

# SENSORGESTEUERTE SPURFÜHRUNG FÜR FAHRZEUGE MIT KONTAKTLOSER ENERGIEÜBERTRAGUNG

R. Freise

## 1 EINLEITUNG

Seit einigen Jahren bewährt sich die u.a. von diesem Institut mitentwickelte Technik zur kontaktlosen Energieübertragung in der industriellen Fertigung. Ein Anwendungsfall ist z.B. die Energieversorgung sogenannter Bodenförderer in der Automobilindustrie, also jener Fahrzeuge, die Karossen oder Motorblöcke innerhalb der Hallen transportieren. Diese Bodenförderer wurden früher von Stromschienen versorgt, die in einer offenen Nut im Hallenboden lagen und gleichzeitig zur mechanischen Führung dienten. Durch ihre Lage waren die Stromschienen natürlich sehr anfällig für Kurzschlüsse durch metallene Produktionsrückstände. Dieses Problem wurde mit der kontaktlosen Energieübertragung beseitigt. Die Nut im Boden als Spurführung blieb jedoch weiterhin erforderlich und somit als mechanische Fehlerquelle erhalten.

Am Institut für elektrische Maschinen, Antriebe und Bahnen ist ein Sensor entwickelt worden, der eine Positionserfassung des Fahrzeugs ohne mechanische Führung erlaubt. Dieser Sensor orientiert sich am elektromagnetischen Feld des Stromkabels, das zur Energieübertragung im Boden eingelassen ist.

## 2 ENTWICKLUNGSSTAND

Mit der Entwicklung dieses Sensors zur Serienreife sind besondere Eigenschaften verwirklicht worden, die sich für den industriellen Einsatz als vorteilhaft erwiesen haben **Bild 1**:

- a) Das Ausgangssignal ist wie beim Prototypen unabhängig vom Primärstrom, wenn dieser im vorgegebenen Bereich liegt. Dieser Bereich ist so gewählt (50 A – 120 A), dass lastbedingte Stromänderungen keinen Einfluss auf das Ausgangssignal haben.
- b) Die Ausgangskennlinie steigt linear zwischen den Primärleitern an, wobei die Spurmitte die Mitte der Kennlinie darstellt. Außerhalb der Primärleiter ist die Kennlinie auf den Minimal- bzw. den Maximalwert begrenzt. Da-

durch ist der Regelbereich im Vergleich zum Prototypen wesentlich vergrößert worden (ca. +/- 20 cm). Ein „Umklappen“ der Kennlinie beim Überschreiten des Primärleiters ist im Gegensatz zum Prototypen nicht mehr vorhanden.

- c) Wesentlich für die Nutzung des Ausgangssignals als Regelgröße (z.B. zur Lenkung) ist die Sicherstellung, dass das Ausgangssignal auch wirklich ein gültiges Signal darstellt. Dies ist insbesondere dann nicht der Fall, wenn gar kein Wechselstrom durch den Primärleiter fließt oder Störsignale den Sensor beeinflussen.

Der Sensor generiert deshalb ein digitales Ausgangssignal, welches das analoge Ausgangssignal zur Nutzung freigibt. Dieses Freigabesignal muss also ständig kontrolliert werden.

- d) Für eine einfachere Anpassung an unterschiedliche Steuerungsanlagen ist der analoge Ausgangsbereich umschaltbar auf 0 – 5 V, 0 – 10 V und 0 – 20 mA.

Optional kann noch über eine Programmänderung der Bereich 4 – 20 mA eingestellt werden.

- e) Eine eigene Versorgung ist im Gegensatz zum Prototypen nicht mehr vorhanden. Die Versorgungsspannung beträgt 24 VDC. Diese ist aber sowieso im industriellen Einsatz auf Fahrzeugen vorhanden.

- f) Der Sensor ist über einen Steuereingang umschaltbar auf die Einleitermessung, die im Weichenbereich eingesetzt wird. Dabei wird nur das Feld eines Primärleiters vermessen und zur Regelung genutzt. Schwierig ist hier die Umschaltung von Zwei- auf Einleitermessung.

Beim Einfahren in die Weiche muss noch im Zweileiterbereich in den Einleiterbereich umgeschaltet werden. Dabei wird dann jedoch zwangsläufig das verzerrte Feld des Zweileiters gemessen. Eine optimale Regelung ohne einen Versatz beim Umschalten ist noch Gegenstand von Untersuchungen.

- g) Der Sensor ist für alle gebräuchlichen Spurweiten einsetzbar (80 – 120 mm). Dazu wird nur die interne Umrechnung durch Programmveränderung angepasst. Es muss also nur ein einziger Sensortyp produziert werden, der dann ein zur Spurweite passendes Programm erhält.

- h) Der Abstand des Sensors zum Primärleiter ist festgelegt auf 60 mm.



**Bild 1:** Weiterentwickelter Spurführensens

### **3 ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN**

Folgende Entwicklungen sollen noch folgen:

- Adapterplatine mit CAN-Controller zur Kommunikation über CAN-Bus
- Verbesserung der Software im Bereich der Einletermessung
- Verbesserung der Software für die vorhandene RS232-Schnittstelle.