

The kinetic inductance detectors for the MISTRAL instrument: installation and characterization at the Sardinia Radio Telescope

Thursday, 30 May 2024 09:50 (20 minutes)

The MISTRAL instrument, a cryogenic W-band camera equipped with 415 lumped element kinetic inductance detectors, achieved a significant milestone in May 2023 with its successful installation at the Gregorian focus of the Sardinia Radio Telescope, a 64 m aperture telescope in Italy. MISTRAL features a focal plane of approximately 80 mm in diameter, providing an instantaneous field of view of about 4 arcmin. The telescope's angular resolution is ~ 12 arcsec, and the focal plane has been over-sampled with pixels separated by 4.2 mm, meaning a pixel separation of approximately 10.6 arcsec.

The lumped element kinetic inductance detectors in MISTRAL are made of a titanium-aluminum bilayer, 10+30 nm thick, on a 100mm-diameter Silicon wafer, 235 microns thick. The detectors are designed to have 415 resonances over a ~ 500 MHz bandwidth, to work in a temperature range of 200 to 240 mK, and to be sensitive in the W-band.

In this contribution, we describe the design, electrical, and optical characterization of the detector array, with specific emphasis on yield, pixel identification, optical performance, and calibration procedures. Based on the measured performance, the forecast for MISTRAL at SRT indicates a NEFD within the 5 to 15 mJy \sqrt{s} and a mapping speed ranging from 170 to 1500 arcsec²/mJy²/h, depending on the scanning strategy and data filtering.

The synergy of detector performance, high angular resolution and a wide instantaneous field of view makes MISTRAL as an exceptionally versatile tool for millimeter-wave sky surveys, significantly enhancing the observational capabilities of the Sardinia Radio Telescope.

Collaboration

MISTRAL

Role of Submitter

I am the presenter

Primary authors: PAIELLA, Alessandro (Università di Roma / INFN); CACCIOTTI, Federico (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma)

Co-authors: MASCIA, Adina (INAF-OAC Cagliari); COPPOLECCHIA, Alessandro (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); NAVARRINI, Alessandro (INAF-OAC Cagliari); NOVELLI, Alessandro (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); RITACCO, Alessia (INAF-OAC Cagliari); OCCHIUZZI, Andrea (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); ORLATI, Andrea (INAF-IRA Bologna); CRUCIANI, Angelo (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); CARBONE, Aurora (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); CICALOTTI, Daniele (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); BARBARVARA, Eleonora (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); BATTISTELLI, Elia Stefano (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); MOLINARI, Emilio (INAF-Osservatorio di Brera); CARRETTI, Ettore (INAF-IRA Bologna); COLUMBRO, Fabio (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); GOVONI, Federica (INAF-OAC Cagliari); Prof. PIACENTINI, Francesco (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); VARGIU, Gian Paolo (INAF-OAC Cagliari); PETTINARI, Giorgio (CNR-IFN Roma); ISOPI, Giovanni (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); D'ALESSANDRO, Giuseppe (Dipartimento di Fisica, Università La Sapienza); LAMAGNA, Luca (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); Prof. DE PETRIS, Marco (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); SCHIRRU, Maria Renata (INAF-OAC Cagliari); MURGIA, Matteo (INAF-OAC Cagliari); DE BERNARDIS, Paolo (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); MARONGIU, Pasqualino (INAF-OAC

Cagliari); POPPI, Sergio (INAF-OAC Cagliari); MASI, Silvia (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma); PISANU, Tonino (INAF-OAC Cagliari); CAPALBO, Valentina (Dipartimento di Fisica, Sapienza Università di Roma)

Presenter: PAIELLA, Alessandro (Università di Roma / INFN)

Session Classification: Low Temperature, Quantum and Emerging Technologies - Oral session

Track Classification: T9 - Low Temperature, Quantum and Emerging Technologies