

Wirbelstromprüfung beim Metallrecycling

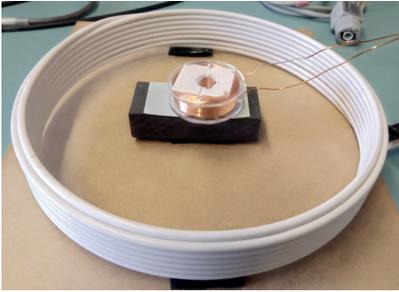


Abb. 1: Verwendetes Messsystem



Abb. 2: Erstelltes PCB zur Ansteuerung der Sendespule

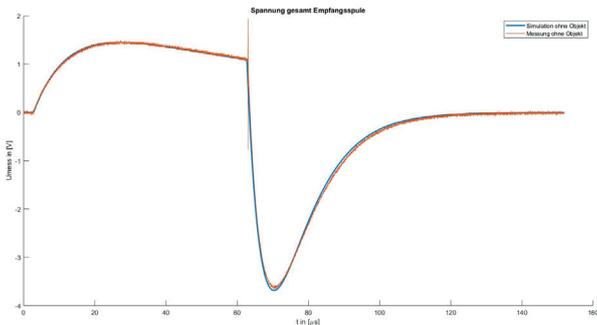


Abb. 3: Messkurve an der Messspule, rot gemessene Kurve, blau mit Modell berechnete Kurve

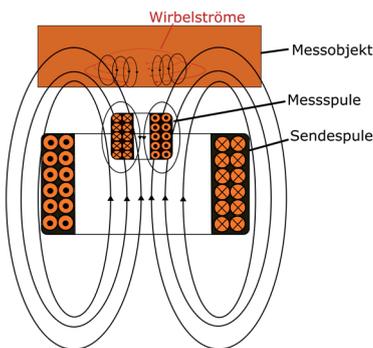


Abb. 4: Systemskizze des Pulsinduktionssensors mit Messobjekt

Problemstellung

Die Firma Sorec AG ist eine Recyclingfirma spezialisiert auf Elektroschrott und Almetalle. Um Metalle korrekt zu sortieren, wird unter anderem ein Induktionssensor benötigt. Ein induktiver Sensor, der in dieser Arbeit untersucht wird und für den im Rahmen dieser Bachelorarbeit eine Schaltung zur Ansteuerung entwickelt wurde, ist der Pulsinduktionssensor. Pulsinduktionssensoren haben im Vergleich zu anderen Induktionssensoren einen grossen Messbereich von mehreren Dutzend Zentimetern und sind aus diesem Grund auch in der Lage durch ein Förderband hindurch Metallobjekte zu klassifizieren.

Lösungskonzept

Anhand einer Schaltung mit mehreren Konfigurationsmöglichkeiten wurde ein zweiteiliger Pulsinduktionssensor bestehend aus Messspule und Sendespule, wie in Abbildung 1 und 4 dargestellt, mit unterschiedlichen Metallobjekten getestet. Anhand der Messungen wurde ein physikalisches Modell des Sensorsystems erarbeitet siehe Abbildung 3. Mithilfe der Messungen und dem erarbeiteten Modell wurde die Schaltung für den Induktionssensor optimiert.

Realisierung

Die entwickelte Schaltung in Abbildung 2 generiert mit einstellbarer Frequenz Strompulse in der Sendespule. Die Amplitude der Strompulse wie auch die Höhe der Selbstinduktionsspannung der Sendespule kann auf dem PCB eingestellt werden. Dadurch kann das Messsystem mit unterschiedlichen Einstellungen getestet werden und so optimiert werden.

Ergebnisse

Die Messungen zeigen, dass die Metalle anhand tiefer Frequenzen im kHz Bereich besser unterschieden werden können. Weiter haben Messungen von dünnbeschichteten Kupferobjekten gezeigt, dass diese ähnliche Messkurven an der Messspule generieren wie ferromagnetische Materialien. Mit dem vorhandenen Messaufbau können ferromagnetische Metalle von nicht ferromagnetischen Metallen mit bis zu 12mm Abstand unterschieden werden.

Ausblick

Um die Reichweite des Messsystems zu erhöhen, muss als nächster Schritt der Messaufbau optimiert werden. Die Arbeit zeigt, dass die Erhöhung der Induktivität der Messspule und der Sendespule das Messsystem weiter verbessern wird.



Diplomand
 Waber Jeremiah

Dozent
 Prof. Dr. K. Zahn

Themengebiet
 Nachrichtentechnik & Signal Processing &
 Mechatronik & Automation & Robotik

Projektpartner
 Sorec AG

