

JB/T 5525—2011

ICS 19.100
N 78
备案号: 34823—2012

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5525—2011
代替 JB/T 5525—1991

无损检测仪器
单通道涡流检测仪性能测试方法

Non-destructive testing instruments
characteristics measured method for one-channel
eddy current testing instrument

中华人民共和国
机械行业标准
无损检测仪器
单通道涡流检测仪性能测试方法

JB/T 5525—2011

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·1.5 印张·38 千字

2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 24.00 元

*

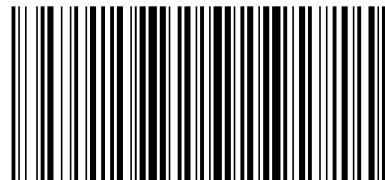
书号: 15111·10443

网址: <http://www.cmpbook.com>

编辑部电话: (010) 88379778

直销中心电话: (010) 88379693

封面无防伪标均为盗版



JB/T 5525—2011

版权专有 侵权必究

2011-12-20 发布

2012-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

附录 C
(规范性附录)
输入阻抗的替代测量法

外接正弦波发生器输出的信号通过系列电阻 R_V 馈送到涡流仪的输入端 (见图 C.1, 用电阻 R_e 和电容 C_e 的并联表示涡流仪的输入阻抗)。

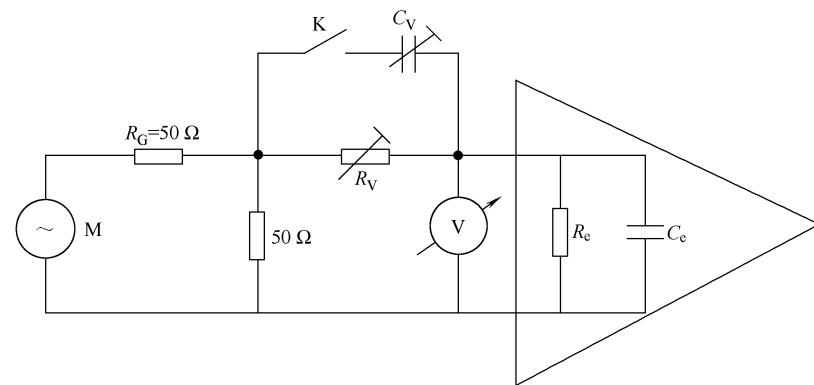


图 C.1 测量输入阻抗的配置图

此信号发生器的源阻抗 R_G 应小于涡流仪的输入电阻 R_e 。在一般情况下, 若 R_G 是 $50\ \Omega$ 的标准电阻就会满足 $R_G < R_e$ 的条件。

首先, 为了确定 R_e , 由外部信号发生器输出一个低频信号 f_{G1} (可取 $1\ \text{kHz}$) 并打开开关 K 。这样做的目的是为了测量降在 R_e 上的输入电压 V_{e1} 。然后增加 R_V 直到获取的输入电压值达到 $R_V=0$ 时获取的输入电压值的一半, 见公式 (C.1) ~ 公式 (C.3)。

$$V_{e1} = 0.5 V_{e1} \quad (R_V = 0) \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

此时 R_V 和 R_e 的值相等:

$$R_V = R_e \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

为了确定 C_e , R_V 的设置状态保持不变并增大外部信号发生器的输入频率达到 f_{G2} , 此时输入电压值降到 $V_{e1}/2$:

$$V_{e2} = 0.5 V_{e1} \quad (R_V = R_e) \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

在此阶段, 闭合开关 K 并给电容 C_V 充电, 直到 C_V 上的电压再一次达到初始电压 V_{e1} 。在 f_{G1} 和 f_{G2} 间转换频率时, 输入电压 V_{e1} 和 V_{e2} 不应有任何变化。

