

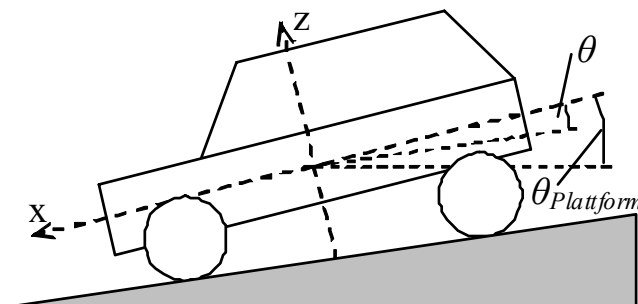
|                                                                                        |               |                    |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|---------------------------|
| Berichts-Nr.:<br>EW-B-07-0110                                                          | Version:<br>1 | Produkt:<br>UC-Box | Serien-Nr.:               |
| Auftraggeber: intern                                                                   |               |                    |                           |
| Verteiler:                                                                             |               |                    |                           |
| Berichtstitel: Vergleich Pitch und Roll mit UC-Box und Kreiselstabilisierter Plattform |               |                    |                           |
| Autor: A. Niessner                                                                     |               |                    | Berichtsdatum: 26.11.2007 |

Es gibt unterschiedliche Ansätze Nick- und Wankwinkel eines Fahrzeugs zu bestimmen.

1. Mit Hilfe von mindestens 3 Höhensensoren am Fahrzeug (z.B. UC-Box mit HF-500C)
2. Mit einer kreiselstabilisierte Plattform

Die beiden Prinzipien haben einen grundlegenden Unterschied. Die H-Sensoren messen immer den Abstand zur Fahrbahn, sodass die daraus berechneten Signale Nick und Wank die Winkel zwischen Fahrzeug und Fahrbahn darstellen.

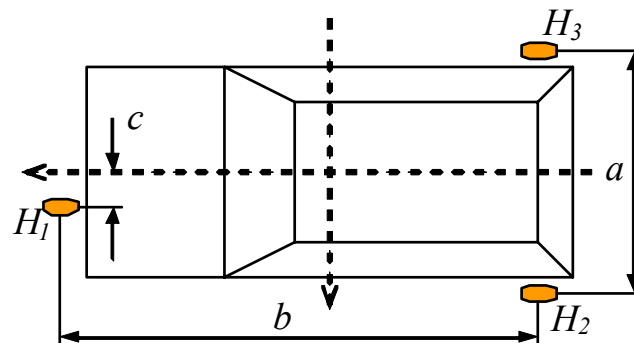
Die Plattformen dagegen messen relativ zum Horizont. In einem Gefälle wird daher der Nickwinkel plus die Fahrbahnneigung gemessen. In einer Steilkurve die Neigung der Kurve plus einen eventuellen Wankwinkel.



In die Messgenauigkeit der UC-Box gehen vor allem 2 Parameter ein. Die Messgenauigkeit der Höhensensoren sowie die geometrische Anordnung der Sensoren am Fahrzeug. Je größer der Abstand zwischen den Sensoren, desto kleiner ist der Einfluss der Messungenauigkeiten der Sensoren. Die Messunsicherheit der HF-500C Sensoren beträgt z.B. +/-1mm. Bei Distanzen zwischen den Sensoren von größer 1m kann man damit eine Messunsicherheit von +/-0,1° in den Winkeln erwarten.

|                 |                             |                                                    |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|
| Erstellt: MD    | Freigegeben<br>JE, 14.08.06 | DIN EN ISO 9001:2000<br>Revision: 01/06<br>1 von 2 |
| Datum: 14.08.06 |                             |                                                    |

Fehler entstehen natürlich auch beim Messen der Parameter  $a$ ,  $b$  und  $c$ . Ein Fehler von 1% beim Bestimmen der Parameter führt entsprechend auch zu ca. 1% Fehler (vom Absolutwert) in den Winkeln, wobei der Parameter  $a$  nur Auswirkung auf den Wankwinkel, die Parameter  $b$  und  $c$  auf den Nickwinkel haben.



Bei den Plattformen hängt die Messgenauigkeit hauptsächlich von der Qualität der verwendeten Kreisel und dem Stützsignal (meistens GPS) ab. Die Stützung der Signale ist notwendig, da ansonsten die Winkel durch die vorhandene Drift der Kreisel „weglaufen“ würden. Bei Standard Plattformen wird eine Messunsicherheit von  $\pm 0,1^\circ$  für Nick- und Wankwinkel angegeben. Durch Verwendung von DGPS oder anderen Korrektursignalen, kann die Genauigkeit noch erhöht werden. Um die angegebene Messgenauigkeit zu erreichen ist allerdings eine Warm-up Zeit von ca. 15 Minuten notwendig in der das Fahrzeug ständig bewegt werden muss. In dieser Zeit werden die Parameter für die interne Filterung vom System selbständig optimiert. Außerdem ist es notwendig, dass die GPS Antenne ständig „guten“ Satellitenempfang hat. Nach einem „Verlust“ der Satelliten braucht das System anschließend wieder ca. 5 Minuten um die Spezifikationen zu erreichen.

Erstellt: MD

Datum: 14.08.06

Freigegeben  
JE, 14.08.06DIN EN ISO 9001:2000  
Revision: 01/06  
2 von 2