

EMUS-VG: Ein neues Adaptersystem zur Ansteuerung von EMUS-Wandlern mit konventionellen Ultraschallgeräten

Frank NIESE*, Rainer RICK*, Norbert BOTH*

*Fraunhofer Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Campus E 3.1, 66123 Saarbrücken

Kurzfassung

Die ElektroMagnetische UltraSchall (EMUS) Technik besitzt gegenüber der konventionellen, piezoelektrischen Ultraschalltechnik den entscheidenden Vorteil, dass direkt Transversalwellen als Volumenwellen in beiden Polarisationsrichtungen, SV (shear vertical) und SH (shear horizontal), sowie modenreine geführte Wellen als Platten-, Oberflächen-, Stab- oder Rohrwellen angeregt und abgegriffen werden können, die eine Anwendung in der langreichweitigen Ultraschallprüfung interessant machen. Hinzu kommt außerdem, dass ohne Koppelmittel und berührungsfrei gearbeitet werden kann. Diese Eigenschaft hat besonders bei empfindlichen oder heißen Oberflächen eine anwendungstechnische Relevanz, aber auch bei beschichteten Prüfobjekten, da die Ultraschallsignale direkt im (metallischen) Prüfobjekt angeregt werden und nicht durch die Beschichtung ein- bzw. ausgekoppelt werden müssen.

Diesen Vorteilen steht allerdings aufgrund der insgesamt geringeren Wandlungseffizienz eine aufwendigere und damit teurere Gerätetechnik gegenüber. In diesem Beitrag wird eine Möglichkeit aufgezeigt, die EMUS-Technik mit geringerem Geräteaufwand also mit geringeren Kosten für den Anwender nutzbar zu machen. Dazu wurde am Fraunhofer Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren das Adaptersystem »EMUS-VG« entwickelt, das es ermöglicht, EMUS-Prüfköpfe an konventionelle Ultraschallgeräte anzuschließen und aussagekräftige Prüfungen damit durchzuführen. Aufgrund des modularen Aufbaus sind auch mehrkanalige Geräteausführungen einfach zu realisieren, sodass insbesondere auch EMUS-Phased-Array Anwendungen möglich sind.

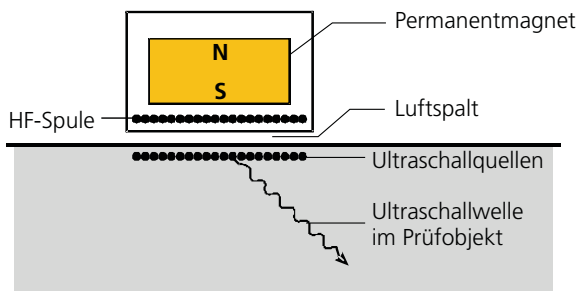
Ein konventionelles Ultraschallgerät stellt für viele Anwendungen eine ausreichende Funktionalität bzgl. Darstellung, Verstärkung, Filterung, Laufzeitmessungen usw. und im Fall eines Phased-Array-Gerätes auch die benötigte Sende- und Empfangsverzögerung und Signalverarbeitung zur Verfügung. Diese Funktionen können direkt übernommen werden und brauchen nicht in eine eigenständige Hardware umgesetzt werden. Das »EMUS-VG« übernimmt demzufolge im Wesentlichen „nur“ die Erzeugung eines für EMUS-Prüfköpfe geeigneten Anregungssignals sowie die Vorverstärkung und Bandfilterung der im Vergleich zu piezoelektrischen Ultraschalltechnik deutlich kleineren und schmalbandigeren Empfangssignale. Über eine USB-Schnittstelle können die Prüfparameter wie Arbeitsfrequenz, Anregungsburstlänge, Verstärkung, Bandfilter usw. im »EMUS-VG« parametrisiert werden. Der Messbetrieb ist auch ohne Rechner möglich. Die Parameter werden nicht-flüchtig gespeichert, sodass sie auch nach dem Aus- und Wiedereinschalten in der letzten gültigen Form direkt weiter verwendet werden können, ohne dass das »EMUS-VG« erneut parametrisiert werden muss.



EMUS-VG: Ein neues Adaptersystem zur Ansteuerung von EMUS-Prüfköpfen mit konventionellen Ultraschall-Geräten

F. Niese, R. Rick, N. Both

Prinzip Elektromagnetischer Ultraschall (EMUS)



Vorteile der EMUS-Technik

- Ultraschallwandlung über EM-Wechselwirkungen
 - kein Koppelmedium erforderlich / berührungsfrei
 - geringer Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit
 - US-Prüfung an kalten und heißen Komponenten
- direkte Anregung von Scherwellen
- selektive Anregung geführter Ultraschallmoden (Lamb-, Rayleigh-, SH-Wellen, ...)

EMUS-VG



Anwendung

- für universelle Prüfaufgaben einsetzbar

Hardware

- bis zu 8 parallele EMUS-Sende- und Empfangskanäle
- Phased-Array tauglich
- Arbeitsfrequenz 50 kHz - 10 MHz
- 4 auswählbare Bandfilter
- 4 Verstärkerstufen

Parametrierung

- Parametrierung über USB
- Messbetrieb ohne PC möglich
- nicht-flüchtige Parameterspeicherung
- automatische Prüfkopferkennung