在这些条件下, $C_V = C_e$ 可以借助全桥电路的方法测量 R_V 和 C_V 。

注: 旁路电容 C_e 应是一个极小的值。要特别牢记电压表的输入电容与 C_e 是叠加在一起的。

确定 C_e 时, 必须从已经确定的 C_V 值减去寄生电容值。

尽可能选择整机输入电路确定 R_e 和 C_e 值。

目次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 技术要求..... 1

 4.1 环境与工作条件..... 1

 4.2 性能..... 1

5 涡流仪特性测量..... 4

 5.1 发生器单元..... 4

 5.2 输入级特性..... 6

 5.3 信号处理..... 7

6 检验..... 12

 6.1 一般要求..... 12

 6.2 检验的级别..... 12

 6.3 检验程序..... 12

 6.4 修正操作..... 13

附录 A (资料性附录) 差频法原理..... 14

附录 B (资料性附录) 在涡流仪输出 O 和输入 I 之间线性范围内的测量方法..... 15

附录 C (规范性附录) 输入阻抗的替代测量法..... 16

图 1 涡流仪功能框图..... 1

图 2 信号发生器单元的内部阻抗示意图..... 5

图 3 对应饱和输出电压的最大输入容限电压的测量..... 7

图 4 频率响应..... 8

图 5 测量共模抑制的配置图..... 11

图 A.1 解调电路..... 14

图 B.1 线性范围的确定..... 15

图 C.1 测量输入阻抗的配置图..... 16

表 1 叙述数据设置表格的示例..... 10

表 2 相位角度值与理论值对比表..... 10

表 3 检验程序级别..... 13

附录 A
(资料性附录)
差频法原理

附录 A 为多通道涡流仪和带有滤波解调电路的差频法的例子。

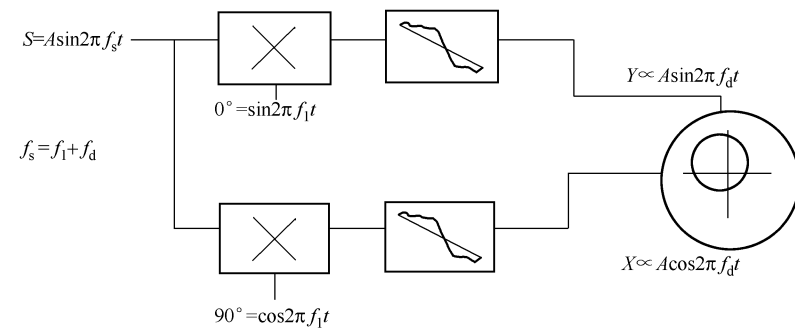


图 A.1 解调电路

此方法包括在涡流仪的输入端施加一个正弦电压其频率与涡流仪的工作频率略有差别： $f_s = f_1 + f_d$ 。因此涡流仪的内部解调器电路对发生器频率 f_1 产生一个差频。在例子中解调器电路包括对信号实数分量和虚数分量的确定，见公式 (A.1) ~ 公式 (A.4)。

$$S_x(t) = A \sin [2\pi (f_1 + f_d) t] \sin 2\pi f_1 t \dots \dots \dots (A.1)$$

改写成

$$S_x(t) = \frac{A}{2} [\cos 2\pi f_d t - \cos 2\pi (2f_1 + f_d) t] \dots \dots \dots (A.2)$$

$$S_y(t) = A \sin [2\pi (f_1 + f_d) t] \cos 2\pi f_1 t \dots \dots \dots (A.3)$$

改写成

$$S_y(t) = \frac{A}{2} [\sin 2\pi f_d t + \sin 2\pi (2f_1 + f_d) t] \dots \dots \dots (A.4)$$

涡流仪电路内部的低通滤波器抑制公式 (A.1) 和公式 (A.2) 第二项中含有 $(2f_1 + f_d)$ 的频率。涡流仪输出 X 和 Y 幅值的两个信号同 A 成比例。可以用正弦和余弦函数对频率 f_d 进行调制。在涡流仪的理想条件下，加到示波器上的这两个电压，示波器屏幕显示一个正比于 A 的圆的半径，它标绘了 f_d 特性曲线。

一般情况下，外部信号发生器频率和涡流仪已选频率的差频应比由制造商规定的涡流仪本身频宽的 10% 还小。若要测量涡流仪信号发生器频率可以调整输入信号频率 f_s ，以便使示波器停止屏幕上标绘的旋转轨迹。

此时 $f_1 = f_s$ 。

前 言

本标准代替 JB/T 5525—1991 《涡流探伤仪性能测试方法》。

本标准与 JB/T 5525—1991 相比，主要变化如下：

- 重新编写了本标准的前言（本版的前言，1991 版的前言）；
- 修改了标准名称，将《涡流探伤仪性能测试方法》修改为《无损检测仪器 单通道涡流检测仪性能测试方法》；
- 将原标准中“检验”一词改为“检测”。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会（SAC/TC122）归口。

本标准负责起草单位：长春机械科学研究院有限公司。

本标准参加起草单位：爱德森（厦门）电子有限公司。

本标准主要起草人：郭健、林俊明。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 5525—1991。