

Efeitos auto consistentes na aceleração ponderomotriz em feixes de elétrons.

No presente trabalho, ampliamos os resultados de uma investigação anterior sobre a dinâmica dos elétrons sob a influência de um esquema de Free-Electron-Laser inverso. Enquanto o estudo anterior examinava elétrons como partículas teste únicas sujeitas à ação combinada de um campo de wiggler e um campo laser, agora consideramos os elétrons como parte de um feixe de partículas, onde os efeitos coletivos de carga espacial são relevantes e incluídos na análise.

Nossa pesquisa prévia demonstrou ser possível alcançar uma aceleração eficaz quando as velocidades iniciais das partículas estão próximas o suficiente da velocidade de fase da onda batimento formado pela interação do laser e do wiggler. Os elétrons são inicialmente acelerados por um efeito ponderomotivo ascendente gerado pelo modo da onda de batimento e, uma vez atingindo a velocidade de fase desta onda, passam por uma etapa final de aceleração ressonante forte, semelhante a um efeito de catapulta.

Este estudo atual evidencia que, sob condições adequadas, os efeitos de carga espacial desempenham um papel semelhante à velocidade inicial (ou injeção) do feixe. Mesmo quando a aceleração parece estar ausente ao negligenciar os efeitos de carga espacial, ela pode ser observada e ser eficaz quando esses efeitos são considerados. Além disso, discutimos até que ponto a carga espacial pode se desenvolver sem afetar a viabilidade do processo de aceleração.