

Vibrationsmessung an Ventilen von Stahlpfannen

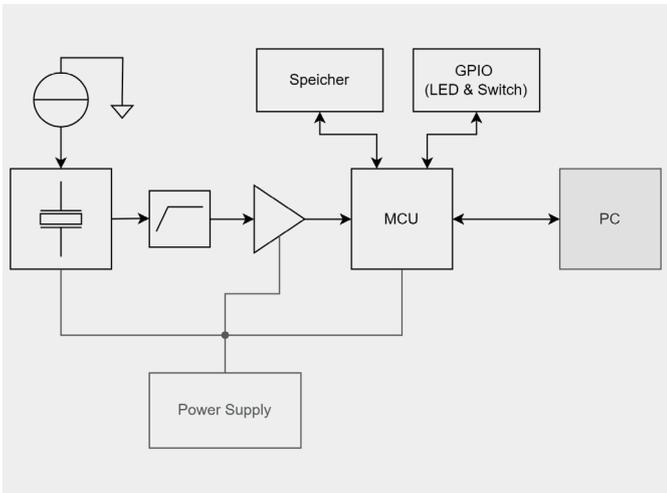


Abb. 1: Blockschaltbild des Prototypen

Problemstellung

Die RHI Magnesita Switzerland AG baut Pfannenschieber, die den Durchlass von flüssigem Stahl aus Stahlpfannen regeln. Ist ein solcher Pfannenschieber schadhaft, kann das zu Durchbrüchen von flüssigem Stahl und damit zu ernsthaften Zwischenfällen im Stahlwerk führen. Im schlimmsten Fall fließen mehrere Tonnen des heissen Stahls unkontrolliert aus den Pfannen. Um solche Zwischenfälle verhindern zu können, möchte die RHI Magnesita eine Methode entwickeln, mögliche Defekte an Pfannenschiebern detektieren zu können.

Lösungskonzept

Es soll überprüft werden, ob Schäden am Pfannenschieber anhand ihres Vibrationsverhalten zu erkennen sind. Hierfür soll ein Prototyp eines Gerätes entwickelt werden, der die Vibrationen am Schieber misst und auswertet. Dieses Gerät soll später bei Kunden im Stahlwerk zum Einsatz kommen.

Realisierung

Es wurde ein Prototyp realisiert, der darauf basiert, die Beschleunigung mit IEPE-Sensoren zu erfassen. Die Sensoren werden über eine Verstärkerschaltung mit einem Microcontroller verbunden, der die Messwerte verarbeitet und auf einer SD-Karte speichert. Die Auslenkung sowie die Frequenzen der Vibrationen können mit dem Gerät analysiert werden.

Ergebnisse

Es ist ein Prototyp entstanden, der die Signale der Beschleunigungssensoren grundsätzlich erfassen und auswerten kann. Während der Tests zu Laborbedingungen ergab sich, dass ein hohes Rauschen und Störsignale im Messsystem zu ungenauen Ergebnissen bei kleinen Auslenkungen führen. Bevor das Gerät für den Einsatz in Stahlwerken geeignet ist, sind weitere Optimierungen bei der Reduzierung der Störsignale und der Signalverarbeitung notwendig.

Ausblick

Sobald die Signale mit IEPE-Sensoren sauber ausgelesen werden können, kann mit Hilfe des Prototyps ermittelt werden, ob die Vibrationen an den Pfannenschieber Aufschluss über deren Zustand geben. Falls dies der Fall ist, können die IEPE-Sensoren durch piezoelektrische Sensoren, die einen breiteren Temperaturbereich und eine höhere Genauigkeit aufweisen, ersetzt werden. Damit kann das Gerät dann auch bei Temperaturen bis zu 450° C zuverlässig in Stahlwerken eingesetzt werden.

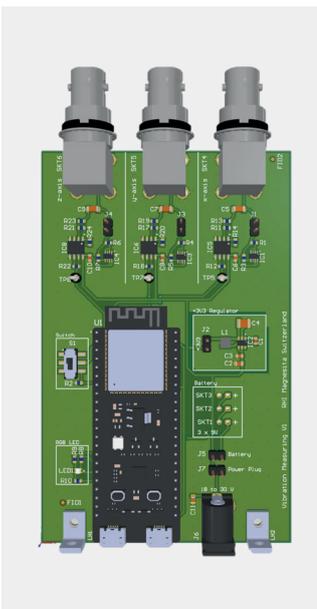


Abb. 2: PCB Layout

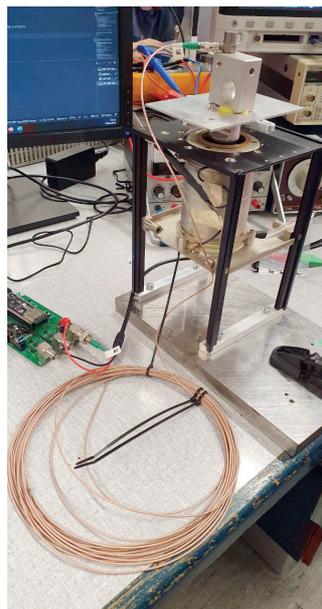


Abb. 3: Messaufbau der Vibrationsmessung

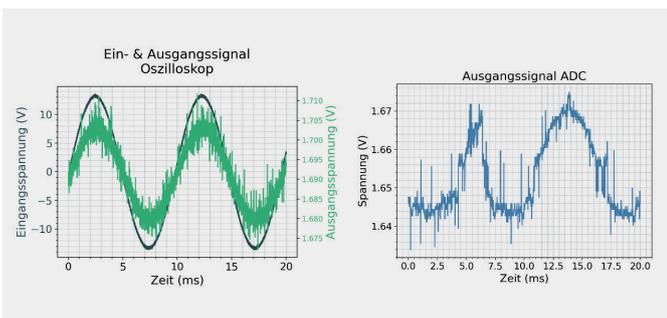


Abb. 4: Messergebnisse bei 100 Hz



Diplomand
 Bahn Fiona

Dozent
 Prof. Dr. P. Eberle

Themengebiet
 Vibrationsmessung

Projektpartner
 RHI Magnesita Switzerland AG



RHI MAGNESITA