

Lasergenaue Tempomessung mit LSV



Laser Surface Velocimetrie für eine präzise Messung der Fahrgeschwindigkeit in Echtzeit

In der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen bei Renault wird derzeit die Laser Surface Velocimeter (LSV)-Technologie getestet. LSVs dienen normalerweise zur Präzisionsbestimmung von Oberflächen-geschwindigkeiten und Längen auf Bahnwaren in der industriellen Produktion. Bei Renault wird das LSV dagegen als Referenzsensor in Versuchsfahrzeuge eingebaut, um deren reale Geschwindigkeit in Echtzeit mit einer Genauigkeit besser als 0,1 km/h zu messen. Mit dieser hohen Präzision ist das LSV den üblicherweise eingesetzten Methoden, beispielsweise GPS, überlegen.

Einführung

Bei Fahrerassistenzsystemen werden mit Hilfe unterschiedlicher Sensoren die Fahreigenschaften und Sicherheitsfunktionen erfasst, kontrolliert und gesteuert. Im Rahmen eines Projekts zur Bewertung neuer Assistenzsysteme mit Umweltsensoren stellte sich den Ingenieuren die Aufgabe, die Fahrgeschwindigkeit in Echtzeit auf mindestens 0,1 km/h genau zu bestimmen. Die handelsüblichen Lösungen basieren entweder auf GPS (Global Positioning System), CAN (Controller Area Network)-Anwendungen oder optischen Sensoren.

Vergleich der Systeme

Differentielle GPS-Systeme arbeiten mit einem Netzwerk fester Bodenstationen und bestimmen den Abstand zwischen

diesen und dem per Satellit georteten Objekt. Mit Samplingfrequenzen unterhalb 100 Hz erreichen Geschwindigkeits-Messsysteme auf GPS-Basis nicht die geforderte Genauigkeit von 0,1 km/h. Ein weiterer signifikanter Nachteil sind unerwartet auftretende Signalausfälle.

Das Controller Area Network (CAN) ist ein serieller Bus-Standard zur Kommunikation zwischen elektronischen Regereinheiten. Bei der Nutzung von CAN-Daten zur Geschwindigkeitsbestimmung beträgt die Samplingfrequenz 40 Hz und die damit erreichbare Genauigkeit 0,2 km/h. Infolge der notwendigen Datenfilterung können außerdem Zeitverzögerungen bis zu 60 ms auftreten.

Ein weiterer Lösungsansatz ist der optische Geschwindigkeitssensor Correvit, ein berührungsfreies System ähnlich dem Polytec LSV, jedoch mit dem

entscheidenden Nachteil, dass es nicht auf nassem Untergrund messen kann.

Erfolgreiche Tests

Auf der Suche nach einer besseren Lösung wurden die Renault-Ingenieure Ende 2004 auf das Polytec LSV aufmerksam.

Bild 1:
Anordnung
des LSV-065
Messkopfs

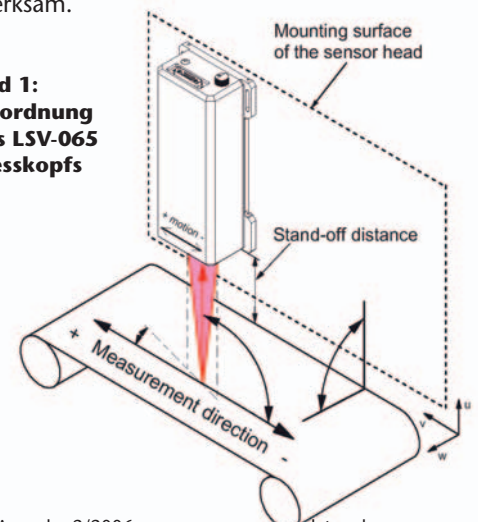




Bild 2: Einbau des LSV-Sensors im Fahrzeuginnenraum

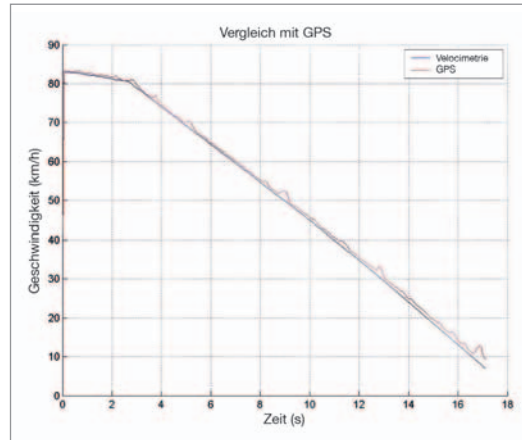


Bild 3: Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf während eines Bremsvorgangs, gemessen mit LSV und GPS im Vergleich

