \quad (2)$$

式中：

ΔX ——被校仪器电参量示值误差；

X ——被校仪器的电参量示值（仪器示值）；

X_0 ——测量标准的电参量测量值（标准值）；

校准电压时，在电压波形正弦情况下，即波形因素 $K=1.1107$ ，电压有效值与电压平均值的对应关系为：

$$\bar{U}_2 = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot U_2 \quad (3)$$

式中：

\bar{U}_2 ——电压平均值，V；

U_2 ——电压有效值，V；

6.2.2.1.2 标准表比较法二

(1) 交流电压

使用标准表比较法二校准电压的线路，如图4所示。

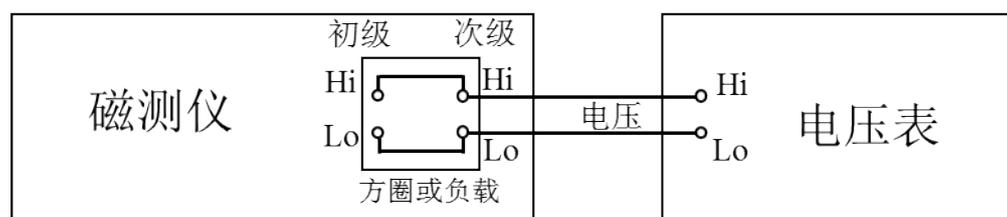


图4 电压校准接线图：标准表比较法二

被校仪器的交流电源作为磁化电源。

a) 被校仪器方圈（或负载）的初级和次级并联，同时与电压表并联；

b) 操作被校仪器仪器的电压输出；

c) 记录被校仪器的电压有效值 U 和电压平均值 \bar{U} ，同时记录电压表的电压有效值 U_0 ，电压平均值 \bar{U}_0 ；

d) 被校仪器的电压有效值示值误差 ΔU 、电压平均值示值误差 $\Delta \bar{U}$ 分别按公式（3）-

（4）计算：

$$\Delta U = U - U_0 \quad (3)$$

$$\Delta \bar{U} = \bar{U} - \bar{U}_0 \quad (4)$$

式中：

ΔU ——被校仪器的次级电压有效值示值误差，V；

U ——被校仪器的电压示值（仪器示值），V；

U_0 ——电压表的电压有效值（标准值），V；

$\Delta\bar{U}$ ——被校仪器电压平均值的示值误差，V；

\bar{U} ——被校仪器的电压平均值（仪器示值），V；

\bar{U}_0 ——电压表的电压平均值测量值（标准值），V；

(2) 交流电流

使用标准表比较法二校准的线路，如图 5 所示。

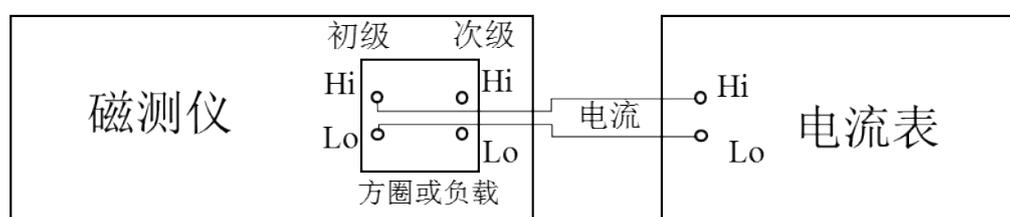


图 5 电流校准接线图：标准表比较法二

被校仪器的交流电源作为磁化电源。

- 将电流表串联接入被校仪器方圈（或负载）的初级回路；
- 操作被校仪器的电流输出值；
- 记录被校仪器的电流有效值 I ，同时记录电流表的电流有效值 I_0 ；
- 被校仪器的电流示值误差 ΔI 按公式（5）计算：

