

13.56 MHz出力を実現する 周波数逓倍回路に用いる変圧器の開発









■提案回路の特徴

・インバータ駆動周波数が出力周波数の1/3

➡損失分散により素子の発熱を抑えることが可能 トランスの漏れとキャパシタで共振回路を構成 ➡ZVSにより低損失なスイッチングが可能

■研究目的

- 1. トランスの寄生成分と共振条件の 関係を明らかにし、仕様を決定する 2. トランスの構造と寄生成分の関係を 明らかにし、寄生成分を構造設計の 段階で把握可能にする
- 3. 仕様を満たしながら損失や共振回路を 最適化できるようなトランスの 構造設計手法を提案する

・素子の冷却が間に合わない ➡高効率化・大容量化が困難





漏れインダクタンス及び寄生容量と寸法の関係

■検証方法







※純粋なC_{ss}を解析するため一次巻線を省略

•

■巻線間寄生容量の変化

N=40

N = 20

- N=10

■寄生成分の設計方法 ・一次二次巻線間の距離に 比例してL₁が増加 ・コアからのオフセットに 比例して C_{ss} は増加 ➡設計できるL₁には上限が 存在する 〇数種類の巻線構造に対し 電磁界解析を行いL₁と *C*_{ss}を求める

〇式1,2からQ値が最大と なる d_{p-s} と d_{offset} を選択する



■試験機の構造と実測



試験を行ったときのデータを用いた。





Fig 12. ガイド厚と漏れインダクタンスの関係

■結論 効率のよいスイッチングのためには, 漏れインダクタ ンスの調整だけでなく、寄生容量も考慮する必要 がある

ガイドの形状を調節することで漏れインダクタンスと 寄生容量を調整可能である

実測値を高精度に予測できるシミュレーションモデ ルが構築できたので、シミュレーションによる効率的 な形状検討が可能になった