Bei ersten Tests auf einem Rollenprüfstand bestätigte sich die hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit der LSV-Messungen, sodass Anfang 2005 ein LSV Serie 6000-Velocimetersystem beschafft wurde.

Die LSV-Systeme von Polytec kombinieren einen IP 65-geschützten optischen Messkopf, einen Controller im 19"-Einschubgehäuse sowie Anwendersoftware zu einem industrietauglichen Gesamtpaket.

Die Genauigkeit des Sensors erlaubt es, Geschwindigkeiten vom Stillstand bis zu 7200 m/min (430 km/h) in Vor- und Rückwärtsrichtung zu messen.

Der LSV-065 Messkopf (Bild 1) ist mit unterschiedlichen Arbeitsabständen bis zu 2,5 m bei einer Messfeldtiefe von $\pm 0,1$ m erhältlich. Die Signaldemodulation und der Datenaustausch mit externen Prozesssteuerungen wird vom Controller bewerkstelligt, der auch den Sensor mit Strom versorgt.

Für die Feldversuche musste zunächst die beste Variante für den Einbau des Sensors gefunden werden. Eine Montage an der Außenseite des Fahrzeugs schied wegen starker Schwingungen und ungünstiger Umwelteinflüsse aus. Als optimale Lage erwies sich eine Position im Fahrzeuginnenraum oberhalb des Beifahrersitzes (Bild 2).

Mit dieser Ausrüstung wurden Fahrversuche auf der Renault-Teststrecke mit unterschiedlichen Beschleunigungs- und Verzögerungsprofilen durchgeführt. Als Vergleich diente ein GPS-basiertes Messsystem. Anhand der Ergebnisse

erwies sich das LSV als überlegene Lösung, die wesentlich stabilere und genauere Messdaten liefert. Bild 3 zeigt ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm während eines Abbremsvorgangs von 80 km/h bis fast zum Stillstand. Die GPS-Daten waren stark verrauscht im Vergleich mit den LSV-Daten, die einen sehr gleichmäßigen Verlauf zeigten.

Zusammenfassung

Das LSV Laser Surface Velocimeter ermöglicht eine direkte Messung von Oberflächengeschwindigkeiten und damit eine präzise, wiederholgenaue und zuverlässige Bestimmung der Fahrzeuggeschwindigkeit.

Als Referenzsensor in Versuchsfahrzeugen liefert es sehr stabile und genaue Daten, selbst bei Messungen auf nassem Untergrund. Zur Klärung von Detailfragen wie Datenverarbeitung, Stromversorgung oder Übertragbarkeit auf andere Fahrzeugtypen sind weitere Untersuchungen in Arbeit.

KONTAKT

Christian Chabanon
RENAULT Technocentre
Guyancourt, Frankreich
christian.chabanon@renault.com



LSV-6000/LSV-300 Laser Surface Velocimeter

Laser Surface Velocimeter messen Oberflächengeschwindigkeit und Länge auf allen Materialsorten und werden in der Stahlindustrie, Metallverarbeitung, Papierindustrie, Kunststoff-, Glas-, Textil- und Gummiverarbeitung eingesetzt. Die Sensoren bewähren sich überall dort, wo kontaktierende Verfahren wie Messräder oder Tachometer wegen Schlupf oder thermischer

Effekte keine ausreichend genauen Werte liefern oder das Produkt beschädigen könnten.

Die LSV-Systeme von Polytec bestehen aus einem Messkopf, Controller und Software, sind robust und industrietauglich und messen sehr genau sowohl im Stillstand als auch im Vor- und Rücklauf Geschwindigkeiten bis zu 7000 m/min.

Mehr Info: www.polytec.de/lsv