

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Baghdad

Institute of Laser for Postgraduate Studies



Fusion Splicing for a Large Mode Area Photonic Crystal Fiber with Conventional Single Mode Fiber

*A Thesis submitted to the Institute of Laser for Postgraduate Studies,
University of Baghdad in partial fulfillment of requirements for the
Degree of Master of Science in Laser / Physics.*

By

Shaymaa Noaman Ismail AL-Jaafari

Supervisor

Dr. Hanan J.Taher

2013 AD

1434 AH

Abstract

This work deals with the empirically obtained conditions for the fusion splicing of photonic crystal fibers (LMA-10) and (SMF-28) by controlling the arc-power and the arc-time of conventional electric-arc fusion splicer (FSM-60S). This work is developed in two steps:

First is the experimental investigation for low – loss splicing (SMF-28) - (SMF-28) by using fusion splicer (FSM-60S), the transmission power in SMF-28 was measured by power meter with wavelength of 1550 nm and recorded as reference power of 437.7 μ W, this experiment has been working in two ways, the first as a function of fusion power at fixed the fusion time, the minimum splice loss was (0.00 dB) at fusion power (STD-20 bit, STD-30 bit) and fusion time of (3000 ms) ,the second way as a function of fusion time at fixed fusion power, the minimum splice loss was (0.00 dB) at fusion power (STD-20 bit, STD-30 bit) and fusion time of (3000 ms).

The second step of this work deals with the experimental investigation for microhole collapse of photonic crystal fiber (PCF) and its effect on the splice loss using electric arc fusion splicer (FSM-60S) at fusion splice of [(SMF-28) - PCF(LMA-10) - (SMF-28)]. This experiment has been working in two ways, the first as a function of fusion time at fixed fusion power, the minimum splice loss was (0.07dB) at fusion power (STD +10 bit) and fusion time of (3500 ms) when the length of microhole collapse of photonic crystal fiber (PCF) was (998.64 μ m) **when the magnification power (65 X).**

the second way as a function of fusion power at fixed fusion time, the minimum splice loss was (0.065 dB) at fusion power (STD-10 bit) and fusion time of (3500 ms) when the length of microhole collapse of photonic crystal fiber (PCF) was (1426.91 μ m) **when the magnification power (65 X).**



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

معهد الليزر للدراسات العليا

الربط المندمج لـ الليف البلوري الفوتوني ذو نمط مساحة كبيرة مع
الليف التقليدي احادي النمط

إلى رسالة مقدمة

جامعة بغداد معهد الليزر للدراسات العليا /

كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الليزر/ أفيزياء

من قبل

شيماء نعمان اسماعيل الجعفري

بإشراف

د. حنان جعفر طاهر

١٤٣٤ هـ

٢٠١٣ م

الخلاصة

يتناول هذا العمل التعامل مع الحالات المكتسبة بشكل تجريبي لربط لحام الالياف البلورية الفوتونية بالسيطرة على قدرة وزمن لحام القوس لماكنه لحام (SMF-28) وليف احادي النمط – ٢٨ (LMA-10) (FSM-60S) القوس الكهربائية التقليدية.

ان هذا العمل تم تنفيذه بخطوتين:

(بأقل الخسائر 28) مع (ليف احادي الطور - 28 اولاً: تحقيق تجربة لحام) ليف احادي الطور - هي 28 ، القدرة المرسله من المصدر الى ليف احادي الطور - (FSM-60S) بأستخدام ماكنه لحام وتسجل كقيمة مرجعية اولى، هذه التجربة تم 1550 nm بأستخدام طول موجي مقداره $437.7 \mu W$ تشغيلها بطريقتين ، الاولى كدالة لقدرة اللحام عندما تكون يكون زمن اللحام ثابت ،في هذه التجربة اقل وزمن لحام مقداره (STD-20 bit,STD-30 bit) عندما كانت القدرة (0.00dB) خسارة رابط لحام كانت ، الثانية كدالة لزمن اللحام عندما تكون قدرة اللحام ثابتة ، في هذه التجربة اقل خسارة رابط (3000 ms) (3000ms) وزمن لحام مقداره (STD-20 bit,STD-30 bit) عندما كانت القدرة (0.00dB) لحيم كانت .

الخطوة الثانية في هذا البحث تهدف الى انهيار الفجوات الدقيقة ل ليف البلوري الفوتوني وتأثير ذلك ([في حالة ربط لحام (FSM-60S) على خسارة الرابط بأستخدام ماكنه لحام القوس الكهربائية التقليدية ، هذه [28 - (ليف احادي الطور - (LMA-10)) - ليف بلوري فوتوني 28 ليف احادي الطور - التجربة تم تشغيلها بطريقتين ، الاولى كدالة لزمن اللحام عندما تكون قدرة اللحام ثابتة ، في هذه التجربة (3500 ms) وزمن لحام مقداره (STD+10 bit) عندما كانت القدرة (0.07dB) اقل خسارة رابط لحام كانت (65x) عند قوه التكبير $998.64 \mu m$ وطول انهيار الفجوات الدقيقة لليف البلوري الفوتوني هو (ms) زمن اللحام ثابت ،في هذه التجربة اقل خسارة رابط لحيم . الطريقة الثانية كدالة لقدرة اللحام عندما يكون وطول انهيار (3500 ms) وزمن اللحام مقداره (STD-10 bit) عندما كانت القدرة (0.065dB) كانت (65x) . عند قوه التكبير $1426.91 \mu m$ الفجوات الدقيقة لليف البلوري الفوتوني هو)