

# The effects of proton irradiation on electrothermal micro-actuators

## Effet de l'irradiation des protons sur les microactionneurs électrothermiques

Robert W. Johnstone, Kevin F. Ko, Janey C. Yang, M. Parameswaran, and Lorne S. Erhardt\*

To test the suitability of microelectromechanical systems (MEMS) for space-borne applications, polysilicon electrothermal micro-actuators were tested for radiation hardness. The actuators, which were fabricated using multi-user MEMS processes (MUMPS), were characterized by measuring the current and deflection as a function of applied voltage. The devices were irradiated with 50 MeV protons. The doses ranged from  $10^9$  to  $10^{13}$  protons  $\text{cm}^{-2}$ . No appreciable changes in the performance of the electrothermal actuators were detected due to proton irradiation.

Afin d'établir la pertinence de l'utilisation des systèmes microélectromécaniques (MEMS) dans des applications spatiales, des microactionneurs électrothermiques en polysilicium ont été testés pour établir leur résistance à la radiation. Les microactionneurs, fabriqués à partir d'un procédé MEMS multi-utilisateurs (MUMPS), ont été testés en mesurant le courant et le niveau de déformation en fonction de la tension appliquée. Les dispositifs ont été irradiés avec un faisceau de protons de 50 MeV. Les doses radioactives ont varié entre  $10^9$  à  $10^{13}$  protons par  $\text{cm}^{-2}$ . Les résultats des expériences montrent que la performance des actionneurs électrothermiques ne subit pas de changement significatif suite à un bombardement par un faisceau de protons.

---

\*Robert W. Johnstone, Kevin F. Ko, Janey C. Yang, and M. Parameswaran are with the Department of Engineering Science, Simon Fraser University, 8888 University Drive, Burnaby, B.C. V5A 1S6. E-mail: rjohnsto@sfu.ca. Lorne S. Erhardt is with the Defence Research Establishment, Ottawa, 3701 Carling Avenue, Ottawa, Ontario K1A 0Z4. E-mail: lorne.erhardt@dre.dnd.ca