

طراحی کاهنده فاصله کانونی برای تلسکوپ INO340

آیت اله کریم زاده

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، رصدخانه ملی ایران

a.karimzadeh@ipm.ir

چکیده

کاهنده فاصله کانی ابزار کمکی برای کاهش فاصله کانونی تلسکوپ است. با استفاده از این ابزار صفحه تصویر کوچکتر می شود بدون اینکه قدرت تفکیک کم شود زاویه میدان بزرگتری را تصویر می کند. در این مقاله طراحی یک کاهنده کانون برای تلسکوپ ملی ایران گزارش شده است.

مقدمه

اکثر تلسکوپها مطالعات نجومی دارای focal reducer هستند. با توجه به طراحی و ساخت رصدخانه ملی و تلسکوپ ملی تجهیز رصدخانه به ابزارهای اندازه گیری نجومی خصوصاً focal reducer ضروری است.

با کوچک شدن CCDها بدون کاهش حساسیت آنها نیاز به فاصله کانونی کوچکتر برای تلسکوپ نجومی است focal reducer ابزار کمکی برای کاهش فاصله کانونی تلسکوپ است. با استفاده از این ابزار صفحه تصویر کوچکتر می شود بدون اینکه قدرت تفکیک کم شود.

استفاده از focal reducer ابیراهی های خارج محور را تصحیح می کند و زاویه میدان قابل استفاده را بزرگتر می کند.

focal reducer طراحی می تواند به صورت یک سیستم اپتیکی با تصویر میانی یا بدون تصویر میانی باشد.

