

DISEÑO DE UN MECANISMO FLEXIBLE DE PRECISIÓN PARA UN GENERADOR DE ÁNGULOS PEQUEÑOS

Francisco Bottero^a, Martín A. Pucheta^{a,b} y Clemar A. Schurrer^c

^aCentro de Investigación en Informática para la Ingeniería (CIII), Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina S/N, X5016ZAA Córdoba, Argentina, mpucheta@frc.utn.edu.ar, <http://ciii.frc.utn.edu.ar>

^bConsejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

^cCentro de Metrología Dimensional (CEMETRO), Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Armada Argentina 4050, 5016 Córdoba, Argentina, cschurrer@gmail.com, <http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/cemetro>

Palabras Clave: Mecanismos Flexibles, Flexores, Error Parasitario, Optimización.

Resumen. El diseño estructural de dispositivos de precisión tiene gran importancia en la etapa inicial del diseño conceptual. Esta etapa iterativa se facilita si se emplean simulaciones computacionales utilizando el método de los elementos finitos y técnicas de optimización. Los diseños existentes de dispositivos con igual propósito consistentes de mecanismos rígidos y cuerpos de contacto de precisión permiten obtener diseños de partida para aplicar técnicas de reemplazo de uniones flexibles. Las uniones flexibles tienen la ventaja de evitar superficies en contacto, eliminando la necesidad de lubricación y mantenimiento. En contraposición, al reemplazar una unión rotativa por un flexor aparecen concentraciones de tensiones y desplazamientos indeseados de los centros instantáneos de rotación que se conocen como movimientos parasitarios. Estos dos problemas pueden reducirse eligiendo restricciones adecuadas. En este trabajo se presenta el proceso de diseño conceptual de un mecanismo generador de ángulos pequeños de un grado de libertad y se persigue obtener una precisión nanométrica y tener un rango de trabajo de un grado. Se propone un mecanismo con articulaciones flexibles y un indicador lineal cuya junta deslizable es un conjunto de flexores de placas paralelas conectados en serie. Se utilizan ecuaciones analíticas para dimensionar flexores circulares y de placas cruzadas para juntas rotacionales. Se realizaron simulaciones de análisis estático lineal mediante el software SolidWorks Simulation. Con el mismo se evaluó el desplazamiento de localización del centro instantáneo de rotación de la mesa de soporte de los instrumentos a calibrar angularmente (niveles, autocolimadores). Se trabajó en forma iterativa para aumentar la flexibilidad del mecanismo en el sentido de los movimientos deseados, satisfaciendo restricciones de tensiones admisibles, y al mismo tiempo, se buscó incrementar la rigidez (reducir la flexibilidad) en el sentido de los movimientos parasitarios indeseados. De este modo, se obtuvo un mecanismo flexible con cinemática no lineal y comportamiento lineal elástico. Con estas simulaciones preliminares se construirá un primer prototipo físico para caracterizar los errores reales del dispositivo. Por las condiciones de uso a temperatura controlada y en mesa antivibratoria activa, no se requiere analizar fenómenos de fatiga. A futuro, se realizarán simulaciones para hallar formas de compensar o corregir las indicaciones de dispositivo para distintos pesos del instrumento calibrado.