

التلسكوب هو أداة بصرية تستخدم لتجميع أقصى طاقة موجهة للكشف في نظام الرادار الضوئي، فمننا ضمن إطار الأطروحة بضبط وتحليل خواص تلسكوب نيوتن المطور على مستوى مركز البحث وتطوير التكنولوجيا المتقدمة CDTA بعدها ركزنا في عملنا على تحليل خصائص بؤرة الصورة التي ينشئها التلسكوب وهذا باستخدام الليزر Brillant 6 والكاميرا الحساسة للأسعة ما تحت الحمراء Pyrocam III ومختلف أدوات القياس والقرآن. لقد وجدنا تشوهات ضوئية ذات أصل هندسي عند البؤرة زحوليها هذا الذي دفعنا لإستكشاف حلول خاصة لبعض الانحرافات الصوتية: الانحراف الكروي الميلان المحوري والمذنب، وتمكنا من خفضها وتحسين جميع الإشارة الضوئية للتلسكوب للسماح لجزء من الشارة الضوئية أن يقترب بلاقط حساس وسريع لقد درسنا أيضا إمكانية تزويد الألياف المقترنة بالعدسات الدقيقة من أجل تحسين الأداء البصري.

كلمات مفتاحية: التلسكوب رادار ضوئي الكاميرا الحساسة للأشعة ما تحت الحمراء Pyrocam III ، ليزر، إشارة، لاقط ضوئي، الألياف البصرية.

Résumé

Le télescope est un instrument optique utilisé pour assembler le maximum de puissance pour la détection dans un système Lidar. Dans ce mémoire nous avons caractérisé le télescope de Newton développé au CDTA. Ensuite, nous avons focalisé notre travail sur la caractérisation du foyer image de notre télescope à l'aide du laser Brillant-b, d'une caméra IR Pyrocam III et de divers instruments de mesure et de couplage. Nous avons constaté des distorsions optiques en ce point, d'origine géométrique. Cela nous a amenés à explorer des solutions propres à certaines aberrations optiques: l'aberration sphérique, l'astigmatisme et l'aberration coma. Nous avons réussi à les réduire sensiblement et à améliorer la focalisabilité du signal optique post-télescope, permettant du coup à ce signal d'être couplé entièrement vers un détecteur sensible et rapide. Par ailleurs nous avons examiné la possibilité de doter la fibre de couplage par des microlentilles afin d'optimiser le rendement optique.

Mot clés:

Télescope, Lidar, camera IR Pyrocam III, laser, signal, photodiode, fibre optique, microlentille.

Abstract

The telescope is an optical instrument used to gather the maximum power for detection in a Lidar system. In this Master thesis we have aligned and characterized a Newtonian telescope developed at CDTA. Furthermore, we studied in detailed experiments the characterization of the telescope focus, image of a distant target, by using the Brillant-b laser, an IR Pyrocam III camera profiling the optical beam in 2D and 3D displays and various measuring and coupling instruments. We have pointed out optical distortions at and around the focus. They do stem from geometrical origin. This led us to explore solutions specific to certain optical aberrations: spherical aberration, astigmatism and coma. We have succeeded in reducing them substantially and improving the focusability of the LiDAR optical return signal, thus enabled to be fully coupled into a sensitive and fast detector. In addition to that, we show that it is possible to enhance the coupling efficiency by the use of microlenses as an coupling optical device.

Keywords:

Telescopes for Lidar, IR camera Pyrocam III, laser, optical signal, electrical triggering signals, photodiodes, calorimeters, optical fiber, microlens.