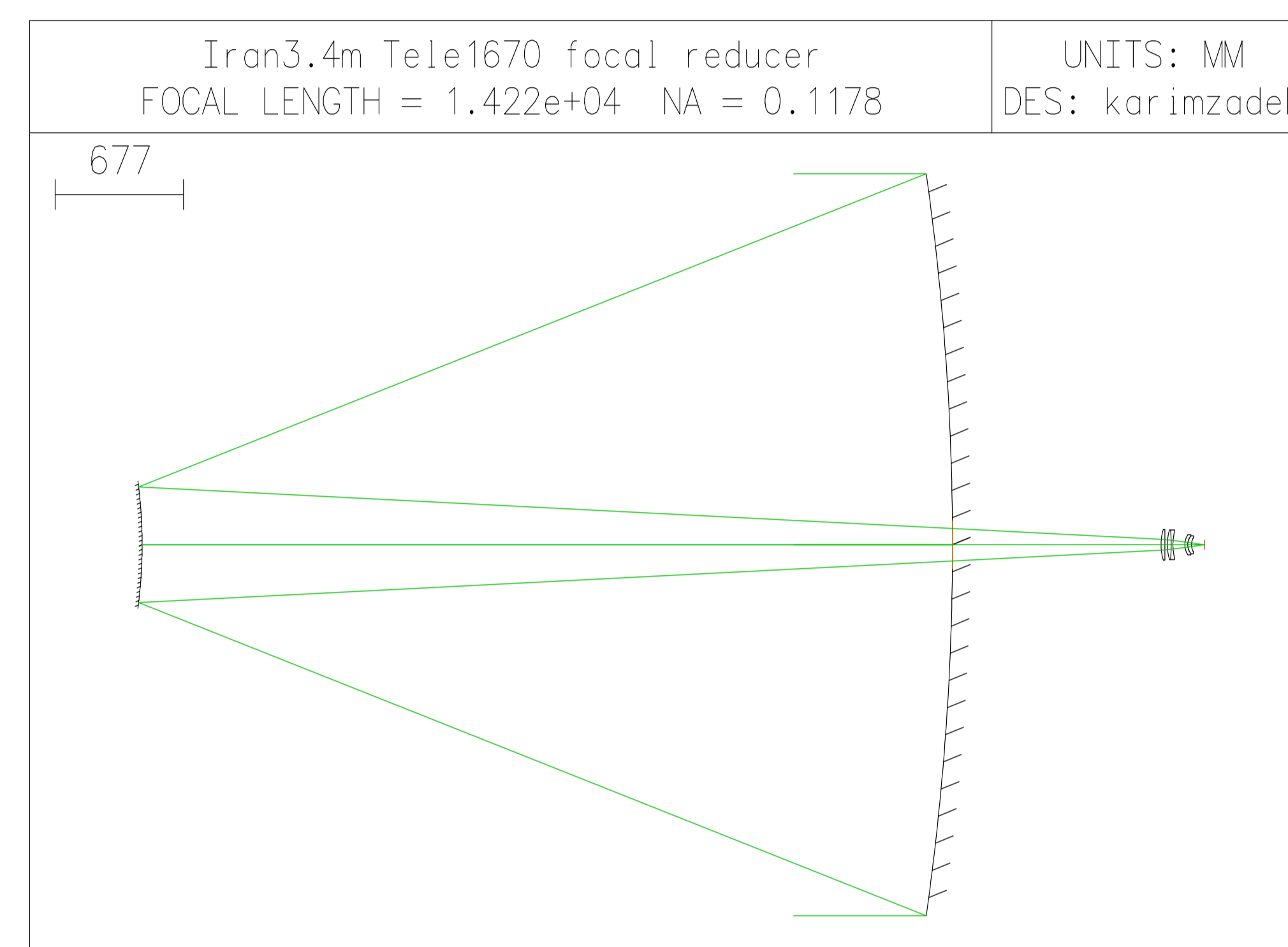
طراحی کاهنده فاصله کانونی

دو نوع focal reducer وجود دارد نوع اول: طراحی با تصویر میانی: یک تصویر میانی وجود دارد، شامل کلیماتور و دوربین، به علت وجود پرتوهای موازی مناسب برای یک طیف نگار است. این سیستم قابلیت به صورت کارکرد دوگانه طیف نگار / focal reducer است.

نوع دوم: طراحی بدون تصویر میانی(ویلسون ۱۹۹۶)، این پیکربندی کوتاهتر است.

