



中华人民共和国国家标准

GB/T 21227—2007/IEC 61788-13:2003

交流损耗测量 Cu/Nb-Ti 多丝复合线 磁滞损耗的磁强计测量法

AC loss measurements—Magnetometer methods for hysteresis loss in Cu/Nb-Ti
multifilamentary composites

(IEC 61788-13:2003, IDT)

2007-11-14 发布

2008-05-01 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 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 要求 | 3 |
| 5 VSM 测量方法 | 4 |
| 6 测试报告 | 5 |
| 附录 A(资料性附录) SQUID 测量方法 | 7 |
| 参考文献 | 8 |

前 言

本标准等同采用 IEC 61788-13:2003《交流损耗的测量 Cu/Nb-Ti 多丝复合线磁滞损耗的磁强计测量法》。

本标准对 IEC 61788-13:2003 个别条目中出现的编辑性错误做了修改。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由国家超导技术联合研究开发中心和全国超导标准化技术委员会提出。

本标准由全国超导标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国科学院物理研究所。

本标准参加起草单位：南京大学、中国科学技术大学、北京有色金属研究总院、西北有色金属研究院、中国科学院电工研究所。

本标准主要起草人：郑东宁、丁世英、曹烈兆、华崇远、汪京荣、林良真。

本标准首次发布。

引 言

国际电工委员会超导技术委员会(IEC/TC 90)提出用磁强计和探测线圈方法来测定 Cu/Nb-Ti 复合超导线在随时间变化的横向磁场中的交流损耗。这是为了使横向磁场中(也是测量中常见的构型)交流损耗各影响因子的测量标准化而做出的初始努力。

经讨论,决定将上述提议拆分为两个文件,分别涵盖两种标准方法。其中之一用于描述磁滞损耗和在低频磁场(或低扫场速率)下总交流损耗的磁强计测量法,另一个用于描述在较高频磁场(或较高扫场速率)下总交流损耗的探测线圈测量法。磁强计法测量频率范围为 0 Hz~0.06 Hz,探测线圈法测量频率范围为 0.005 Hz~1 Hz。重叠部分(0.005 Hz~0.06 Hz)是两种方法都可用的频率范围。

本标准所涉及的是磁强计测量法。

交流损耗测量 Cu/Nb-Ti 多丝复合线 磁滞损耗的磁强计测量法

1 范围

本标准描述了运用直流或低扫场速率磁强计方法对 Cu/Nb-Ti 多丝复合线磁滞损耗进行测量的相关事宜。本标准所针对的是 Cu/Nb-Ti 多丝复合导体中磁滞损耗的测量。测量应在 4.2 K 或 4.2 K 附近的温度下针对圆形线进行。直流或低扫场速率磁强计法使用的是超导量子干涉器件(SQUID)磁强计或振动样品磁强计(VSM)。如果测量中发现用不同的(但均校准过的)磁强计所得的结果存在差异,则以 VSM 在外推至零扫场速率下测量的结果为准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 13811—2003 电工术语 超导电性(IEC 60050-815:2000,MOD)

IEC 61788-5 超导电性 第 5 部分:基-超体积比测定 Cu/Nb-Ti 复合超导体的铜-超体积比

3 术语和定义

GB/T 13811—2003 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

交流损耗 AC loss

P

因随时间变化的磁场或电流,复合超导体中损耗的功率。

[GB/T 13811—2003 中 815-04-54 条]

注:每个磁场周期中的交流损耗指定为 Q 。虽然从一般意义上来说,所有这种损耗都不可避免地是“磁滞性”,但超导复合材料中的损耗常常划分为磁滞型、涡流型以及耦合型损耗,定义见 GB/T 13811—2003 中 815-04-54 条的注 1 和注 2。

3.2

磁滞损耗 hysteresis loss

P_h

超导体在变化磁场中出现的一种损耗,其每一周期内的损耗值和频率无关。

注:磁滞损耗由磁通钉扎导致超导材料的不可逆磁性所引起。

[GB/T 13811—2003 中 815-04-55 条]

注:磁滞损耗仅发生于 Cu/Nb-Ti 复合材料的超导区,复合材料中即使不存在基体材料,该损耗也会发生。每个周期下的磁滞损耗(Q_h)与磁化强度—磁场($M-H$)磁滞回线面积有密切联系,相关的 M 有时被当作“持续电流磁化强度”。

3.3

涡流损耗 eddy current loss

P_e

在变化的外磁场或自场中,超导体的常导基体或结构材料中感应的涡流所产生的损耗。