

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



ACTIVE NOISE CONTROL IM TÄGLICHEN EINSATZ

Mit modernsten Active-Noise-Control-Methoden und einem Oszilloskop von Rohde & Schwarz bekämpft Rocket Science störende Geräusche

AUF EINEN BLICK

- ▶ **Kunde:** Rocket Science AG (www.rocket-science.ch)
- ▶ **Herausforderung:** Erhöhung der Rentabilität und öffentlichen Akzeptanz einer 110 MW Müllverbrennungsanlage durch deutliche Senkung der Geräuschemissionen
- ▶ **Aufgabe/Projekt:** Mit modernsten Active-Noise-Control-Methoden und einem Oszilloskop von Rohde & Schwarz entwickelt, bekämpft Rocket Science störende Geräusche
- ▶ **Lösung/Produkt:** Das R&S®RTB2004 Oszilloskop von Rohde & Schwarz



ROCKET SCIENCE

Auf einen Blick

Rocket Science ist ein HighTech-Unternehmen in Zürich, welches sich selbst als «Swiss active noise & vibration control boutique» bezeichnet. Das aus rund 10 Mitarbeitenden bestehende Team ist führend im Einsatz von smarterer Algorithmen und künstlicher Intelligenz zur Minimierung von Störungen durch Lärm oder Vibrationen. Mit dem Anspruch, klar bezifferbare Mehrwerte für seine Kunden zu schaffen und mit viel Neugier und Kreativität findet das Team von Rocket Science innovative Lösungen für sehr komplexe physikalische Herausforderungen.

Alle diese Lösungen stellen höchste Ansprüche an die Signalerfassung und -verarbeitung in Echtzeit, sowie an das optimale Zusammenspiel von Software und Hardware. Dabei setzt Rocket Science auf bewährte Messtechnik von Rohde & Schwarz.

Die Details aufdecken

Einer der bisher wichtigsten Erfolge von Rocket Science ist die Realisierung eines ANC (Active Noise Control) Systems bei der Renegia Zentralschweiz AG, die die jüngste und grösste Müllverbrennungsanlage der Schweiz betreibt. Die nach den neuesten Umweltschutz-Standards gebaute Anlage wurde von A bis Z auf Nachhaltigkeit ausgelegt und in direkter Nachbarschaft zu einer Papierfabrik gebaut. So geht die im Verbrennungsprozess frei werdende

Energie von bis zu 110 MW nicht verloren, sondern wird optimal in Form von Elektrizität und als Prozesswärme (Dampf) für die Papierherstellung, sowie die Versorgung von Fernwärmekunden genutzt.

Nach Inbetriebnahme wurden via Kamin austretende Geräuschemissionen festgestellt, was dazu führte, dass die Anlage nur mit reduzierter Leistung betrieben werden konnte und so Auswirkungen auf die Rentabilität hatte. Deshalb wurde Rocket Science beauftragt, mit ihrem Know-how in Active Noise Control die störenden Geräuschfrequenzen zu unterdrücken.

Das durch Rocket Science entwickelte, am Kamin der Anlage installierte System besteht aus Mikrofonen, Embedded-Computern und Lautsprechern. Die Mikrofone messen die Geräusche des Verbrennungsprozesses, die in Echtzeit im Rechner analysiert werden. Die Antischallmassnahmen werden mit AI-Algorithmen von Rocket Science so schnell ermittelt, dass gleichzeitig mit dem Austritt des Lärms auch die Signale zur Geräuschunterdrückung über die Lautsprecher in die Umgebung abgegeben werden. Die optimale Auslegung des Systems wurde in aufwendigen und über Monate laufenden Versuchen an einem Modellkamin im Massstab 1:12 ermittelt. So liessen sich die störenden Geräuschemissionen der Anlage über den Kamin bis ins Unhörbare reduzieren – 24/7, tagein, tagaus.

