

<http://physicsweb.org/article/news/7/3/9>

2003/03/17

تک‌خال - تراهرتس در پسی

تابش - تراهرتس کاربردها ی گسترده ای دارد، از تصویربرداری زیستی گرفته تا مطالعه ی نیم‌رساناها. اما باریکه‌ها یی که تا کنون تولید شده بودند ضعیف‌تر از آن بودند که بشود در طیف‌سنجی به کارشان برد، چون هم‌دوس نبودند (امواج - سازنده رابطه ی فازی ی معین ی با هم نداشتند). گُدهارد ووستیفلد [1] و هم‌کاران اش در چشمه ی تابش‌سینکروترون - پسی [2] در برلین، برای اولین بار یک باریکه ی مانای تابش - هم‌دوس - تراهرتس ساخته اند [3].

تابش - سینکروترون وقت ی تولید می‌شود که یک کپه ذره ی باردار (معمولاً الکترون) تا سرعت‌ها ی نزدیک به سرعت - نور شتاب بگیرند و تحت - میدان‌ها ی مغناطیسی ی قوی وادار شوند روی مدار ی دایره‌ای حرکت کنند. طول‌موج‌ها ی حاصل، از تابش‌ها ی کم‌انرژی ی فروسرخ - دور تا تابش‌ها ی پرانرژی ی X را در بر می‌گیرند. تابش - تراهرتس در سر - کم‌انرژی ی طیف، و متناظر با طول‌موج‌ها ی بین - حدوداً 1 mm و 15 میکرون است.

تابش - سینکروترون معمولاً ناهم‌دوس است، چون کپه‌ها (هر یک نوعاً شامل - میلیاردها الکترون) بزرگ‌تر از طول‌موج‌ها یی اند که گسیل می‌شود. اما اگر می‌شد کپه‌ها را خیل ی کوچک‌تر کرد، گسیل - حاصل از الکترون‌ها هم‌فاز با هم، و تابش هم‌دوس می‌شد. اندازه ی کپه‌های الکترون - حلقه ی انبارش الکترون - پسی، نوعاً حدود - 5 mm است، که برای تولید - تابش - هم‌دوس - تراهرتس زیاد است.

به همین خاطر ووستیفلد و هم‌کاران اش میدان - مغناطیسی ی حلقه ی انبارش را چنان تنظیم کردند که یک وجه - ویژه ی آلفا - کوچک تولید شود. در این وجه، اندازه ی کپه‌ها با طول‌موج - تابش - تراهرتس قابل‌مقایسه است. در این حالت مجموعه ی الکترون‌ها ی هر

کپه مثل - یک ذره ی عظیم رفتار می کند و یک باریکه ی هم دوس می گسیلد.
گروه - یسی، با استفاده از اپتیک - آلفا- کوچک توانست توان - باریکه را 10^5 بار زیاد کند. اما اگر شدت - باریکه بیش از حد زیاد شود، ممکن است باریکه ناپای دار شود.

- [1] Godehard Wüstefeld
- [2] BESSY
- [3] Physical Review Letters **90** 094801