



Sensorkit Schiebetür



Abb. 1 Türsystem von Schindler

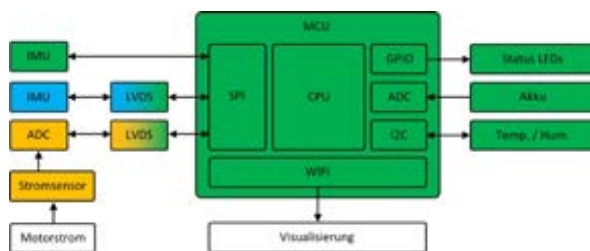


Abb. 2 Blockdiagramm des Systemkonzepts



Abb. 3 3D-Ansicht der bestückten PCBs



Abb. 4 Auslastung des SPI Buses

Problemstellung

Eine neuartige, automatische Schiebetüre der Firma Schindler Aufzüge AG soll für die Überwachung, Fehlererkennung und Wartungsvorhersage mit Sensoren ausgestattet werden. Dazu soll der Strom des 3-Phasen-Antriebsmotors, die Vibrationen der Türe selbst (an zwei Positionen) und die Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Feuchtigkeit erfasst werden. Die gemessenen Sensordaten sollen über WLAN an einen Server für die Weiterverarbeitung und Visualisierung weitergeleitet werden. Die Weiterverarbeitung, Abspeicherung und Visualisierung der Daten sind nicht Teil dieser Arbeit.

Lösungskonzept

Die Lösung besteht aus der Entwicklung eines zentralen «Mainboards», welches einen Mikrocontroller, einen Beschleunigungssensor und je einen Temperatur- und Feuchtigkeitssensor enthält. Auf zwei weiteren Boards werden die anderen Sensoren (Strommessung und zweiter Beschleunigungssensor) untergebracht.

Realisierung

Das Mainboard mit einem ESP32 kommuniziert über SPI mit den Sensoren. Die SPI-Signale der beiden externen Sensoren werden über Ethernet-Kabel und differentielle Signale angeschlossen, um Störungen zu minimieren. Die Sensordaten werden in einen doppelten Datenbuffer geschrieben, um gleichzeitig neue Daten einzulesen und via MQTT an den Server zu versenden.

Ergebnisse

Das entwickelte System kann alle geforderten Sensoren auslesen. Jedoch musste aufgrund der zeitlichen Beanspruchung (ca. 75% Auslastung) und der grossen Datenmenge der Sensoren die Abtastfrequenzen (auf 1 kHz bei der Strommessung (3-phasig) und auf 3.3 kHz der Beschleunigungssensoren (6 Achsen)) gesenkt werden.

Ausblick

Das aktuelle System soll in einem weiterführenden Projekt, in einer überarbeiteten Revision, in mehreren Stückzahlen (ca. 5 Stk.) hergestellt und auf dem Türsystem verbaut werden.