

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



GROSSER SPORT IM KLEINFORMAT

Von der Pole-Position zur Präzision:
Das R&S®RTB2004 Oszilloskop und das
Miniatur Wunderland Formel-1-Projekt

AUF EINEN BLICK

- ▶ **Kunde:** Miniatur Wunderland Hamburg GmbH
- ▶ **Herausforderung:** Für die Entwicklung des Ortungssystems der Formel-1-Rennwagen benötigt das Entwicklungsteam ein leistungsfähiges Oszilloskop. Es muss vier analoge Kanäle synchron erfassen und zahlreiche digitale Kanäle analysieren um die Echtzeitfähigkeit des Systems zu überprüfen
- ▶ **Aufgabe/Projekt:** Die analogen Signale eines aus vier Hallsensoren bestehenden Sensorclusters müssen synchron erfasst und zusammen mit digitalen Statussignalen welche die Software liefert, analysiert und übersichtlich dargestellt werden
- ▶ **Lösung/Produkt:** Das R&S®RTB2004 Oszilloskop von Rohde & Schwarz mit der R&S®RTB-B1 Mixed-Signal-Erweiterung



Auf einen Blick

Das Miniatur Wunderland in Hamburg ist die größte Modelleisenbahn der Welt und ein beliebtes Ausflugsziel für Touristen aus aller Welt. Auf einer Fläche von über 1500 Quadratmetern werden faszinierende Landschaften aus der ganzen Welt im Maßstab 1 : 87 präsentiert, darunter die Schweiz, Italien, Österreich, Teile Südamerikas, die USA, Skandinavien und natürlich Hamburg selbst. Es ist jedoch weit mehr als nur eine Modelleisenbahn, es handelt sich um ein technisches Mikrokosmos-Meisterwerk, das mit einer Vielzahl von interessanten Details und technischen Innovationen aufwartet.

Das innovative Formel-1-Projekt in Monaco

Im aktuellen Bauabschnitt Monaco entsteht die atemberaubende Formel-1-Rennstrecke des Fürstentums Monaco. Vor dieser spektakulären Kulisse treten 20 Miniaturrennwagen gegeneinander an – jedes Rennen ist einzigartig. Aufgrund der geringen Größe der Fahrzeuge ist es nicht möglich, Elektronik im Inneren unterzubringen, daher wurde eine innovative Lösung entwickelt: Halbach-Magnetarrays in den Autos und Magnetfelder in der Straße sorgen dafür, dass die Fahrzeuge wie von Zauberhand über die Strecke flitzen. Um ein reibungsloses Rennerlebnis zu ermöglichen, ist es entscheidend, dass die Autos stets den Magnetfeldern folgen. Andernfalls

bleiben sie stehen und riskieren Kollisionen mit anderen Fahrzeugen. Aus diesem Grund wird ein hochpräzises Ortungssystem entwickelt, das die Position aller Autos in Echtzeit erfassen soll und bei Bedarf Korrekturen an die Antriebselektronik übermittelt.

In der Schlüsselrolle: das R&S®RTB2004 Oszilloskop von Rohde & Schwarz

Für die Entwicklung des Ortungssystems benötigt das Entwicklungsteam ein leistungsfähiges Oszilloskop, das enorme Datenmengen analysieren, die Echtzeitfähigkeit des Systems überprüfen und die vier analogen, zusammengehörigen Sensorsignale auswerten kann. Hier kommt das R&S®RTB2004 Oszilloskop von Rohde & Schwarz ins Spiel, das in vielerlei Hinsicht überzeugt.

Benutzerfreundlichkeit und übersichtliche Darstellung

Das R&S®RTB2004 Oszilloskop zeichnet sich durch seine intuitive Bedienbarkeit aus. Mit wenigen Tasten können alle Einstellungen vorgenommen werden. Die einfache Menüstruktur mit wenigen Untermenüs erleichtert die Bedienung. Der eingesparte Platz dank weniger Tasten wird mit einem großen, hochauflösenden Touchdisplay genutzt, um viele Daten übersichtlich darzustellen. Durch Ausblenden der Menüs wird das gesamte Display für die Anzeige der Signale genutzt, sodass alle Informationen



Übersichtliche Darstellung aller analogen und digitalen Signale auf 10,1" Display.

auf einen Blick erfasst werden können. Dies ist ein großer Vorteil, wenn man viele korrelierende, analoge und digitale Signale auf einmal anzeigen möchte.

