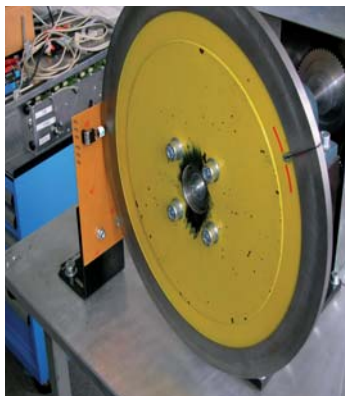


CC Electronics

Berührungsloser Geschwindigkeitssensor für Aufzüge



Projekt
V-Sensor

Start: 01.06.2007
Ende: 01.08.2007

Projektleiter:
Rolf Mettler, CC Electronics

Projektbeteiligte:
Mathias Buholzer, CC Electronics

Projekt Partner:
INVENTIO Ltd., Hergiswil

Kontakt

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21
CH-6048 Horw

Rolf Mettler
T +41 41 349 33 79
rolf.mettler@hslu.ch

www.hslu.ch/technik-architektur

Ausgangslage

Jeder Aufzug muss an der Kabine über eine unabhängige Geschwindigkeitsmessung verfügen. Unabhängig heisst, es darf nicht die Geschwindigkeitsinformation der Liftsteuerung verwendet werden. Überschreitet die Kabinengeschwindigkeit den Maximalwert, dann, und nur dann muss die Fangbremse ausgelöst werden.

Heute sind die Lösungen weitgehend noch mechanisch, da diese lange erprobt, bewährt und robust sind, sowie auch bei Netzspannungsausfall einwandfrei arbeiten. Nachteilig sind die hohen Fertigungskosten und der aufwändige Unterhalt dieser Einrichtungen. Um diese Mängel zu beheben, wird nach einer elektronischen Lösung gesucht, mit folgenden Rahmenbedingungen:

- Führungsschiene als Messmedium, da immer vorhanden
- wenn möglich berührungslos (u.U. ist ein Schleifen auf der Schiene akzeptierbar)
- Sicherheit: Selbsterkennung bei Ausfall, Sicherheitsstandard SIL 3
- Reaktionszeit $\leq 20\text{ms}$
- Energieverbrauch $< 2\text{W}$
- Fehler: Linearität $< 5\%$, Nullpunkt $< 2\%$

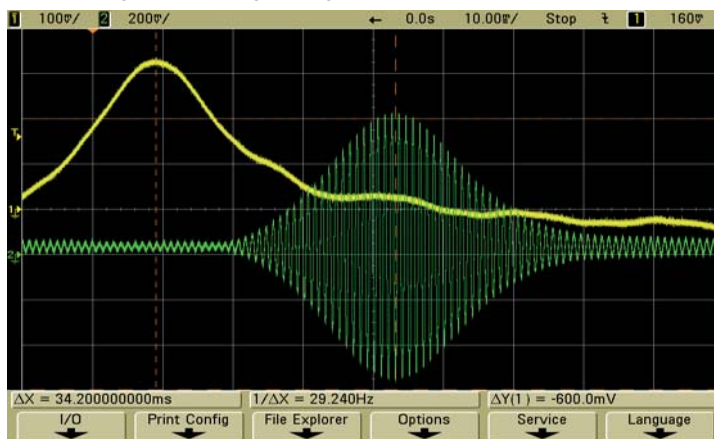
Messprinzipien

1. Wirbelstromeffekt (Eddy-Current)

Werden magnetische Leiter in einem Magnetfeld bewegt, entstehen zur Bewegungsgeschwindigkeit proportionale Wirbelströme. Um Offsetgrössen zu kompensieren, wird das Magnetfeld sinusförmig moduliert. Dabei stellte sich heraus, dass Phasenverschiebungen wesentlich effektiver ausgewertet werden können, als Amplitudendifferenzen. Doch Vormagnetisierungen der Schiene und Inhomogenitäten der Schienenverbindungen sind bei diesen Messmethoden zu grosse, nicht kompensierbare Störgrössen.

2. Korrelationsmethode mittels Fluxgate-Messprinzip

Das Fluxgate-Prinzip basiert auf unsymmetrischen Verzerrungen der H-B-Magnetisierungskennlinie und bietet eine sehr hohe Sensitivität. Werden nun zwei dieser empfindlichen Magnetfeldsensoren in einem definierten Abstand entlang der Fahrtrichtung zueinander angebracht, so kann aus dem zeitlichen Versatz der Signale die aktuelle Geschwindigkeit ermittelt werden. Der bestechende Vorteil liegt darin, dass Vormagnetisierungen oder die Schienenverbindungen keine Störfaktoren sind, sondern sogar die Messgenauigkeit erhöhen.



Vergleich einer empfindlichen Hallelement-Sonde (gelb) zum modulierten Fluxgatesignal (grün):

Die Geschwindigkeit beträgt 1 m/s, der Abstand der Sensoren 34 mm - dies resultiert im zeitlichen Versatz der beiden Signale von 34 ms.

Ausblick

Diese Untersuchungen zeigen, dass die berührungslose Geschwindigkeitsmessung an der Führungsschiene eines Aufzugs prinzipiell machbar ist. Um jedoch allen Anforderungen wie Robustheit, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Fertigungskosten gerecht zu werden, ist noch Einiges an Aufwand zu leisten.