

The Absolute Frequency of the Rf He-Ne Laser Stabilized at the Isolated E-Line of CH₄

Ering Poernomo Setianto

Deskripsi Dokumen: <http://lib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=74535&lokasi=lokal>

Abstrak

Tesis ini menguraikan pengembangan dan pengukuran standar frekuensi pada 88 THz yang didasarkan pada garis E dari transisi P(7) CH₄. Untuk maksud tersebut kita menggunakan sebuah laser yang frekuensinya digeser menggunakan efek Zeeman untuk mencapai garis E dari CH₄.

Laser He-Ne yang digunakan dalam eksperimen ini dibangkitkan menggunakan pelepasan (discharge) RF, yang menghasilkan keluaran laser berderau rendah. Kesesuaian impedansi antara penguatan RF dan laser He-Ne dicapai dengan sangat efektif menggunakan sebuah trafo resonansi.

Dari tiga komponen efek Zeeman hanya komponen a digunakan sebagai garis penguat laser dan dua komponen lainnya 6+ dan 7C ditapis oleh uap Methylbromide dan candela Brewster, sehingga laser RF He-Ne beresilasi pada frekuensi tunggal yang dapat diatur dan keluaran laser berderau rendah.

Untuk meningkatkan rasio SIN dari pendeteksi spektrum garis absorpsi E, telah dikembangkan sistim dispersi tersaturasi menggunakan laser He-Ne bermode ganda. Sistim ini bekerja sebagai pendeteksi heterodyne internal untuk merekam frekuensi denyut (beat). Sistim ini memperbaiki rasio SIN mencapai faktor 4 sampai 5 kali.

Dengan menggunakan sistim tersebut telah dilakukan pengamatan ketergantungan frekuensi pusat garis E terhadap parameter kerja seperti: power laser, lebar modulasi laser dan tekanan methane. Pergeseran frekuensi diukur menggunakan sistim Offset lock dengan komponen pusat dari hyperfine yang terurai sebagai referensi yang stabil. Diperoleh untuk perubahan parameter kerja tertentu pergeseran frekuensi pusat garis E dibatasi antara 100 dan 150 Hz. Juga telah diamati pergeseran frekuensi yang terbesar adalah karena tekanan methane.

Untuk pengukuran frekuensi absolut dan garis E, laser Zeeman He-Ne distabilkan menggunakan sebuah sistem deteksi ganda yang unik, yang telah dikembangkan dalam percobaan Penentuan frekuensi absolut garis E dilakukan menggunakan rantai pengukuran frekuensi yang ber-fasa koheren, yang dihubungkan dengan jam Cs dari PTB. Sebagai hasil dari pengukuran ini diperoleh frekuensi pusat garis E :

$\nu_E = 88\,373\,149\,028\,553 \pm 230$ Hz, ini menunjukkan penambahan ketelitian yang cukup berarti terhadap pengukuran sebelumnya.