$$\Delta I = I - I_0 \quad (5)$$

ΔI ——被校仪器的电流示值误差，A；

I ——被校仪器的电流示值（仪器示值），A；

I_0 ——电流表的测量值（标准值），A；

(3) 功率

功率校准，参照 6.2.2.1.1 进行。

(4) 相位

相位校准，参照 6.2.2.1.1 进行。

6.2.2.2 参数设定值

按照 6.2.2.1.1 标准表比较法一校准。

被校仪器的交流电源作为磁化电源。将频率表与被校仪器的次级并联；将标准功率表

电压端（或电压表）与被校仪器磁化装置的次级并联；将标准功率表电流端（或电流表）与被校仪器的初级串联。

6.2.2.2.1 频率

a) 操作被校仪器测量试样，测量设定频率 f 和磁极化强度峰值下的比总损耗，磁极化强度峰值设定值一般对应 1.0 T, 1.5 T 或 1.7 T, 建议频率从 50 Hz、60 Hz、400 Hz, 1kHz, 2kHz, 10kHz 中优先选取，也可根据用户要求增加或减少测试点；

b) 记录频率表的频率值 f_0 ；

c) 频率设定示值误差 Δf ，按公式（8）计算：

$$\Delta f = f - f_0 \quad (8)$$

Δf —— 频率设定示值误差，Hz；

f —— 被校仪器的频率示值（仪器示值），Hz；

f_0 —— 频率的测量值（标准值），Hz。

6.2.2.2.2 磁极化强度峰值设定值

a) 操作被校仪器测量试样，测量给定频率 f 和磁极化强度峰值 \hat{J}_{set} 下的比总损耗，磁极化强度峰值设定值建议从 1.0T、1.3T、1.5T 和 1.7T 中优先选择，也可根据用户要求增加或减少测试点；

b) 记录标准功率表（或电压表）的电压平均值 \bar{U}_2 ，磁极化强度峰值设定值 \hat{J}_{set} 按公式（9）计算：

$$\hat{J}_{set,0} = \frac{\bar{U}_2 (R_i + R_t)}{4fN_2AR_i} \quad (9)$$

式中：

$\hat{J}_{set,0}$ —— 磁极化强度峰值设定值的测量值（标准值），T；

\bar{U}_2 —— 标准功率表（或交流电压表）的电压平均值，V；

R_i —— 次级回路中被校仪器的总电阻， Ω ；

R_t —— 磁化装置的次级绕组和互感线圈的串联电阻， Ω ；

f ——频率，Hz；

N_2 ——被校仪器磁化装置的次级绕组匝数；

A ——试样的横截面积， m^2 ；

对于方圈试样，试样的横截面积 A 按公式（10）计算：

$$A = \frac{m}{4l\rho_m} \quad (10)$$

式中：

A ——试样的横截面积， m^2 ；

m ——试样的总质量，kg；

l ——试样的样品长度，m；

ρ_m ——试样的材料密度的约定值， kg/m^3 。

对于单片试样，横截面积 A 按公式（11）计算：

$$A = \frac{m}{l\rho_m} \quad (11)$$

式中：

A ——试样的横截面积， m^2 ；

m ——试样的质量，kg；

l ——试样的长度，m；

ρ_m ——试样的材料密度的约定值， kg/m^3 。

c) 磁极化强度峰值设定值示值误差 $\Delta\hat{J}_{set}$ 按公式（12）计算：

$$\Delta\hat{J}_{set} = \hat{J}_{set} - \hat{J}_{set,0} \quad (12)$$

$\Delta\hat{J}_{set}$ ——磁极化强度峰值设定值示值误差，T；

\hat{J}_{set} ——被校仪器的磁极化强度峰值设定值（仪器示值），T；

$\hat{J}_{set,0}$ ——磁极化强度峰值设定值的测量值（标准值），T。

6.2.2.2.3 磁场强度峰值设定值

a) 操作被校仪器测量试样，测量给定频率 f 和磁场强度峰值 \hat{H}_{set} 下的磁极化强度峰值。

磁场强度峰值建议从 800A/m、1000A/m、2500A/m、5000A/m、10000A/m 和 30000A/m 中优先选择，也可根据用户要求增加或减少测试点。