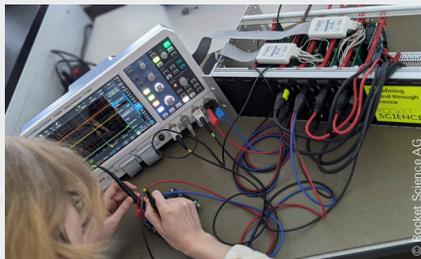
Die Lösung

Bei dieser Entwicklung und der damit erreichten, bemerkenswerten Reduktion der Geräuschemissionen hat die Messtechnik von Rohde&Schwarz eine wichtige Rolle gespielt.

Besonderer Nutzen ergibt sich für Rocket Science durch den speziellen, von Rohde&Schwarz entwickelten 10-bit-A/D-Wandler, der gegenüber herkömmlichen 8-bit-A/D-Wandlern eine bis zu vier mal höhere Auflösung bietet und genau die Signaldetails zeigt, welche beim Design und Debugging für den Erfolg der Lösung wichtig waren. Bei den teilweise schwachen Signalen im Bereich von nur wenigen mV zeigt das R&S®RTB2004 die echten Messpunkte des Signals über die gesamte Messbandbreite an – selbst bei 1 mV/Div. Dank der Verwendung rauscharmer Eingangsstufen und hochwertiger A/D-Wandler kann die geforderte hohe Messgenauigkeit jederzeit bereitgestellt werden.

Für detaillierte Analyseergebnisse bei hohen Abtastraten und längeren Aufzeichnungssequenzen ist die Best-in-Class Speichertiefe sehr hilfreich. 10 Msample sind pro Kanal verfügbar, im Interleaved-Modus sogar 20 Msample.

Auch Zusatzfunktionen wie Logikanalysator, Protokollanalysator, Signalformen- und Mustergenerator, Digitalvoltmeter und spezielle Betriebsmodi für die Frequenzanalyse, Maskentests und Langzeiterfassung haben dazu beigetragen das Projekt erfolgreich abzuschliessen.



Das R&S®RTB2004 bei der Messung.



Die Kamine der Müllverbrennungsanlage.

Wesentlicher Vorteil

Den Ausschlag für das R&S®RTB2004 Oszilloskop von Rohde&Schwarz gaben neben den genannten Funktionalitäten, auch Features wie Portabilität, schnelles Booten innerhalb weniger Sekunden, der grosse kapazitive Touchscreen, die intuitive Bedienphilosophie von Rohde&Schwarz, sowie das jedem Vergleich standhaltende Preis-/Leistungsverhältnis des Oszilloskops.

Für das Team um CEO Philippe Niquille ist auch die Zusammenarbeit mit einem verlässlichen und unkomplizierten Partner besonders wichtig. Rocket Science schätzt das grosse professionelle Know-how und die kompetente Beratung durch die lokale Vertretung Rohde&Schwarz Schweiz AG.

«Bei komplexen Akustikproblemen vertrauen unsere Kunden auf die Lösungskompetenz von Rocket Science, für die Messtechnik vertrauen wir auf diejenige von Rohde & Schwarz»

Philippe Niquille, CEO Rocket Science



R&S®RTB2004

Das R&S®RTB2004 Oszilloskop half den Spezialisten von Rocket Science dabei:

- ▶ Das Audiosignal vor und nach der digitalen Signalverarbeitung darzustellen
- ▶ Das digital codierte, serielle Datenaudiosignal und die analoge Audio Wellenform zu analysieren
- ▶ Das Timing-Verhalten zu verstehen und zu optimieren
- ▶ Ein intuitives Verständnis von Schaltungsproblemen wie Clipping, Glitches und anderen Anomalien in der analogen und digitalen Audioschaltung zu erzielen und diese zu beheben
- ▶ Beim Debugging rasch zu unterscheiden, ob es sich um Software- oder Codec-Fehler handelt.
- ▶ Die Audio-Bus-Interchip-Kommunikation zu analysieren
- ▶ Probleme im Bereich von Signal- und Power-Integrität zu finden und zu korrigieren



Mehr Informationen unter
www.rohde-schwarz.com

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 3683.3742.31 | Version 01.01 | März 2023 (as)
Active Noise Control im täglichen Einsatz
Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten
© 2023 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München

