

トーンバーストフローティング法による電子温度の測定

Measurement of electron temperature by tone burst floating method

東京電機大 [○]片平 豪, 川名 大夢, 大内 幹夫, 佐藤 修一

Tokyo Denki Univ., [○]Takeshi Katahira, Hiromu Kawana, Mikio Ohuchi, Shuichi Sato

E-mail: s.sato@mail.dendai.ac.jp

はじめに

近年、各産業でプラズマを用いた技術が利用されており、これらの技術向上が要求されている。そのため、プラズマパラメータの測定技術の向上が重要となっている。一般的にプラズマを測定する技術としてラングミュアプローブ法が挙げられるが、プローブ表面に絶縁物がコートされてしまうため、電流、電圧測定に誤差が発生してしまう。そこで、当研究グループにおいて、ラングミュアプローブ法よりも解析が簡便で、プローブに電流を流さずに測定が行えるフローティングプローブ法を検討した。しかし、フローティングプローブ法では、浮動電位の測定法が確立していないため検証、考察の余地があった。本研究では、トーンバースト信号を印加し、出力波形を観測することにより浮動電位の変化量を測定した。従来法と比較することで、その有効性について系統的に研究を行った。

実験

実験装置の概念図を Fig. 1 に示す。本研究で、アノードにはステンレスの直径 1 mm の棒を 12 本使用した。また、カソードには外径 22 mm、内径 16 mm、長さ 50 mm の円筒ホローカソードを使用した。

また、直径 0.1 mm のタングステンプローブをプローブに供した。プローブにブロッキングコンデンサを介してトーンバースト信号の正弦波電圧を印加し、その際の電圧の様子をオシロスコープより解析した。

結果

Fig.2 にトーンバースト法による実験結果の一例を示す。周波数 30kHz、10V_{pp}、間隔 5ms のバースト信号を印加し、バースト間に生じる浮動電位の変化量 (ΔV_f) を測定することで電子温度を測定することが可能である。トーンバーストフローティング法の測定値はラングミュアプローブ法の測定値と一致しており、オシロスコープのみで容易に浮動電位及び電子温度を測定することが可能であった。

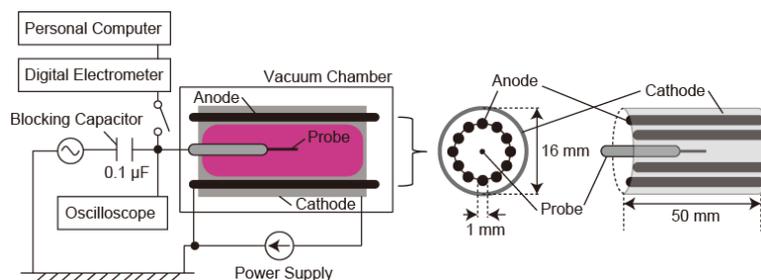


Fig. 1. Experimental design for floating probe method.

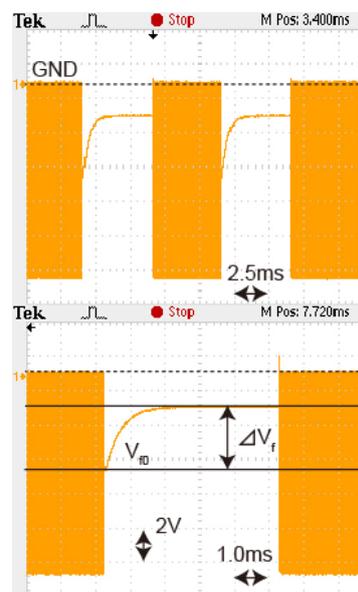


Fig. 2. Tone burst floating method.