



Contribution ID: 54

Type: **Wystąpienie ustne // Talk**

Kompleksowa interferometria w badanach plazmy laserowej

Wednesday, 10 September 2025 14:20 (20 minutes)

Spontaniczne pola magnetyczne (SPM) oraz proces ich powstawania należą do jednych z najbardziej interesujących zjawisk zachodzących podczas oddziaływania intensywnego promieniowania laserowego z materią. Wcześniejsze badania (eksperymentalne i teoretyczne) wykazały, że SPM przekraczające 1MG mogą znacznie modyfikować współczynniki transportu plazmy i tym samym wpływać na rozkłady koncentracji elektronowej i temperatury plazmy, absorpcję promieniowania laserowego oraz wartość ciśnienia ablacyjnego. Z tego względu, w kontekście rozważanych obecnie koncepcji fuzji inercyjnej (ICF), zrozumienie mechanizmów generacji SPM oraz ich roli w osiągnięciu zapłonu termojądrowego jest niezwykle istotne.

Spośród wielu metod pomiaru SPM, jedną z najbardziej wiarygodnych i efektywnych jest polaro-interferometria oparta na magnetoptycznym efekcie Faradaya. Metoda ta jest jednak trudna w realizacji technicznej, ponieważ wymaga przeprowadzenia jednoczesnych pomiarów interferometrycznych i polarymetrycznych. Jej zaletą jest możliwość uzyskania informacji o rozkładzie SPM i koncentracji elektronowej w całym obszarze badanej plazmy z wysoką rozdzielczością przestrzenną i czasową.

Szczególnie interesującym wariantem polaro-interferometrii jest interferometria kompleksowa, która polega na połączeniu kanałów polarymetrycznego i interferometrycznego w jeden, w którym rejestrowany jest tzw. interferogram kompleksowy. Na jego podstawie, za pomocą analizy amplitudowo-fazowej można otrzymać informacje, zarówno o rozkładzie fazy jak i rozkładzie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji, a następnie rozkładzie SPM [1, 2]. Znajomość SPM jest szczególnie ważna, gdyż umożliwia uzyskanie informacji o rozkładach gęstości prądu w plazmie ablacyjnej związanych z ruchem elektronów, a w szczególności gorących odpowiedzialnych z transport energii lasera do frontu ablacji.

Interferometria kompleksowa była pierwszy raz efektywnie zaimplementowana przez zespół z Instytutu Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy (IFPiLM) w badaniach prowadzonych na instalacji laserowej Prague Asterix Laser System (PALS) w Czechach [1]. W ostatnim czasie diagnostyka ta odegrała kluczową rolę w najnowszych badaniach namagnetyzowanych strumieni plazmowych kreowanych przy użyciu tarcz o specjalnej konstrukcji (typu snail, disc-coil, open-book), związanych zarówno z realizacją fuzji inercyjnej poprzez implozję magnetyczną [3-5], jak i modelowaniem laboratoryjnym obiektów astrofizycznych [6].

Podczas wykładu przedstawione zostaną podstawy interferometrii kompleksowej, a także wybrane najnowsze wyniki badań prowadzonych na PALS z udziałem zespołu z IFPiLM.

[1] T. Pisarczyk et al., Phys. Plasmas, 22, 102706 (2015)

[2] A. Zaráś-Szydłowska et al. AIP Advances 10, 115201 (2020)

[3] T. Pisarczyk et al. Plasma Phys. Control. Fusion 64 115012 (2022)

[4] T. Pisarczyk et al. Plasma Phys. Control. Fusion 65 055015 (2023)

[5] T. Pisarczyk et al. Plasma Phys. Control. Fusion 66 115007 (2024)

[6] A. Zaráś-Szydłowska et al. „Experimental Studies of Colliding Plasma Streams Generated by Laser Irradiation of an Open-Book Type Target” praca w przygotowaniu.

Primary author: Dr ZARAŚ-SZYDŁOWSKA, Agnieszka (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy)

Co-authors: Prof. PISARCZYK, Tadeusz (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy); Dr RUSINIAK, Zofia (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy); Dr CHODUKOWSKI, Tomasz (Instytut Fizyki Plazmy i

Laserowej Mikrosyntezy)

Presenter: Dr ZARAŚ-SZYDŁOWSKA, Agnieszka (Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy)

Session Classification: Nowoczesne technologie w fizyce

Track Classification: Nowoczesne technologie w fizyce // New technologies in physics