Leistungsfähigkeit und Präzision

Das R&S®RTB2004 Oszilloskop verfügt über eine Speichertiefe von 20 Mpts. Die enorme Datenmenge kann durch Einzoomen im Detail analysiert werden. Die Triggerung auf definierbare Bitmuster ist von Vorteil, um gezielt nach bestimmten Datenpaketen zu suchen. Die Darstellung der Signale auf dem Bildschirm überzeugt zudem durch ihre Übersichtlichkeit.

Umfangreiche Anschlussmöglichkeiten

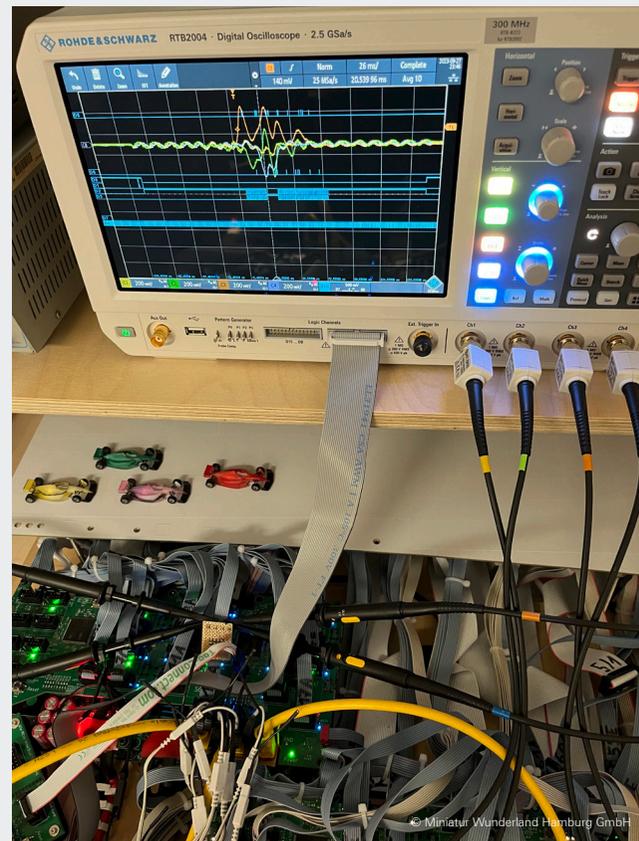
Dank Mixed-Signal-Erweiterung mit 16 digitalen Eingängen können Softwarezustände über entsprechende Messpunkte der Hardware mit dem Oszilloskop ausgewertet werden. Die Echtzeitfähigkeit des Systems bei

der Verarbeitung der Sensorsignale kann so überprüft und optimiert werden. Die vier analogen Eingänge mit 10-Bit-Auflösung ermöglichen die gleichzeitige Anzeige der Sensorwerte zusammen mit den digitalen Kanälen, welche die Softwarezustände wiedergeben. So bekommt man einen sehr guten Überblick über den Zustand des Ortungssystems.

Fazit

Das Gesamtpaket der Funktionsmerkmale machen das R&S®RTB2004 von Rohde & Schwarz zum perfekten Werkzeug für die Entwicklung eines stabilen Ortungssystems.

Das R&S®RTB2004 bei der Messung.



«Elektronen sehe ich nicht, Rohde & Schwarz zeigt sie mir.»

Stefan Meinel, Miniatur Wunderland



R&S®RTB2004

Das R&S®RTB2004 Oszilloskop half den Spezialisten des Miniatur Wunderland dabei:

- ▶ Softwarezustände über digitale Kanäle zu erfassen um so die Echtzeitfähigkeit des Ortungssystems zu verifizieren
- ▶ Das Timing-Verhalten zu verstehen und die Reaktionszeit des Ortungssystems zu optimieren
- ▶ Ein intuitives Verständnis von Schaltungsproblemen wie Clipping, Glitches und anderen Anomalien in der analogen und digitalen Schaltung zu erzielen und diese zu beheben
- ▶ Beim Debugging rasch zu unterscheiden, ob es sich um Hardware- oder Software-Fehler handelt



Mehr Informationen unter
www.rohde-schwarz.com/product/rtb2000

www.rohde-schwarz.com | www.rohde-schwarz.com/support | www.training.rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer
PD 3647.5055.31 | Version 01.00 | November 2023 (jr)
Großer Sport im Kleinformat
Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten
© 2023 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München