

新技術・新製品

「PERMEAMETER PMM-9G1」

～複素透磁率を9GHzまで測定可能な装置～

PMM-9G1; The permeameter to measure absolute values of complex permeability up to 9 GHz

宮澤安範・上西克二・山口正洋*・安藤仁司

凌和電子株式会社, 仙台市若林区南材木町48番地 (〒984-0805)

*東北大学工学部, 仙台市青葉区荒巻字青葉05 (〒980-8579)

Y. Miyazawa, K. Kaminishi, M. Yamaguchi* and H. Ando

Ryowa Electronics Co. Ltd., *Dept. of ECE, Tohoku University

概要

IT社会の進展に伴い、GHz帯で良好な特性を持つ軟磁性薄膜への要求が高まっています。例えばRF集積化インダクタ等のように、高透磁率で低損失のもの、あるいは、電磁雑音対策用として高損失な材料です。いずれの場合も、材料特性の評価基準となる超高周波帯域での複素透磁率の測定が必須です。当社ではこれらの要求に応える9GHzまでの透磁率測定を可能な装置を製品化しました。PMM-9G1は幅広い分野の磁性材料開発に活用して頂けます。

新技術

Fig. 1に本装置に採用した新技術の概要を示します。自社独自開発による整合性を高めた側面開放型TEMセル空洞と整合終端により、空洞内部に均一で強度安定性のある高周波電磁界を発生します。検出コイルにはShielded loop coilを使用し、空洞中央に電界がキャンセルするように配置するとともに、空洞内部の電磁界均一性を確保しています。これらの技術により、高周波領域まで純粋な透磁率測定が可能となります。

特長

- 超広帯域測定を実現
1MHz～9GHzで超広帯域の透磁率絶対値を一度に連続測定可能
- 純粋に複素透磁率 μ だけを測定
9GHzを超える帯域を持つ磁気検出コイルを用いることにより、材料の誘電率 ϵ に影響されない測定が可能
- 高周波電界に影響されない測定
検出コイルの特殊な構造と配置で電界の影響をキャンセル
- 高周波磁界の均一性と強度安定性を実現
自社独自開発の側面開放型TEMセルの採用
- 新しい透磁率の算出式
検出コイルの等価回路モデルに基づき高周波領域まで正確に透磁率を算出
- 最大飽和磁界強度のアップ
2kOeまで飽和磁界を使用した測定が可能
- 測定時の温度安定化
水冷ソレノイドコイルの採用により、コイル発熱による温度変化を抑制
- 信号対雑音比を改善(PMF-3000比)
ハードで18dB以上、ソフトで12dB以上の信号対雑音比を向上

本装置は経済産業省の平成13年度創造技術開発事業(テーマ: 超高周波透磁率測定装置の開発)の支援を受けて開発したものです。

謝辞 Co-Zr-O薄膜を提供頂いた(財)電気磁気材料研究所大沼氏に深謝します。

関連文献

- ・山口, 他: 電気学会マグネティクス研究会, MAG-02-9(2002). ・宮澤, 他: 第26回日本応用磁気学会学術講演概要集, 407(2002).
- ・宮澤, 他: 平成15年電気学会全国大会講演論文集, 2-172(2003). ・宮澤, 他: 2003年電子情報通信学会総合大会講演論文集, B-4-70(2003).
- ・M. Yamaguchi, etc.: InterMag 2003, Boston. ・宮澤, 他: 電子情報通信学会 2003年ソサイエティ大会講演論文集, C-7-7(2003).

関連特許

日本特許登録3085651, 特開2003-258403, 特願2002-225436, USP. Serial No. 10/373,067, USP. Serial No. 10/355,092, EP. Application No. 03004091.9.

(2004年1月6日受理)

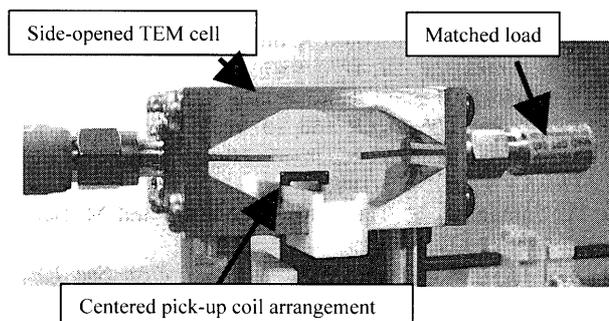


Fig. 1 rf fixture for the PMM-9G1.

測定例

Fig.2にCo-Zr-O薄膜の透磁率測定結果を示します。本装置ではFig.2に示す様にLLG方程式に基づきパラメータを調整した理論計算値と測定結果を比較して表示が可能です。

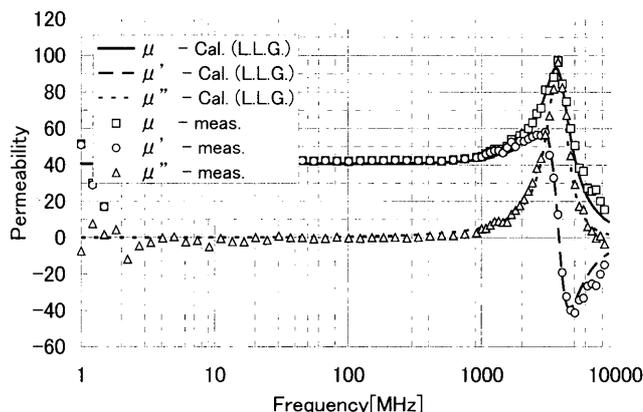


Fig. 2 Example of permeability measurement.

Sample: Co-Zr-O granular thin film.