

Ein mobiles Prüf- und Datenerfassungssystem für -fast- alle Anwendungen

Hans RIEDER ¹

¹ RD Systemtechnik GmbH, Haldystraße 1b, 66123 Saarbrücken

Kontakt E-Mail: hans.rieder@rd-systemtechnik.de

Kurzfassung

Für unterschiedliche Prüfscenarien in der mechanisierten und automatisierten Ultraschallprüfung stellt die Skalierbarkeit ein wichtiges Kriterium dar, um flexibel und rasch auf die unterschiedlichen Anforderungen reagieren zu können. Dazu gehört auch die Möglichkeit verschiedene Prüftechnologien, z.B. Ultraschall, EMAT oder Luftschall, gemeinsam oder in einer teilweise gemischten Anordnung in einem Prüfprozess einsetzen zu können.

Die Struktur des vorgestellten Prüfsystems SigDAQ von RD Systemtechnik basiert auf der Aufteilung in Front- und Backendmodul, daher in physikalische Module aus den verschiedenen Technologie-bereichen und einem innovativen Datenerfassungssystem. Komplettiert wird das Prüfsystem durch verschiedene Manipulator-Steuerungen mit verschiedenen Leistungswerten. Zentrales Steuerelement ist eine leistungsfähige Mensch-Maschinen-Schnittstelle (GUI), welche den gesamten Prüfprozess, bestehend aus Parametrierung, Aufnahmesteuerung, Datenerfassung, Signalverarbeitung, Datenarchivierung und die Bilddarstellungen in Echtzeit abbildet. Die vielfältigen Positions- und Trigger-Einstellungen werden u.a. auch für Monitoring Anwendungen eingesetzt. Die Ethernet-basierte Fernsteuerung erlaubt die räumliche Trennung der gesamten Struktur in Vor-Ort- und Fernwarte. Die Aus- und Bewertung wird im Wesentlichen durch eine offline SAFT-Rekonstruktion abgebildet. Das Prüfsystem ist für den mobilen Prüfeinsatz, den Laboreinsatz sowie den Einsatz in der Ausbildung ausgelegt.

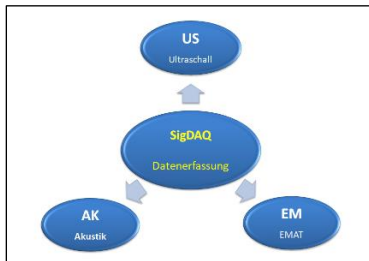
Wir beschreiben die Konzeption, die Struktur und die erzielten Leistungsdaten des Systems und berichten über verschiedene Einsätze mit Ultraschall und gemischten Technologien, z.B. Ultraschall und EMAT sowie Luftschall.

Ein mobiles Prüf- und Datenerfassungssystem für -fast- alle Anwendungen

Hans RIEDER, RD Systemtechnik GmbH, Haldystraße 1b, 66123 Saarbrücken

Motivation: mobiles Prüfsystem für viele Anwendungen

Unterstützung von Prüfanwendungen mit verschiedenen physikalischen Sensoren (Ultraschall, Luftschall, Akustik und elektrodynamische Schallanregung - EMAT)



Idee: Plattform mit Backend und Frontendmodulen

SigDAQ: Backendmodul für die Signal- und Datenerfassung mit variablen Abtastraten, Manipulationskontrolle prozessfähiger I/O, Aus- und Bewertung u.a. mittels SAFT.

