

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO ENTRE LECTOR Y SENSOR RFID

ANALYSIS AND DESIGN OF THE MAGNETIC COUPLING OF THE RFID READER AND SENSOR

Diego A. Vicente^a, Hugo Berti^a, Lucas O. Leguizamón^a y Pablo D. Garrone^a

^a*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Pampa, Calle 110 n° 390, 6360 General Pico,
La Pampa, Argentina, vicente@ing.unlpam.edu.ar*

Palabras clave: Acoplamiento Inductivo, Diseño de Bobinas, Transferencia Inalámbrica de Energía.

Resumen. La transferencia inalámbrica de energía, mediante acoplamiento inductivo, la miniaturización y la reducción de consumo en circuitos electrónicos integrados posibilitaron el desarrollo de sensores sin conexiones cableadas ni baterías. Un ejemplo de esto lo constituye un prototipo de sensor basado en una etiqueta RFID para el monitoreo de temperatura en cojinetes de biela; donde la etiqueta se mueve con la biela mientras se alimenta de la energía radiada por el lector y realiza las mediciones de temperatura. El lector, solidario a la carcasa de la máquina, transfiere energía a la etiqueta y recibe los datos de temperatura que transmite al sistema de monitoreo. Este trabajo presenta el análisis y el diseño geométrico de la bobina del lector para mejorar el acoplamiento con la etiqueta y reducir las pérdidas de energía en el hierro. Se obtiene la distribución espacial del campo magnético, de bobinas con diferentes geometrías y con la misma inductancia, mediante cálculo numérico de la ley de Biot-Savart. Se compara luego la magnitud del acoplamiento que provee cada geometría y se analiza, en forma cualitativa, la interacción del campo magnético con las partes metálicas de la máquina. Los resultados de diseño se implementan en la máquina y se evalúan en forma experimental.

Keywords: Inductive Coupling, Coil Design, Wireless Power Transfer.

Abstract. Wireless power transfer, through inductive coupling, miniaturization, and the reduction of consumption in integrated electronic circuits has made it possible to develop sensors without wired connections or batteries. An example of this is a sensor prototype based on an RFID tag for monitoring the temperature of connecting rod bearings; where the tag moves with the connecting rod while it is powered by the energy radiated by the reader and performs temperature measurements. The reader, attached to the machine casing, transfers energy to the tag and receives the temperature data that it transmits to the monitoring system. This work presents the analysis and geometric design of the reader coil to improve coupling with the tag and reduce energy losses in the iron. The spatial distribution of the magnetic field is obtained by numerical calculation of the Biot-Savart law, for coils with different geometries but with the same inductance. The magnitude of the coupling provided by each geometry is then compared and the interaction of the magnetic field with the metallic parts of the machine is qualitatively analyzed. The design results are implemented on the machine and evaluated experimentally.