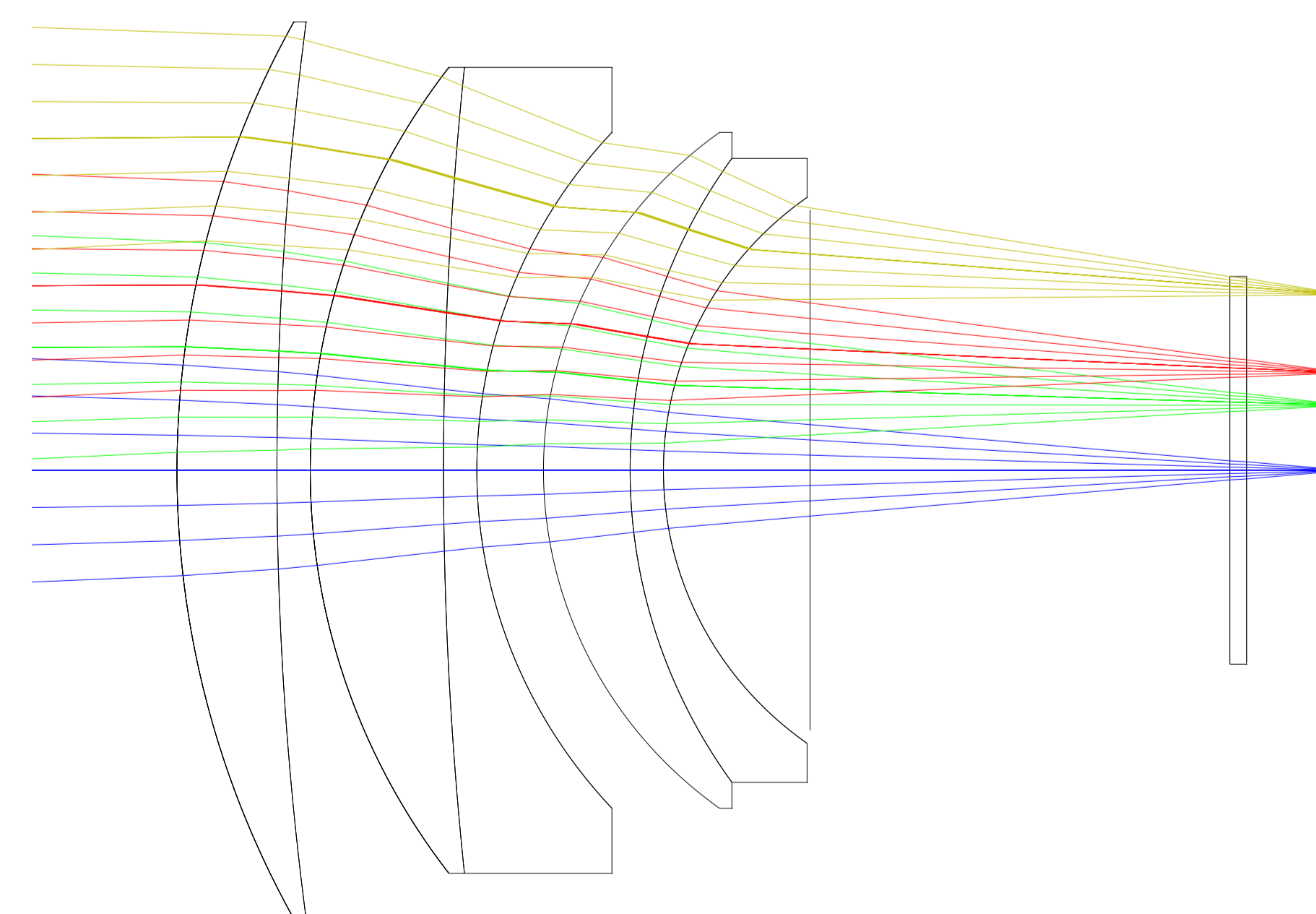
طراحی و بهینه سازی سیستم اپتیکی کاهنده فاصله کانونی با استفاده از نرم افزار طراحی اپتیکی ZEMAX و OSLO بر پایه حذف سایه افکنی ضمن بزرگ نبودن بیش از حد قطر عناصر اپتیکی و بهینه بودن کیفیت تصویر و قطر لکه تصویر و بازده نوری بالا انجام می-شود. ناحیه کاری سیستم طیف مرئی است.

کاهنده فاصله کانونی طراحی شده فاصله کانونی تلسکوپ ملی را از ۳۸ متر به ۱۹ متر تبدیل می کند. میدان دید تلسکوپ با این سیستم ۱۰ زاویه دقیقه است و در همه این میدان دید کیفیت تصویر طبق معیارهای اپتیکی قابل قبول است.



