



ETCS/ERTMS – Spanien

# Dispositivo automático de parada para trenes de alta velocidad





„Der Doppler Radar Sensor entspricht den spezifischen Anforderungen von ETCS/ERTMS. Konstruktiv angepasst an die Erfordernisse von Hochgeschwindigkeitsstrecken. – Gern machen wir Ihnen Vorschläge für projektspezifische Lösungen.“

Bernd Neuhaus, DEUTA

Innovation

Beratung

### Das Projekt:

#### Zugsicherung für Hochgeschwindigkeitszüge in Spanien

Der spanische Hochgeschwindigkeitszug AVE verbindet die Städte Madrid und Barcelona im Stundentakt. Nur noch zwei Stunden und 38 Minuten liegen zwischen den beiden spanischen Metropolen.

Die spanische Staatsbahn RENFE verwendet auf den neuen Hochgeschwindigkeitsstrecken Züge vom Type Talgo 350 (Bombardier) und Velaro E (Siemens). Diese Züge sind mit ETCS Systemen ausgerüstet und fahren unter ETCS Level-2 Geschwindigkeiten bis zu 350 km/h.

### Die Aufgabe:

#### Weg- und Geschwindigkeitsmessung unabhängig von der Traktion

DEUTA ist an diesen Projekten als Unterlieferant mit dem Doppler Radar Sensor DRS 05S1 beteiligt.

Das Gesamtsystem ETCS ist nach SIL 4 zertifiziert und erfordert die Messung von Weg und Geschwindigkeit nach physikalischen Prinzipien. Die ETCS/ERTMS Spezifikation schlägt den Einsatz des Mikrowellen-Doppler-Prinzips explizit vor. Bei den verwendeten Zugtypen sind Radachsgeber für die Wegmessung nur bedingt einsatzfähig. Erforderlich war ein Schutz vor Steinschlag, auch die Windlasten auf das Gehäuse bzw. die Halterungen galt es zu kontrollieren. Gefordert wurde außerdem eine höhere Verfügbarkeit und ein verbessertes Wartungskonzept.

Zusammen mit dem Kunden wurden die Entwicklungsschritte definiert und intensive Erprobungen durchgeführt.

### Konstruktion für besondere Erfordernisse

DEUTA entwickelt seit über 10 Jahren Weg- und Geschwindigkeitssensoren, die auf dem Doppler-Effekt von Mikrowellen basieren. Der bereits vielfach erprobte Doppler Radar Sensor DRS 05 wurde den spezifischen Anforderungen von ETCS Systemen angepasst. Für die besonderen Erfordernisse der Hochgeschwindigkeitsstrecken wurde eine Gehäusevariante DRS 05S1 abgeleitet. Die konstruktive Anpassung machte es möglich, die Anforderungen bzgl. Steinschlag zu erfüllen und die Verfügbarkeit unter extremen Winterbedingungen zu erhöhen.

Der DRS 05S1 liefert die Weg- und Geschwindigkeitsinformation über eine RS 485 Schnittstelle an das ETCS System, inklusive Statusinformation über Richtung, Signalverfügbarkeit und Diagnose. Für andere Systeme mit Radimpulsgeber-Eingang wird an einem Impulsausgang eine geschwindigkeitsproportionale Frequenz ausgegeben. Diese enthält – durch Software gesteuert – ebenfalls eine Statusinformation.

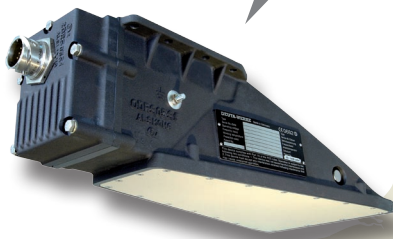
### Höchste Verfügbarkeit durch Mikrowellentechnik

Um die Signalverfügbarkeit zu erhöhen, ermöglicht die Software nun die dynamische Umschaltung zwischen drei verschiedenen Arten der Signalauswertung. Dabei wird ausgenutzt, dass der DRS 05 zwei Mikrowellen-Module besitzt. Diese können zusammen oder getrennt durch verschiedene Algorithmen ausgewertet werden. Durch ein geändertes Datenprotokoll wird die Identifikation und Parametrisierung der Geräte an das übergeordnete System übertragen.



## DRS 05S1 – Doppler Radar Sensor mit High Speed Protection

- Geschwindigkeiten von 0,2 bis 600 km/h
- Nutzung des Doppler-Effekts zur berührungslosen Bestimmung von Geschwindigkeiten, Weg und Fahrtrichtung
- High Speed Protection – Messung auch unter schwierigen Umweltbedingungen
- patentierte Antennenanordnung
- ERTMS/ETCS/CBTC erprobt
- Zweikanalkonzept für höchste Messgenauigkeit auch bei wechselndem Untergrund
- Abstand von 300 bis 1.000 mm zwischen Radar-Antennenoberfläche und Reflexionsfläche
- kein Unterschied in Elektrik und Befestigungspunkten zwischen DRS 05S1 und DRS 05



### DRS 05S1

<b>Bauart</b>	Doppler Radar Doppelantennensystem
<b>Geschwindigkeitsbereich</b>	0,2 bis max. 600 km/h
<b>Geschwindigkeitsmessung</b>	< 0,4 km/h bei 1s (1 Sigma)
<b>statistische Messgenauigkeit</b>	im Bereich 0 km/h bis 100 km/h typisch 0,4 km/h (1 Sigma) im Bereich ab 100 km/h 0,4 %
<b>Fehler durch Variation des Untergrundes</b>	< 1 % typisch 1,25 % max.
<b>Dynamikfehler</b>	$\Delta V = 0,65 \text{ km/h}$ bei $a = 1 \text{ m/s}^2$
<b>Wegmessung Reproduzierbarkeit</b>	< 0,2 % ab 200 m Wegstrecke
<b>Versorgungsspannung</b>	15 VDC < $U_E$ < 150 VDC
<b>Leistungsaufnahme</b>	< 7 W, je nach Schnittstelle bis zu 10 W
<b>Standard Schnittstelle</b>	RS 485 2-Draht mit DEUTA-Protokoll
<b>Vorwärts-/Rückwärts-Erkennung</b>	Ja (Info wird über serielle Schnittstelle ausgegeben)
<b>Signalausgänge</b>	Impulsausgang Standard 69,44 Hz pro km/h (open collector)
<b>Verpolschutz/kurzschlussfest</b>	ja / ja
<b>Betriebstemperatur</b>	-30 °C bis +70 °C
<b>Abstand zur Reflektionsfläche</b>	300 mm bis 1000 mm Höhe
<b>Gehäusematerial</b>	Aluminiumguss eloxiert, Abdeckung PEEK
<b>Schutzart</b>	IP x9K (mit Stecker und Kabel)
<b>Gewicht</b>	ca. 4,7 kg (ohne Stecker u. Kabel)
<b>Ausführung Antenne (Transceiver)</b>	mittlere Sendefrequenz 24,125 GHz Sendeleistung 5 mW je Antenne

Sensor  
DRS 05S1

**DEUTA-WERKE GmbH**

Paffrather Straße 140 · D-51465 Bergisch Gladbach  
Fon +49 (0) 22 02 958-100 · Fax +49 (0) 22 02 958-145  
support@deuta.de · www.deuta.de