

## Automatisierte Sensorkalibrierung über NI CompactRIO

### Herausforderung

Bei der Integration von Lenkgetriebesensoren, müssen nach einer Kalibrierfahrt über ein Herstellerabhängiges Protokoll, Daten im Sensor hinterlegt werden. Die Sensorausgänge müssen als Eingänge zur Programmierung verwendet werden. Vor dem Schreibvorgang müssen Werte vom Sensor über das SENT-Protokoll eingelesen werden. Der komplette Vorgang soll über EtherCAT gesteuert werden, da Beckhoff Systeme in der Produktion als Standard gesetzt sind. Sensorstrom und Sensorspannung müssen zusätzlich, um eine korrekte Programmierung zu gewährleisten, überwacht werden.

### Lösung

Entwurf einer skalierbaren und effizienten Lösung als cRIO-Module, welche sowohl im Testfeld als auch in der Produktion einsetzbar ist.

### Umsetzung

Bei der Integration von Lenkgetriebesensoren, müssen nach einer Referenzfahrt des gesamten Lenkgestänges, über ein herstellereabhängiges Protokoll (Sensorelementhersteller), Kalibrierdaten im Sensor hinterlegt werden.

Vor dem Schreibvorgang müssen Werte der Referenzfahrt vom Sensor über das SENT-Protokoll eingelesen werden. Der komplette Vorgang soll über EtherCAT gesteuert werden, da Beckhoff Systeme in der Produktion als Standard gesetzt sind. Diese aufgenommenen SENT-Werte dienen der Berechnung der Kalibrierwerte auf das spezifische Lenkgestänge und müssen zum Abgleich in den Sensor geschrieben werden. Sensorstrom und Sensorspannung müssen zusätzlich, um eine kor-

rekte Programmierung zu gewährleisten, überwacht werden.

Ursprünglich kam eine Lösung mit einem externen Programmiergerät, welches über USB angeschlossen wurde zum Einsatz. Bedingt durch diesen Aufbau gab es keine gemeinsame Zeitbasis von Lenkgetriebesensor und Referenzsensor, welcher als Referenz für den Abgleich des im Lenkgetriebe verbauten Sensors verwendet wird. Dies führt dazu, dass in bestimmten Punkten während der Verfahung des Lenkgestänges das System angehalten werden muss, um zeitgleich Werte der beiden genannten Sensoren aufzunehmen. Dies führte zu einer langsamen Prüfroutine.

Als Lösung wurden zwei cRIO-Module entwickelt. Ein Spannungs- und Strommessmodul welches parallel auf 8 Kanälen Strom und Spannung aufnehmen kann sowie ein Sensorkalibriermodul das gleichzeitig auf 4 Kanälen Sensoren mit SENT-Protokoll auslesen kann, und sequenziell auf 4 Kanälen die Sensoren programmiert (Beschreiben des EEPROM mit den Kalibrierwerten).

Die Kombination von selbst entwickelten cRIO-Modulen mit eigenem FPGA und dem EtherCAT-Chassis von NI, sowie einer speziellen LabVIEW FPGA Software, ermöglicht es dem Kunden seine Kalibrierfahrt in der Produktion schnell und zuverlässig durchzuführen. Durch die gemeinsame Zeitbasis, welche durch die Verwendung des cRIO-Chassis ermöglicht wurde, konnte eine erhebliche Zeitersparnis realisiert werden. Das Lenkgestänge kann ohne Anhalten in spezifischen Punkten in der Referenzfahrt verfahren werden und dabei kontinuierlich Werte des Lenkgetriebesensor und Referenzsensor erfassen. Daraus ergibt sich ein deutlich höherer Durchsatz in der Produktion und eine genauere Möglichkeit der Kalibrierung.

Auch wurden im Modul alle vom Sensorhersteller geforderten Überprüfungen hinsichtlich des Programmiervorganges realisiert (Margin-Check usw). Dieses System trägt durch seine Ausfallsicherheit und schnelle Verarbeitungsgeschwindigkeit zur Gesamtsicherheit der Produktionsanlage bei.



### Ergebnis

**Durch die Entwicklung eigener cRIO-Module in Kombination mit einem EtherCAT-Slave Chassis von NI, wurde der Kunde in die Lage versetzt seine Lenkgetriebesensoren über EtherCAT zu kalibrieren.**