

1 Das 80 GHz-Radar ist kompakt und vielseitig.

Hochpräzise Entfernungsmessung mit Radar

Mit einer Messgenauigkeit von unter 100 µm ermöglicht ein neuer Radarsensor des Fraunhofer FHR hochpräzise Entfernungsmessungen für die zerstörungsfreie Fabrikations- und Qualitätskontrolle. Besonderer Vorteil des kompakten Radarsensors: Auch bei Null-Sicht-Bedingungen und bei hohen Temperaturen liefert er exakte Ergebnisse bei Bandgeschwindigkeiten von 20 m/s und mehr.

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR

Fraunhoferstr. 20
53343 Wachtberg

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Dirk Nüßler
Telefon +49 228 9435-550
Fax +49 228 9435-192
dirk.nuessler@fhr.fraunhofer.de

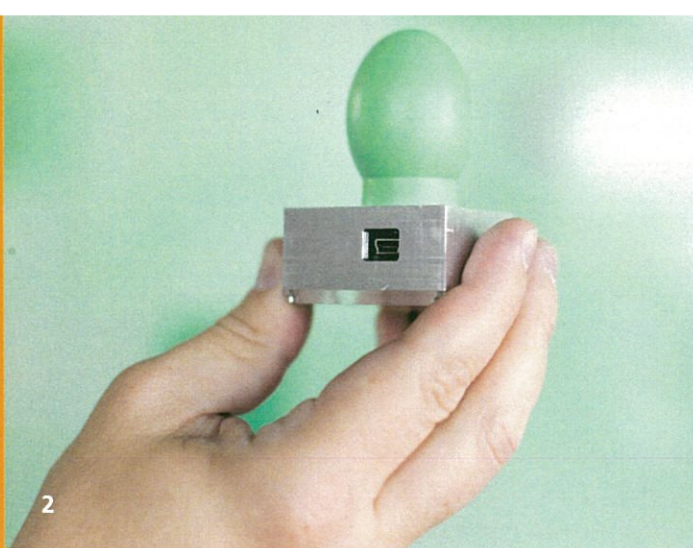
www.fhr.fraunhofer.de

Radarswellen sind unempfindlich gegenüber widrigen Umweltbedingungen wie Trübungen der Luft oder hohe Temperaturen. Zudem sind sie nicht ionisierend und können ohne zusätzliche Strahlenschutzmaßnahmen überall eingesetzt werden. Damit stellen Radarsensoren für die Messtechnik nicht nur eine ideale Ergänzung, sondern überall dort, wo optische und anderen Sensoren wie Röntgen an ihre Grenzen stoßen, oft die einzige Messmöglichkeit dar. Bisherige Radarsysteme waren jedoch noch aus diskreten Einzelteilen aufgebaut, vergleichsweise sperrig und ihre Produktion entsprechend teuer. Die neu entwickelten Radarsensoren des Fraunhofer FHR passen auf einen einzelnen Chip und werden in

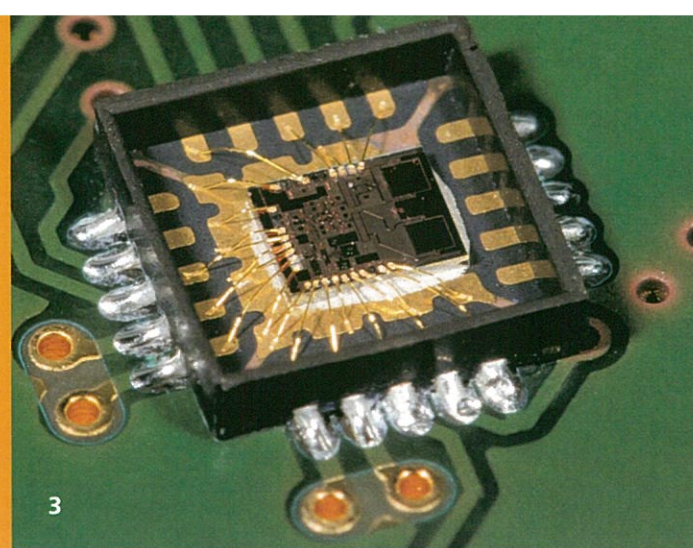
günstiger Silizium-Germanium-Technologie gefertigt. Das öffnet die Pforte zu komplexen mehrkanaligen Systemen und ebnet den Weg zu einer völlig neuen Generation von Messsystemen.