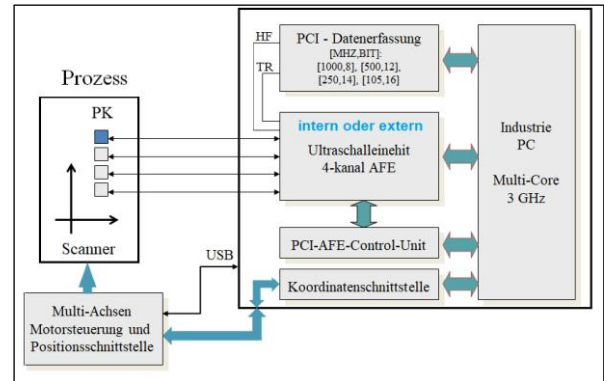
Diverse Ultraschall-Frontendmodule: analoge/digitale Sensor- und Verstärkermodule für verschiedene physikalische Sensorprinzipien (Ultraschall, Akustik und elektrodynamische Anregung)

Frequenzbereiche und abgeleitete Anwendungen

Sensor	Frequenzbereich	Anwendungsbereiche
Ultraschall	Standard: 0.2 – 30 MHz	- Prüftechnik - Gefügeanalyse - Laufzeitmessung für Materialcharakterisierung - Prozess begleitendes Monitoring
Luftschall	40 KHz – 2.0 MHz	- Durchschallung - Oberflächenprüfung, Textur
EMAT	100 KHz – 2.5 MHz	- elektrodynamische Prüfung über Luftspalt
Akustik	20 Hz – 40 KHz	- akustische Messtechnik

Verfügbare Datenerfassungsmodulare Abtastrate/Anzahl Bit	abgedeckte Anwendungen
120 MHz/14 Bit und 105 MHz/16	Ultraschall
250 MHz/14 Bit	Ultraschall und Laufzeitmessung
500 MHz/12 Bit und 1 GHz/8 Bit	Laufzeitmessung

Exemplarische Anwendungen	Themenfeld
US-Laborprüfungen in Koppel- und Tauchttechnik	Forschung und Dienstleistung
US-Prüfung von komplexen Bauteilen (Schiffspropeller), Kupferlegierungen mit hoher Schallschwächung	Prüftechnische Dienstleistung vor Ort im Reparaturjob
US-Prüfung von Stangen und Scheiben (Fehlerprüfung und Gefüge-Analyse)	Prüftechnische Dienstleistung: Qualitätskontrolle und Material-charakterisierung
US-Prüfung von additiv gefertigten Bauelementen	Prüfung von komplexen Freiformflächen Bauelementen
Hochgenaue Ultraschalllaufzeitmessung	Anwendung in der Ultraschall basierten Spannungsanalyse, mittels Rayleigh und Kriechwellen
Qualitätskontrolle von komplexen Oberflächen	Oberflächenabtastung (Textur) von Materialoberflächen mittels Luftschall
Fehlerprüfung in GFK Materialien	Luftschall in Durchschallung (Labor)
Volumenprüfung mit EMAT-Technik	Koppelmittelfreie US-Prüfung (Labor)
Forschung, Lehre und Ausbildung	Basis-Plattform für die Ausbildung



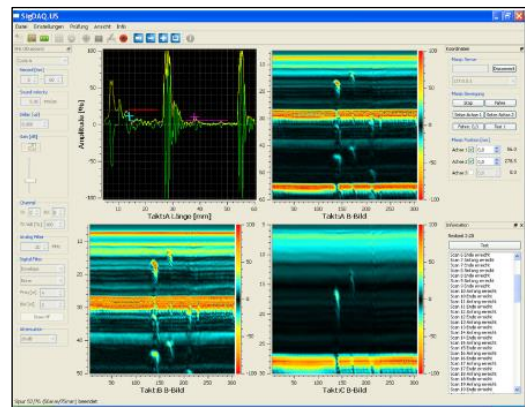
Blockdiagramm: Prüfsystem – SigDAQ.US – 4-Kanal



AFE- 4 Kanal US Modul

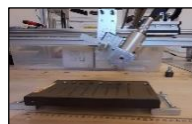


Scanner-Steuerung



SigDAQ – Bedienkonsole

Exemplarische Anwendungsbeispiele



Luftschall Kontur



US-Laufzeitmessung



Volumenprüfung



Prüfeinsatz - Wellenprüfung



Testmessung an Schiffsbronze