دومین کنفرانس الکترومغناطیس
مهندسی(کام)ایران
۱۸-۱۹ دی ماه ۱۳۹۲

۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی برق
قطب علمی اندازه‌گیری و مشخصه‌یابی
افزاره‌ها و زیرسیستم‌های الکترومغناطیسی

گسیل پالس آتوثانیه با شدت بالا در برهم کنش پالس کوتاه لیزری با پلاسمای ناهمگن

علیرضا پاک نژاد

گروه فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

رایانامه نویسنده مسئول: a.paknezhad@iaushab.ac.ir

چکیده: در این مقاله، مکانیزم تولید پالس فراکوتاه آتوثانیه در برهم کنش پالس کوتاه لیزری با شدت بالا با پلاسما بررسی شده است. زمانی که پالس لیزر از داخل پلاسمایی با چگالی غیریکنواخت با توزیع رمپ بالا عبور می کند، میدان ردپایی لیزر باعث ایجاد نوسانات عرضی الکترون ها در راستای عمود بر امتداد انتشار لیزر می شود. این نوسانات باعث گسیل پالس های فرا کوتاه آتوثانیه می شود. نشان داده می شود که در نقاط پر چگال نزدیک به پیک چگالی، شدت پالس گسیل شده بیشترین مقدار را دارد.

کلیدواژه: پالس آتوثانیه، میدان ردپایی، چگالی رمپ بالا.

۱- مقدمه

انجام فرآیند های سریع در پدیده های اپتیکی نیازمند تولید پالس های کوتاه می باشد. پالس های آتوثانیه $(1at = 10^{-18}\,s)$ در برهم کنش پالس پرشدت کوتاه لیزر با پلاسمای ناهمگن تولید می شوند. زمانی که پالس فرا نسبیتی از داخل یک کانال پلاسمای یکنواخت عبور می کند، الکترون ها در میدان ردپایی لیزر متمرکز شده و یک توزیع تیز چگالی الکترونی پشت سر پالس لیزر ایجاد می شود. در پلاسمای همگن، رابطه بین چگالی الکترونی و سرعت فاز موج ردپایی لیزر به صورت $n = n_0/(1 - v/v_\varphi)$ می باشد، که در آن n_0 چگال الکترونی اولیه پلاسما، v سرعت سیال الکترونی و v_φ سرعت فاز موج ردپایی می باشد [۱].

مطابق این رابطه، یک توزیع میله ای چگالی الکترونی با پیک چگالی $n_{\max}$ و ماکزیمم سرعت سیالی نرمالیزه $\beta_m = v_{\max}/c$ در میدان ردپایی لیزر ایجاد می شود که در پلاسمای سرد عرض این پیک چگالی عبارت است از:

$$d = \left[2(\beta_\varphi - \beta_m)^2 / \beta_m (1 - \beta_m^2)^{3/2} \right]^{1/2} \qquad (۱)$$

که در این رابطه $\beta_\varphi = v_\varphi/c$ سرعت فاز نرمالیزه موج

این مقاله درصورتی دارای اعتبار است که در سایت www.isseem.ir قابل دسترسی باشد.