Kompakt und einfach dank Plug & Play-Installation

Ein besonderes Merkmal des FHR-Sensors ist seine kompakte Größe: Abhängig von seinem Einsatzbereich, der Messgeschwindigkeit und der Messfrequenz liegen die typischen Baugrößen zwischen 5 x 5 x 10 cm bis ca. Schuhkarton-Größe. Um diesen Grad der Miniaturisierung zu



2



3

erreichen, setzen die Forscher auf innovative Silizium-Germanium-Technologie. Durch den Einsatz von Halbleitern findet das ganze Radar hochintegriert auf einer Fläche von nur 2 mm x 2 mm Platz. Die Stromzufuhr und der Datenabgriff erfolgen über seine USB-Schnittstelle, alternativ auch über eine Ethernet-Schnittstelle. Außerdem ist keine aufwändige Installation nötig, da die Sensoren mit USB-Schnittstelle nach dem Plug & Play-Prinzip einsatzbereit sind. Mit Frequenzen von bis zu 240 GHz und Modulationsbandbreiten von bis zu 40 GHz (60 GHz in der Entwicklung) können so vielfältige Einsatzbereiche abgedeckt werden. Eine hohe Entfernungsauflösung von bis zu 2,5 mm bei 60 GHz Modulationsbandbreite und eine Entfernungsmessgenauigkeit im Bereich von einigen μm erlaubt hochgenaue Messungen selbst in komplexen Umgebungen unter schwierigen Bedingungen. Die geringen Anforderungen an die Versorgungsspannung mit lediglich einer festen Spannung und wenigen Watt ermöglicht zudem eine flexible und einfache Aufstellung und Einrichtung.

Die Auswertung und Aufbereitung der Daten erfolgt mit einer passenden Software, sodass sie intuitiv verständlich sind und spezielle Fachkenntnisse über Radar nicht von Nöten sind.

Vielfältig einsetzbar

Ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg ist die konsequente Nutzung und Weiterentwicklung von Radarsystemen die für

Automotive-Anwendungen entwickelt wurden. Die Optimierung der Prozesse sowie die hohen Stückzahlen haben eine neue Generation von Radarsystemen ermöglicht. Hierdurch erschließt sich eine Vielzahl von neuen Anwendungen für die eine individuelle Radarentwicklung zu Aufwendig und mit zu hohen Kosten verbunden wäre. Die verwendete SiGe Technologie erlaubt hierbei auch eine Skalierung bis zu hohen Stückzahlen, so dass Radar Anwendungen für den Massenmarkt attraktiv werden. Auch wenn die heutigen Radaranwendungen im Wesentlichen noch Nischenmärkte bedienen, werden Radarsensoren zukünftig so selbstverständlich wie Laser- oder Ultraschallentfernungsmesser.

Derzeit wird das Radar erfolgreich in Stahlwerken bei Warmwalzprozessen eingesetzt, um die Breite der Brammen zu kontrollieren und den Fertigungsprozess zu steuern. Aktuell sind verschiedene Geräteversionen verfügbar: 30 GHz, 60 GHz, 80 GHz, 94 GHz und 240 GHz. Die können überall da in der Fertigung oder Produktkontrolle eingesetzt werden, wo Prozesse mittels zerstörungsfreier Prüfung verbessert und aufwändige Schutzmaßnahmen wie beispielsweise bei der Röntgenprüfung umgangen werden sollen. Das Fraunhofer FHR passt das System an die Aufgabenstellung und Vor-Ort-Bedingungen im Betrieb an und erschließt seinen Kunden damit vielfältige weitere Einsatzfelder wie die Strukturanalyse von Materialien, Dichtemessungen sowie Messung von Dichteverstärkungen, Vibrationsanalysen, die 3D-Vermessung von Gebäuden und Objekten, die Analyse

von in oder hinter Wänden verborgenen Strukturen, Feuchtigkeitsmessungen oder auch das Personentracking.

2 Dank USB-Anschluss ist die Installation einfach. Auch die Handhabung benötigt keine umfassenden Radar-Kenntnisse.

3 Durch modernste Chiptechnologie auf Basis von Silizium-Germanium ist das Radar kostengünstig und misst nur wenige Millimeter.