Analytic Technique For Active Mode-Locked Fiber Lasers

Dr. Bushra.R.Mahdi*, Dr.Adawiya.J.Haider**
& Dr. Mohammed.S.Mehde***

Received on: 25/3/2009
Accepted on: 5/11/2009

Abstract

In this work, Amplitude modulation mode-locked fiber laser is studied,by using Ytterbium Doped Fiber Laser, single mode fiber, operating with 1055 nm wavelength with 976 nm optical pump and AM Mode-Locked by optical modulators. A grating pair is used to compensate the normal dispersion. The effect of both normal and anomalous dispersion regimes on output pulses are investigated. Master equation of the Mode-locking fiber laser is introduced .Pulse shapes for both dispersion regimes are assumed after modifying (Ginzburg-Landu equation) GLE which is essentially Generalized Nonlinear Schrödinger equation GNLSE and by applying the moment method ,a set of five rate equations for pulse energy ,pulse width ,frequency shift ,temporally shift and chirp ,which solutions described the pulse from round trip to the next and how they approach to steady state values. To solve these equations numerically fourth order, Runge-Kutta method is performed through Mat-Lab 7.0 computer program. Result shows that, the output pulse width from the AM mode-Locked equals to τ=0.8ps in anomalous and τ=1ps in normal regimes. The study shows the stability of working in anomalous dispersion regime is better than normal regime.

Keywords: Fiber Laser, Ytterbium Doped Fiber, AM Mode Locking, Moment Method, Pulse Chirp, Pulse Energy, Pulse Width.

تقنيةالتحليل الرياضي لقفل النمط السعوي لليزر اليف البصري

الخلاصة

في هدا البحث تم دراسة قفل النمط للتضمين السعوي لليزر الليف البصري المشاب بعنصر اليوتربيومز. تم دراسة هذه النماذج باستعمال ليف احادي النمط ويعمل بطول موجي 1055 نانو متر مشوب لتربيوم ويضخ بليزر976 نانومتر . استعملت تقنية زوج من المحززات لمعادلة التشتت العادي. تم تقديم معادلة ليزر الليف لقفل النمط الرئيسة وباستخدام إشكال النبضة المقترحةو بعد تعديل معادلة (كايزن بيرغ) والتي هي أساسا معادلة شرودنكر اللاخطية العامة وباستعمال طريقة العزم تم تقديم خمس معادلات تصف طاقة النبضة,الانحراف الترددي,الانحراف الزمني,الزقزقة وعرض النبضة تصف هذه المعادلات نشأة معاملات النبضة خلال ل دورة . وتحل هذه المعادلات رقميا باستخدام طريقة رينج كتا وباستعمال برنامج ماث لاب الإصدار السابع.حصلنا على عرض النبضة = 1بيكو ثانية في النمط الاعتيادي و 0.8 بيكو ثانية بالنظام الشاذ. أظهرت الدراسة استقرارية العمل عند نظام التشتت الشاذ وان تأثير الانضغاط هو أفضل من النظام العادي بسبب التأثيرات الممزوجة لكل من تشتت سرعة المجموعة السالب واللاخطية لكلا نظامي

***Laser Engineering Department, Ministry of Seinces and Technology/ Baghdad**
**** Applied Sciences Department, University of Technology/ Baghdad**
*****Laser & Optoelectronics Engineering Department ,University of Technology/ Baghdad**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com