Etude des performances d'un amplificateur laser à CO2

Saida MAHDID

Soutenu en: 2011

Abstract : La Puissance de sortie de la plupart des lasers dépasse rarement le Watt. Cependant pour certaines applications, cette puissance est insuffisante. Aussi il est nécessaire de procéder à son amplification. Les techniques d'amplification les plus performantes pour obtenir de grandes puissances consistent à amplifier cette lumière en utilisant des amplificateurs optiques à partir d'un rayonnement laser incident. D'où la nécessité de comprendre leurs fonctionnements et contrôler leurs performances. Notre travail porte sur l'étude des performances d'un amplificateur moléculaire à gaz carbonique en fonction des différents paramètres : la puissance incidente, la pression de l'amplificateur, le courant de décharge et le débit d'écoulement des gaz afin d'avoir le meilleur taux d'amplification du rayonnement incident issu de la source (laser à CO₂). Dans ce travail expérimental nous avons choisi une configuration à un seul passage de notre amplificateur. C'est-à-dire que le signal laser passe une fois à travers le milieu amplificateur qui est un mélange gazeux (CO₂, N₂, He) pompé électriquement. Dans une première étape de ce travail nous avons étudié les caractéristiques du gain de l'amplificateur scellé à température ambiante. Le taux d'amplification du signal laser obtenu est très intéressant comparé aux résultats de la littérature. Cependant La saturation du gain observée à une puissance de saturation du signal d'entrée limite l'extraction de l'énergie accumulée dans l'amplificateur. Ce phénomène de saturation nous à amené à faire dans une deuxième étape l'étude de l'influence du refroidissement de tube amplificateur sur le gain. Cette étude nous à permit d'améliorer le gain de l'amplificateur Les meilleurs performances ont été obtenues à une température de refroidissement de 60C. La dernière étape de ce travail a été consacrée à l'étude des caractéristiques de l'amplificateur laser à écoulement des gaz. Nous avons étudié l'influence du débit d'écoulement des gaz sur le gain de l'amplificateur pour déterminer la gamme des débits qui saturent le gain de l'amplificateur. Les résultats obtenus pour l'amplificateur scellé ont été comparés à ceux obtenus pour l'amplificateur avec écoulement des gaz ou nous constatons une légère amélioration pour l'amplificateur à écoulement des gaz. Ce travail est le premier du genre au laboratoire, il sera suivi d'autres études des performances des amplificateurs optiques moléculaires à écoulement des gaz.

Keywords : laser, Laser à gaz, Amplificateur laser