

## Abstract:

### Sensitivity enhanced roll-angle sensor by means of quarter-waveplates

Attitude metrology (roll, pitch, and yaw) plays an important role in many different fields. Roll angle is considered the most difficult measurement quantity in angular displacements compared to pitch and yaw angles because the rotation axis of the roll angle is parallel to the probe beam. In this work, a sensitivity enhanced roll-angle sensor is presented. The principle is based on the polarization change of a sensing unit (quarter-waveplate). The polarization model is analyzed by Mueller matrix formalism. The Stokes parameters are detected by a Stokes polarimeter. The novel coaxial design improves the sensitivity and reduce the complexity of optical system alignment by means of a fixed quarter-waveplate. The proposed sensor provides a simple setup to measure roll angles with a high sensitivity of  $0.006^\circ$  and a long unambiguous measurement range of  $180^\circ$ .

### Empfindlichkeitsverbesserter Drehwinkelsensor mittels Viertelwellenplatten

Winkelmessungen (Rollen, Neigen und Gieren) spielen in vielen verschiedenen Bereichen eine wichtige Rolle. Der Rollwinkel wird als die schwierigste Messgröße bei Winkelverschiebungen im Vergleich zu Nick- und Gierwinkeln angesehen, da die Rotationsachse des Rollwinkels parallel zum Sondenstrahl verläuft. In dieser Arbeit wird ein sensitivitätsverbesserter Rollwinkelsensor vorgestellt. Das Prinzip basiert auf der Polarisationsänderung der Sensoreinheit (Viertelwellenplatte). Das Polarisationsmodell wird durch den Müller-Matrixformalismus analysiert. Die Stoke-Vektoren werden von einem Stokes-Polarimeter erfasst. Das neuartige koaxiale Design verbessert die Empfindlichkeit und reduziert die Komplexität der Systemausrichtung mithilfe einer festen Viertelwellenplatte. Der vorgeschlagene Sensor bietet einen einfachen Aufbau zum Messen von Rollwinkeln mit einer hohen Auflösung von  $0.006^\circ$  und einem langen eindeutigen Messbereich von  $180^\circ$ .

