



中华人民共和国国家标准

GB/T 3658—2008
代替 GB/T 3658—1990、GB/T 5026—1985

GB/T 3658—2008

软磁材料交流磁性能环形试样 的测量方法

Methods of measurement of a. c. magnetic properties
of magnetically soft materials

(IEC 60404-6:2003, Methods of measurement of the magnetic properties of
magnetically soft metallic and powder materials at 20 Hz
to 200 kHz by the use of ring specimens, MOD)

中华人民共和国
国家标准
软磁材料交流磁性能环形试样
的测量方法
GB/T 3658—2008

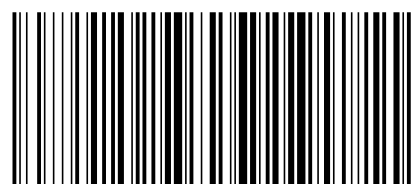
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字
2009年2月第一版 2009年2月第一次印刷

*
书号:155066·1-35416 定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 3658—2008

2008-10-10 发布

2009-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 通则	1
3.1 试样	1
3.2 绕组	2
4 温度测量	2
5 伏-安法测定磁导率和磁化曲线	3
6 用功率表测定比总损耗	5
7 用数字阻抗电桥测量磁性能	6
8 用数字方法测量磁性能	8
9 再现性	10
10 测试报告	10
附录 A (资料性附录) 本标准章条编号与 IEC 60404-6:2003 章条编号对照	12
附录 B (资料性附录) 本标准与 IEC 60404-6:2003 技术性差异及其原因	14
附录 C (资料性附录) 为使附加损耗降至最低而对绕组和所用仪器的要求	15
附录 D (资料性附录) 正弦波形的数字控制方法	16
附录 E (资料性附录) 修正的海氏电桥测量方法	17

$$R_p = \frac{R_a R_c}{R_b} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中:

R_p ——并联等效电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_b ——平衡电阻值,单位为欧姆(Ω)。

E.4.2 试样的比总损耗由式(E.3)计算:

$$P_s = \frac{\left(1.111 \frac{N_1}{N_2} |\overline{U_2}|\right)^2}{m R_p} \dots\dots\dots (E.3)$$

式中:

P_s ——试样的比总损耗,单位为瓦特每千克(W/kg);

N_1 ——初级绕组的匝数;

N_2 ——次级绕组的匝数;

m ——试样的质量,单位为千克(kg)。

的频率范围内准确度与 R_a 相同。

E.2.4 串联电阻 R_s

该无感电阻应有足够的功率容量,其阻值可为 $1\ \Omega\sim 10\ \Omega$,电阻功率不小于 $20\ \text{W}$,在测量的频率范围内准确度与 R_a 相同。

E.2.5 补偿电阻 R'_w

该电阻用以补偿初级绕组 N_1 的直流电阻。它是十进位的交流电阻箱,阻值范围为 $100\ \Omega\sim 1\ 111\ 100\ \Omega$,最小步进值为 $10\ \Omega$ 。在测量的频率范围内准确度与 R_a 相同。

E.2.6 平衡电容 C_b

该电容是一个十进位的可调电容箱,电容范围为 $0\ \mu\text{F}\sim 11.111\ \mu\text{F}$,最小步进值为 $0.000\ 1\ \mu\text{F}$ 。在测量的频率范围内电容箱准确度不低于 1.0 级。

E.2.7 交流电压表

平均值电压表或平均值响应有效值刻度的高阻抗多量程电压表,频率范围 $40\ \text{Hz}\sim 100\ \text{kHz}$,测量范围 $10\ \text{mV}\sim 100\ \text{V}$ (满量程),输入阻抗不小于 $100\ \text{k}\Omega$,精度不低于 0.5 级。

E.2.8 指零仪

频率范围 $20\ \text{Hz}\sim 20\ \text{kHz}$,测量电压范围 $100\ \mu\text{V}\sim 100\ \text{V}$ (满量程),输入阻抗不小于 $100\ \text{k}\Omega$,频率选择性, $\pm 4\ \text{Hz}$ 带宽不大于 $-3\ \text{dB}$, $\pm 20\ \text{Hz}$ 带宽不大于 $-42\ \text{dB}$, $\pm 40\ \text{Hz}$ 带宽不大于 $-60\ \text{dB}$ 。

E.2.9 交流磁化电源

频率范围 $20\ \text{Hz}\sim 20\ \text{kHz}$,频率稳定性 20 min 内不超过 $\pm 0.1\%$,输出电压的稳定性每分钟不超过 $\pm 0.02\%$,输出电压连续可调,最大 $53\ \text{V}$ 。

E.2.10 频率计

准确度为 0.1 级。

E.3 测量步骤

E.3.1 测量前应对试样先进行退磁。

E.3.2 按图 C.1 所示将试样接入修正海氏电桥。

E.3.3 测量初级绕组 N_1 的直流电阻 R_w ,并按下式调整补偿电阻 R'_w :

$$R'_w = \frac{R_a R_c}{R_w} \dots\dots\dots (\text{E.1})$$

式中:

R'_w ——补偿电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_a ——电桥比例电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_c ——串联电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_w ——初级绕组电阻值,单位为欧姆(Ω)。

E.3.4 次级绕组两端的感应电压与测量频率和磁感应强度之间的关系由式(7)决定。

E.3.5 测量时,选择指零仪和交流磁化电源的频率范围,调节磁化电源的输出,使交流电压表的指示值为给定的磁感应强度所对应的电压值。

E.3.6 反复交替调节电桥的平衡电容 C_b 和平衡电阻 R_b ,并配合提高指零仪的灵敏度,直至指零仪的指示最小为止。确认电桥已经平衡,记取此时的 R_b 值,将磁化电源的输出退回至零。

E.3.7 测量时,应先从低磁场测向高磁场,从低磁感应强度测向高磁感应强度。每换一个频率都应先退磁。

E.4 计算

E.4.1 并联等效电阻值 R_p 由式(E.2)计算:

前 言

本标准修改采用 IEC 60404-6:2003《磁性材料——第 6 部分:软磁金属材料和粉末冶金材料 20 Hz 至 200 kHz 频率范围磁性能的环形试样测量方法》(英文版)。

为了方便比较,在附录 A 中列出了本标准章条编号和 IEC 60404-6:2003 章条编号的对照一览表。

考虑到我国国情,本标准在采用 IEC 60404-6:2003 时进行了修改。这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 B 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

对于 IEC 60404-6:2003,本标准做了下列编辑性修改:

——“本部分”(指 IEC 60404 第 2 部分)一词改为“本标准”;

——用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;

——删除国际标准的前言;

——规范性引用文件按对应的国家标准作了变更;

——重新编排图片的位置。

本标准代替 GB/T 3658—1990《软磁合金交流磁性能测量方法》和 GB/T 5026—1985《软磁合金振幅磁导率测量方法》。

本标准与 GB/T 3658—1990 和 GB/T 5026—1985 相比,主要内容变化如下:

——按国际标准重新编排结构;

——扩展原标准的测试频率范围;

——试样尺寸由原标准的固定尺寸改为对外径和内径比的要求;

——增加功率表测定比总损耗的方法;

——增加用数字方法测量磁性的内容;

——增加附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 均为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:宝山钢铁股份有限公司、东北特钢集团大连精密合金有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:周星、胡志远、李和平、冯超、任翠英、史永辉、么莹。

本标准代替历次版本的发布情况:

——GB/T 3658—1983、GB/T 3658—1990;

——GB/T 5026—1985。