

## RESUMO

Nesta Tese apresentamos o estudo que empreendemos sobre os efeitos das colisões electrão-electrão na cinética electrónica no plasma de argon sob a acção de campos eléctricos contínuos e alternados de alta frequência. Esta análise baseia-se nas soluções da equação de Boltzmann homogénea para os electrões utilizando a aproximação do campo efectivo, isto é, supondo que a função de distribuição da energia dos electrões é independente do tempo. Os parâmetros de transporte electrónico e o coeficiente de ionização por colisão electrónica calculados são utilizados nas equações de continuidade e de transporte da quantidade de movimento dos electrões e dos iões para obter as características do campo de manutenção da descarga e da potência média absorvida por electrão em descargas estacionárias contínuas e de microonda no *Ar*. Os resultados são obtidos para os casos em que se considera i) a ionização directa e ii) a ionização em etapas através dos estados metastáveis e radiativos ressonantes da configuração  $3p^54s$  do átomo de argon.

Apresentamos também uma investigação sistemática da modulação temporal da função de distribuição da energia dos electrões (FDEE) e das populações dos estados  $3p^54s$  do argon em descargas de baixa pressão mantidas por campos eléctricos alternados para uma extensa gama de valores da frequência angular,  $\omega$ , desde as microondas até alguns KHz. Essa análise baseia-se nas soluções dependentes do tempo da equação de Boltzmann homogénea e do sistema de equações de balanço das populações daqueles estados do *Ar*.

## ABSTRACT

We present a systematic investigation of the effects caused by electron–electron collisions on the electron kinetics in *Ar* under the action of *dc* and microwave fields. The analysis is based on solutions to the homogeneous electron Boltzmann equation using the effective field approximation, i.e., assuming that the electron energy distribution function is time-independent. The calculated electron transport parameters and ionization coefficient are used along with the two-moment fluid equations for the electrons and the ions to derive the characteristics for the maintenance field and the mean absorbed power per electron for steady-state *dc* and microwave discharges in *Ar*. Results are provided for the cases of i) single step ionization; ii) multi-step ionization, via the metastable and the resonance levels of *Ar*. In the latter case a collisional–radiative model is used to determine the populations of these levels.

We also present a systematic investigation of the time dependence of the electron energy distribution function (EEDF) and the populations in the  $3p^54s$  levels of argon in a low pressure argon discharge sustained by a harmonic electric field for a wide range of the angular frequency,  $\omega$ , from microwaves to a few KHz. The analysis is based on the time-dependent coupled solutions to the Boltzmann equation and the system of rate balance equations for the populations of the  $3p^54s$  levels of argon.