b) 记录标准功率表（或电流表）的电流峰值 \hat{I}_1 ，磁场强度峰值 \hat{H}_{set} 按公式（13）计算：

$$\hat{H}_{set} = \frac{N_1 \hat{I}_1}{l_m} \quad (13)$$

式中：

\hat{H}_{set} —— 磁场强度峰值设定值的测量值（标准值），A/m；

N_1 —— 磁化装置初级绕组匝数。

\hat{I}_1 —— 标准功率表（或电流表）的电流峰值。

l_m —— 磁化装置的有效磁路长度，m；

c) 磁场强度峰值设定值误差 $\Delta\hat{H}_{set}$ 按公式（14）计算：

$$\Delta\hat{H}_{set} = \hat{H}_{set} - \hat{H}_{set,0} \quad (14)$$

式中：

$\Delta\hat{H}_{set}$ —— 磁场强度峰值设定值误差，A/m；

\hat{H}_{set} —— 被校仪器的磁场强度峰值设定值（仪器示值），A/m；

$\hat{H}_{set,0}$ —— 磁场强度峰值设定值的测量值（标准值），A/m。

6.2.2.2.4 波形因数

a) 操作被校仪器测量试样，测量给定频率 f 和磁极化强度峰值 \hat{J}_{set} 下的比总损耗，一般对应磁极化强度峰值为 1.0T、1.3T、1.5T 和 1.7T 下的波形因素，也可根据用户要求增加或减少测试点。

b) 记录标准功率表（或电压表）的电压平均值 $\bar{U}_{2,0}$ 和电压有效值 $U_{2,0}$ ，波形因数测量值按公式（15）计算：

$$K_0 = \frac{U_{2,0}}{\bar{U}_{2,0}} \quad (15)$$

式中：

$U_{2,0}$ ——标准功率表（或电压表）的电压有效值（标准值），V；

$\bar{U}_{2,0}$ ——标准功率表（或电压表）的电压平均值（标准值），V。

c) 功率因数示值误差 ΔK 按公式 (16) 计算：

$$\Delta K = K - K_0 \quad (16)$$

式中：

K_0 ——功率因素测量值（标准值），V；

K ——被校仪器的功率因素示值（仪器示值），V。

6.2.2.3 磁化装置参数

6.2.2.3.1 空气磁通补偿系数

对于采用互感进行空气磁通补偿的磁化装置，按如下方式进行。

a) 将电压表与磁化装置的次级绕组并联，磁化装置中不放试样；

b) 操作被校仪器，测量给定频率 f 和磁场强度峰值 \hat{H}_{set} 下的磁极化强度峰值。设定的磁场强度峰值一般对应 2500A/m 或 5000A/m，也可根据仪器输出能力设定其它测试点。

c) 分别记录次级绕组的非公共端电压 U （含补偿互感部分的总电压），次级绕组本身电压 U' （不含补偿互感部分的电压），空气磁通补偿系数按公式 (17) 计算：

$$\gamma = \frac{U}{U'} \quad (17)$$

式中：

γ ——空气磁通补偿系数；

U ——电压表测得的次级绕组非公共端电压，V；

U' ——或电压表测得的次级绕组本身电压，V。

6.2.2.3.2 几何尺寸

用游标卡尺测量方圈内边缘组成的正方形的四个边长。

6.2.2.3.3 磁化装置匝数

对于方圈法，依次测量方圈 4 个线圈的初级绕组和次级绕组的匝数。

a) 将一片绕制有固定匝数（如 175 匝）绕组的取向电工钢试样（如牌号 30Q120）装入方圈的某个线圈内；

b) 将一个绕制有固定匝数（如 200 匝）绕组的 U 型磁轭压在电工钢试样两端，形成

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/398110132066006121>