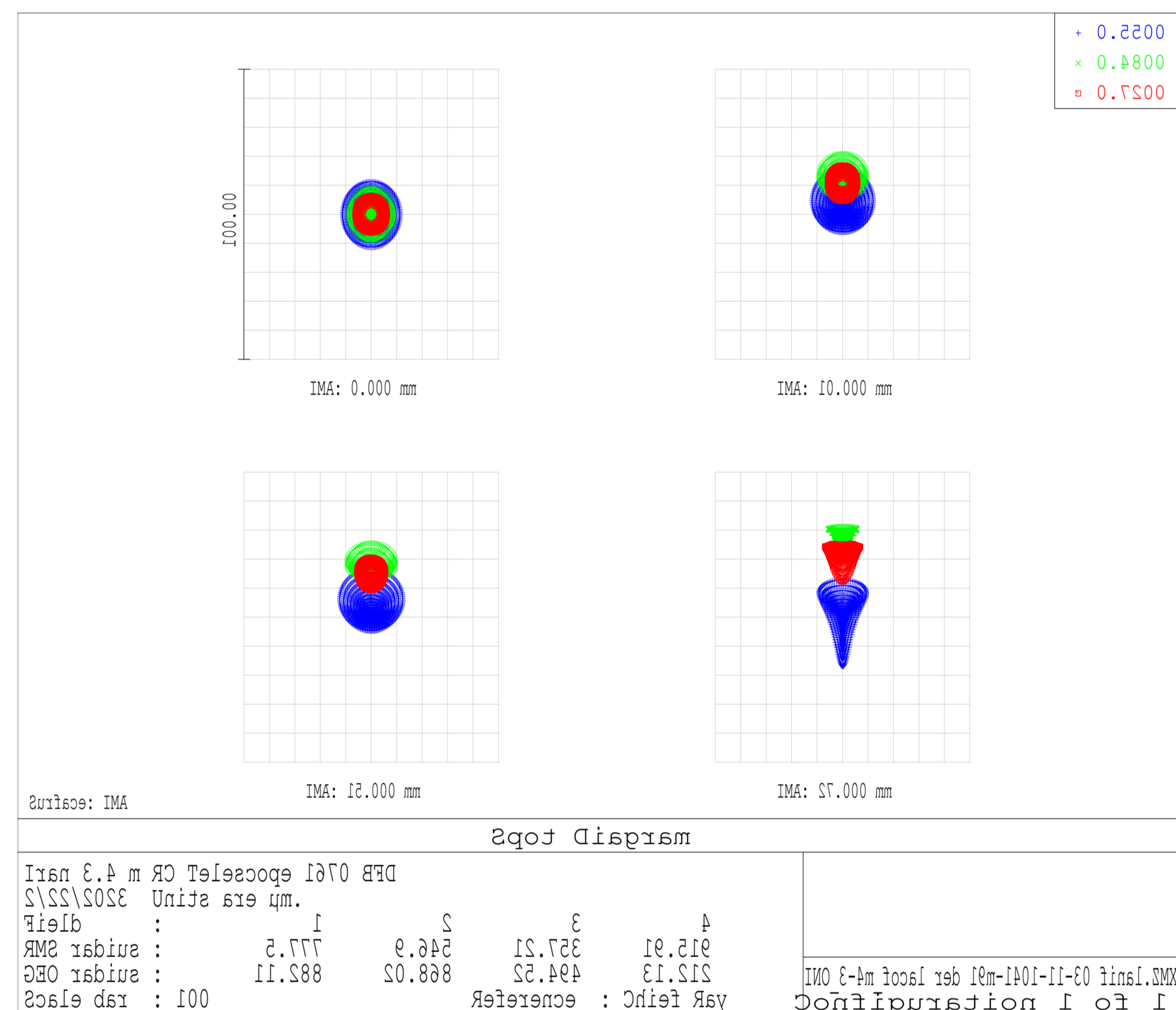
شکل ۱- طرحواره تلسکوپ ملی با کاهنده فاصله کانونی

سیستم طراحی شده دارای ۵ عدسی است و فضای کافی برای قرار دادن فیلتر بین CCD و مجموعه لنزها در نظر گرفته شده است.



شکل ۲- طرحواره سیستم اپتیکی کاهنده فاصله کانونی

کیفیت سیستم با نرم افزارهای طراحی اپتیکی ارزیابی شد که با توجه به استانداردها و معیارهای اپتیکی کیفیت قابل قبولی داشت.



شکل ۳- نمودار اسپات دیگرام focal reducer طراحی شده

نتیجه گیری

یک کاهنده فاصله کانونی رای تلسکوپ ملی طراحی شد. ارزیابی کی طراحی بدون تصویر میانی: بدون تصویر میانی(ویلسون ۱۹۹۶)، این پیکربندی آسانتر و کوتاهتر است. ولی تصحیح ابیراهی ها در حالتی که مکان صفحه تصویر بدون تغییرماند، مشکل تر است. فیت سیستم با نرم افزارهای طراحی اپتیکی با توجه به استانداردها و معیارهای اپتیکی کیفیت قابل قبولی نشان می دهد.

مراجع

[1]-C. Buisset, A. Deboos, T. Lépine, S. Poshyachinda, B. Soonthornthum, "Design and performance estimate of a focal reducer for the 2.3 m Thai National Telescope", Opt. Express, Vol. 24, Issue 2, pp. 1416-1430 (2016).