

パルスプラズマ CVD 装置の高電圧電極内ヒーター加熱制御回路の作製

プラズマ応用研究室 1170159 森田 隼人

1.背景と目的

現在、プラズマ応用研究室はプラズマ CVD 装置を所持している。プラズマ CVD 装置を用いて成膜する際は、ヒーター(40Ω,100V,250W)を用いてプラズマ CVD 装置内部の基板温度を高くする必要がある。基板の温度を目標の値にしたいときに温度制御を手動で行うと、手間と時間がかかるという問題がある。また、装置の構造上ヒーターには高電圧がかかるようになっている。そのため、高電圧がかかる可能性があるヒーターとヒーター電源を電氣的に絶縁させる必要がある。本研究の目的はプラズマ CVD 装置の基板温度制御のため絶縁トランスを用いたヒーター加熱回路を作製することである。

2.ハーフブリッジを用いた回路

ハーフブリッジは2個直列の MOSFET を交互にスイッチングさせ、直流電源から交流を負荷に出力できる回路である。ハーフブリッジドライバ(IR2302)を用いてトランスの1次側をハーフブリッジでスイッチングし、2次側は全波整流後にコイルとコンデンサの平滑回路を入れて直流を出力した。絶縁トランスはフェライトコア(TDKPC95PQ40/40Z-12)に1次側8回、2次側16+16巻き線として作製した。直流出力にした理由は、電極の高圧パルス電圧の高周波成分をコモンモード除去フィルタで遮断するためである。

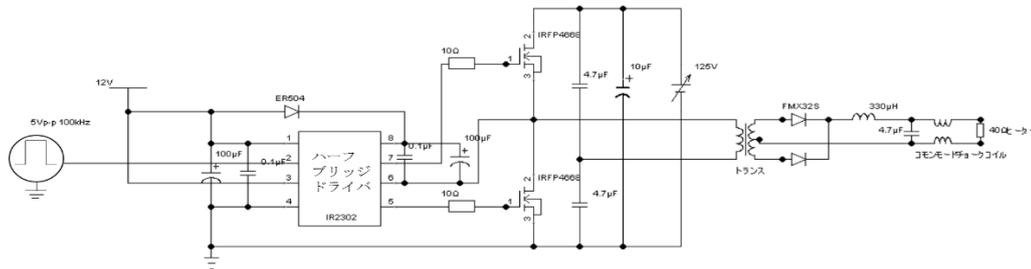


図1 高電圧電極内ヒーター回路

3.出力電圧測定結果

LC平滑回路がないときは、スイッチング時のディップが見られたが、LC平滑回路を接続することにより直流電圧を出力することができた。

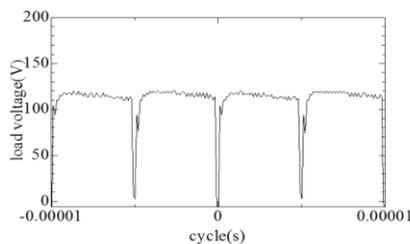


図2 duty50%LCなし出力電圧波形

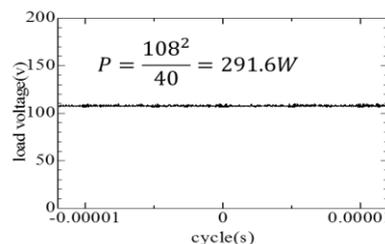


図3 duty50%LCあり出力電圧波形

4.まとめ

作製した回路により絶縁トランスを介して、負荷に直流電圧を出力し必要な電力250W以上を供給することができた。