**基础物理实验原始数据记录**

实验名称 观测铁磁材料的磁滞回线 地点 教学楼713

学生姓名 陈苏 学号 2022K8009906009 分班分组座号 1- 03- 5 号（例：1-04-5号）

实验日期 2023 年 12 月 4 日 成绩评定 教师签字

**第一部分：用示波器观测动态磁滞回线**

**1．观测样品1（铁氧体）的饱和动态磁滞回线**（存储数据，在实验报告上精确计算）

**（1）测量频率=100 Hz时的饱和磁滞回线**。取=2.0 ，=50 k，=10.0 F。

**表1. 饱和磁滞回线（竖直方向成对测量）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **B**  **H** | **点1** | **点2** |
| **(注:-Hs)** | **(注:-Bs)** | |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **(注:Hs)** | **(注:Bs)** | |
| **Br** |  | |
| **Hc** |  | |

**表2. 饱和磁滞回线（水平方向成对测量）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **H**  **B** | **点1** | **点2** |
| **(注:-Bs)** | **(注:-Hs)** | |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **(注:Bs)** | **(注:Hs)** | |
| **Br** |  | |
| **Hc** |  | |

**（2）固定信号源幅度，观测并记录饱和磁滞回线随频率的变化规律。**

变化规律：

为什么？(课后报告里回答)

保持R1，R2C不变，测量并比较f=95 Hz和150 Hz时的Br和Hc

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **95Hz** | **150Hz** |
| **Br** |  |  |
| **Hc** |  |  |

（3）在频率f=50 Hz下，比较不同积分常量取值对李萨如图的影响。固定励磁电流幅度Im=0.1 A，R1=2.0Ω ，改变积分常量R2C。调节分别为0.01 s、0.05 s、0.5 s，课上观察并粗略画出不同积分常量下李萨如图形的示意图。思考为什么积分常量会影响李萨如图形的形状？积分常量是否会影响真实的磁滞回线的形状？（课后报告里回答）

**2．测量样品1（铁氧体）的动态磁滞回线**

（1）在f=100 Hz时，取R1=2.0 Ω，R2=50 kΩ，C=10.0 μF。测量20个顶点。课后绘制动态磁化曲线。计算振幅磁导率μm,并绘制其随Hm的变化曲线，进而确定起始磁导率。（**注：要绘制两条曲线：动态磁化曲线和μm-Hm曲线**，有同学会忘记绘制磁化曲线）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Hm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：关于20个点的分配，前面点可以适当分配多一些，密集些测量，后面可以少一些。

**3．观察不同频率下样品2（硅钢）的动态磁滞回线**

**参数调至**R1=2.0 Ω，R2=50 kΩ，C=10.0 μF。在给定交变磁场幅度Hm=400 A/m下，测量三种频率下的**Bm，Br，Hc**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 20Hz | 40Hz | 60Hz |
| **Bm** |  |  |  |
| **Br** |  |  |  |
| **Hc** |  |  |  |

**4．测量样品1（铁氧体）在不同直流偏置磁场下的可逆磁导率**

取f=100 Hz。电路参数设置为：R1=2.0 Ω，R2=20 kΩ，C=2.0 μF。直流偏置磁场从0到Hs单调增加（一定缓慢增加）。测量10组回线小线段的斜率。课后把电流换算成磁场强度，并绘制可逆磁导率随外场强度的变化曲线μi-H。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **电流** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **端点坐标H1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **端点坐标B1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **三象限端点H3(备用)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **三象限端点B3(备用)** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**第二部分：用霍尔传感器测量铁磁材料（准）静态磁滞回线**

1. 测量样品的起始磁化曲线。

将霍尔传感器置于磁场均匀区的中央。取20个采样点，测量样品的起始磁化曲线。**实验中记录*I*和*B*，课后通过计算，在实验报告中补充*H*和修正*H*的数值，并利用*B*和修正后的*H*绘图。**其中利用讲义公式（3）来计算*H*，利用公式（7）来对*H*进行修正。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** | **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **测量模具钢的磁滞回线**

对样品进行磁训练后，磁化线圈的电流从饱和电流*Im*开始逐步减小到0，然后将电流反向，电流又从0增加到*-Im*，重复上述过程，再回到*Im*。每隔50mA测一组 值。**实验中记录*I*和*B*，课后通过计算，在实验报告中补充*H*和修正*H*的数值，并利用*B*和修正后的*H*绘图。***H*和修正*H*的计算方法同上。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** | **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |