

PJEZO VADĀM ADAPTĪVAS OPTIKA DEFORMĒJAMĀ SPOGUĻA IZVEIDE

Sergejs Fomins, Dāvis Zaģers, Varis Karitāns, Natālija Tetervenoka
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

Modernie adaptīvas optikas paņēmieni izmanto deformējamus spoguļus uz pjezo, spoles vai elektrostatiskos principus (MEMS). Par nelaimi liela daļa pieejamo spoguļu ir paredzēti lāzergaismas novadīšanai pie šauriem gaismas kūļiem un tajos ir diezgan augsts elementu skaits (>36). Tirgū ir samērā grūti atrast vienkāršākus risinājumus ar palielu apertūru par saprātīgu cenu, kuriem ir augsts potenciāls amatierastronomijā vai optiskajā komunikācijā.

CFI komanda attīstīja 2 collu unimodālo deformējamo spoguļi uz pjezo elementiem. Tika attīstīti divi prototipi: (1) 7 elementu heksagonālās arhitektūras spoguļis un (2) 21 elementa lineārās sistēmas spoguļis.

Izveidota 12 bitu elektroniskā sistēma nodrošina lineāru spoguļu darbību diapazonā no 0 līdz 150 V (1.prototips) un 0-75 V (2.prototips) un ļauj sasniegt 2.prototipam ap 7 μm lielu deformāciju ar Zernike virsmām līdz 25 līmenim. Sistēmas darbības frekvence ir 100 Hz.

Veikta spoguļu profila analīze ar Šaka-Hartmaņa viļņu frontes sensoru iezīmē pietiekamas formas viļņu frontes korekcijai kā otrais teleskopa spoguļis vai plato staru formēšanai.

DEVELOPMENT OF PIEZO DRIVEN ADAPTIVE OPTICAL DEFORMABLE MIRROR

Sergejs Fomins, Dāvis Zaģers, Varis Karitāns, Natālija Tetervenoka
Institute of Solid State Physics, University of Latvia

Modern adaptive optics use deformable mirrors on piezo, coil and electrostatic physical principles. Unfortunately, many of the available mirrors are designed to deliver laser light to narrow beams and have a fairly high number of elements (>36). It is relatively difficult to find simpler solutions on the market with a large aperture at a reasonable price, which have a high potential in amateur astronomy or optical communication.

The CFI team developed two inches unimodal deformable mirror on piezo elements. Two prototypes were developed, a 7-element hexagonal architecture mirror and a 21-element ordinate mirror.

The developed 12-bit electronic system provides linear mirror operation in the range from 0 to 150 V (Prototype 1) and 0-75 V (Prototype 2) and allows to achieve about 7 μm of stroke deformation for Zernike surfaces up to 25 level. Achievable frequency ranges 100 Hz.

The analysis of the mirror profile with the Shack-Hartmann wavefront sensor marks sufficient shapes for wavefront correction and application in beam shaping.

The financial support of www.unilab.lv for deformable mirror components is greatly acknowledged (līdzfinansējums no Eiropas Reģionālās attīstības fonda (ERAF) projekta Nr. 1.1.1.3/18/A/001 "RTU inovāciju granti studentiem" un projekta Nr.1.1.1.3/18/A/007 "Latvijas Universitātes inovāciju granti studentiem").