

Konstrukcija i kalibracija radio teleskopa u mikrotalasnom opsegu frekvencija

Radio teleskop se, kao astronomski instrument, koristi za detekciju izvora elektromagnetnog zračenja na mikrotalasnim (1 mm – 30 cm) i radio-talasnim dužinama (1 mm – 1 km). Značaj radio teleskopa je u tome što omogućavaju detektovanje izvora koji zrače netermalnim mehanizmom. Takođe, predstavljaju i jedini način proučavanja kosmičkog mikrotalasnog pozadinskog zračenja (engl. cosmic microwave background radiation – CMB).

Konstruisan je radio teleskop za detekciju elektromagnetnih talasa u mikrotalasnom opsegu frekvencija (10.7–11.7 GHz), čiji je prvobitni motiv izrade bila detekcija CMB-a. Osnova konstrukcije radio teleskopa je satelitska antena. U pitanju je paraboloidna antena sa velikom osom od 97 cm i malom osom od 87 cm. Nominalno pojačanje antene je od 38 do 39 dBi na frekvencijama od 10.7 do 12.75 GHz. Kako bi se smanjilo vidno polje teleskopa, na antenu je montiran tubus visine približno 1.5 m. Elektromagnetni talasi koje teleskop detektuje se fokusiraju u detektor – LNB (engl. low-noise block downconverter). LNB je niskošumni pojačavač koji filtrira ulazni signal, pojačava ga, smanjuje frekvenciju i sprovodi na dalju obradu. Prilikom izrade teleskopa, korišćen je LNB Inverto IDLB-SINL41-PREMU-OPP. Snaga signala sa teleskopa merena je pomoću logaritamskog detektora AD8313, a merenja spoljašnje temperature i vlažnosti vazduha su vršena pomoću senzora SHT11, koji je postavljen u neposrednoj blizini teleskopa.

Sa merenjima, koja su izvršena u dva perioda (tokom avgusta i oktobra 2015) u Petnici, detektovani su Mesec i Sunce. Takođe je određeno vidno polje, kao i optička osa teleskopa, sa pretpostavkom da je Sunce tačkasti izvor. Merna nesigurnost je suviše velika za detekciju izvora koji su slabiji od Sunca ili Meseca.

Microwave Band Radio Telescope – Construction and Calibration

The construction of a radio telescope has been done with the aim of detecting cosmic microwave background radiation. The base of a radio telescope construction is the satellite dish. It is a paraboloid antenna with a large axis of 97 cm and small axis of 87 cm. Nominal antenna gain is 38 to 39 dB at frequencies from 10.7 GHz up to 12.75 GHz. In order to reduce the field of view of telescope antenna, we mounted on it a tube with a height of about 1.5 m. Electromagnetic waves that are detected by the telescope were focused in the detector – LNB, which was the LNB Inverto IDLB-SINL41-to-RIP. Signal power of the telescope was measured using the AD8313 logarithmic detector, a measurements of air temperature and humidity were performed using the sensor SHT11, which is set near the telescope. With measurements taken in two periods during August and October in Petnica, the Moon and the Sun were detected. Considering the Sun as a point source object the field of view was determined, as well as the optical axis of the telescope. Measurement uncertainty was too large to detect sources that are weaker than those coming from the Sun or Moon.

Nemanja Filipović (1996), Beograd, Tadeuša Košćuška 32A, učenik 4. razreda Trinaeste beogradske gimnazije

Debora Pavela (1997), Padina, Ive Andrića 40, učenica 3. razreda Gimnazije „Mihajlo Pupin” u Kovačici

MENTORI:

Sonja Smiljanić, studentkinja Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu

Sanja Mihajlović, studentkinja Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Lazar Živadinović, student Matematičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu