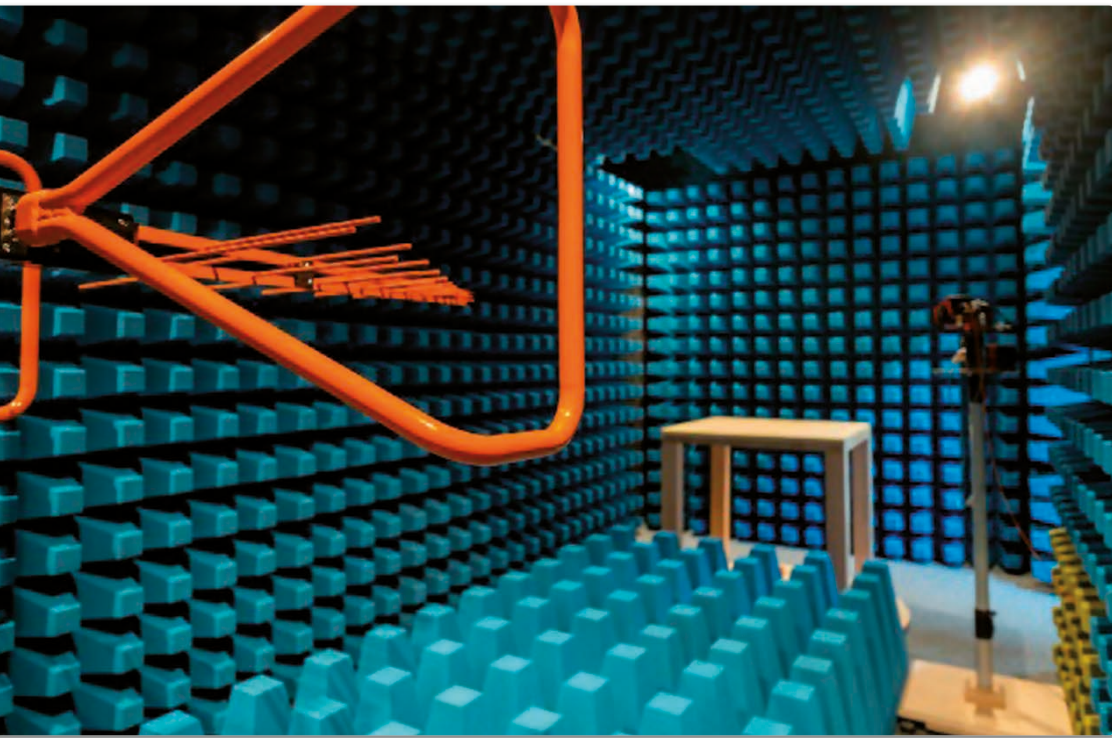


Over-the-Air-Test von mmWave-Antennen



Glücklicherweise ist für Frequenzen über 18 GHz keine Abschirmung der Messung mit Metallwänden erforderlich, und die Kammer kann für eine Fernfeldmessung von nur 235 cm deutlich kleiner sein. Millibox-Silicon Solutions hat das Millibox-System mit diesen Eigenschaften für Over-the-Air (OTA) mmWave Antennentests entwickelt und sich mit Copper Mountain Technologies zusammengetan, um eine schlüsselfertige Lösung für OTA-Messungen bereitzustellen.

Das System besteht aus zwei bis vier Würfeln in zwei Größen (24 oder 30 Zoll Kantenlänge). Die Paneele bestehen aus Holz, sind mit PVC-Strukturelementen umrahmt und innen mit absorbierenden Absorbieren 50 dB verkleidet. Eine Referenzantenne befindet sich in einem starren Rahmen auf der linken Seite, während die zu testende Antenne (AUT) in einem USB-gesteuerten Gimbal auf der rechten Seite montiert ist. (Gimbal = motorisierte kardanische Aufhängung, welche die Bewegungen eines Objekts oder Gerätes ruckelärmer und flüssiger macht). Die mitgelieferte Python-Software steuert die Gimbal-Bewegung und den mitgelieferten 9-GHz-CMT-VNA. Die im Referenzantennenrahmen und im AUT-Gimbal integrierten mmWave-Frequenzextender von Eravant ermöglichen die vollautomatische Messung der Antenneneigenschaften über

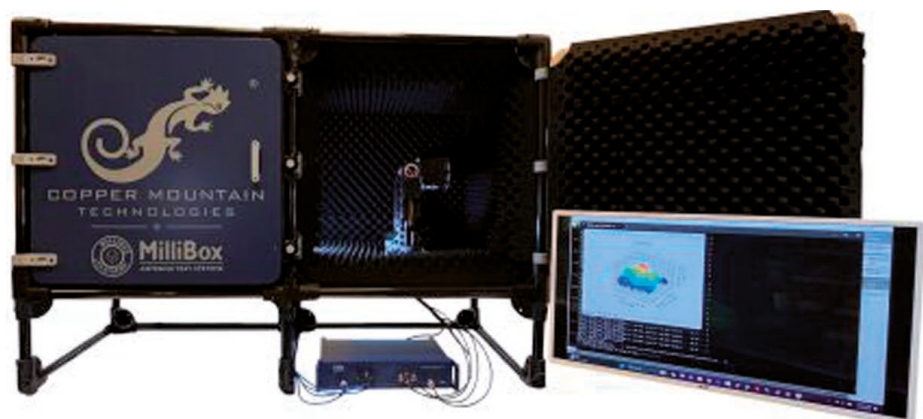
Antennentests sind oft ein entscheidender Schritt im HF-Design-Prozess. Tragbare Geräte im 5G-Band oberhalb von 24 GHz verwenden möglicherweise eingebettete Antennen mit Strahlsteuerung mittels MIMO oder Metamaterialtechnologie [1, 2]. Dies gilt insbesondere für Fixed Wireless Access Terminals, die trotz hoher Dämpfung durch Gebäudeinfrastruktur effektiv funktionieren müssen. Das Strahlungsmuster eines 24-GHz-Radars zur kommerziellen Personenerkennung oder eines 79-GHz-Automobilradars muss charakterisiert werden, um eine ordnungsgemäße Zielerkennung in definierten Zonen zu gewährleisten.

Ein Radom-Material kann durch Platzieren einer Folie zwischen zwei Referenzantennen bewertet werden, um die Dämpfung über der Frequenz zu messen. Für diese Projekte wird ein leistungsfähiges und kostengünstiges OTA-Testsystem benötigt.

Was ist ein ideales System?

Ein ideales OTA-System sollte einfach zu bedienen, kostengünstig und platzsparend sein. Doch die herkömmliche reflexionsarme Kammer für VHF, UHF und Frequenzen bis 18 GHz ist groß und teuer. Der

Raum muss auch hier groß genug sein, um den Fernfeldanforderungen dieser relativ niedrigen Frequenzen gerecht zu werden [3]. Zusätzlich muss er vor externen Signalen abgeschirmt sein. Metallwände und abgedichtete Türen sind erforderlich. Absorber müssen die Wände abdecken, um Reflexionen von den Metallwänden zu dämpfen. Die Kosten für eine solche Kammer sind sehr hoch und können bis zu einer Million Dollar betragen. Die Grundfläche beträgt mehrere hundert Quadratmeter.



Quelle:
Over-the-Air (OTA) mmWave
Antenna Testing
Copper Mountain Technologies
www.coppermountaintech.com

übersetzt von FS CMT/Millibox-OTA-System



Gimbal mit integriertem Extender

Frequenzen von 50 bis 220 GHz in den durch die Wellenleitergröße bestimmten Bändern. Die Referenzantenne kann auch um 90° gedreht werden, um die Messung der anderen Polarisation zu ermöglichen.

Das System führt Fernfeldmessungen von 72 bis 235 cm durch, die sich für die Charakterisierung von mmWellen-Antennen eignen. Eine Nahfeld-Fernfeld-Konvertierung erfolgt nicht und sollte auch nicht erforderlich sein.

Funktionsweise

Der dargestellte Gimbal dreht sich programmgesteuert vertikal und horizontal um 360° mit einer Auflösung von 0,088°. Die Benutzeroberfläche stellt die Daten in verschiedenen Formaten dar, darunter 1D-Linie, H-V-Linien, 2D-Oberfläche, 2D-Heatmap, 2D-Multilinienschnitt und 3D-Strahlungsmuster. Die Diagramme können während der Datenerfassung oder aus gespeicherten Ergebnissen erstellt werden. Es kann auch eine STL-Datei des 3D-Strahlungsdigramms erstellt werden, um eine 3D-Darstellung der Antenne auszudrucken.

Der Gimbal startet bei einem programmierten vertikalen Startwinkel und bewegt sich horizontal durch die programmierten Start- und Stoppwinkel. Dabei werden an jedem Punkt VNA-Messungen von einer Antenne zur anderen durchgeführt und

dann wird zum nächsten vertikalen Winkel gewechselt. Alle Daten werden in einer CSV-Datei gespeichert, und die gewählte Frequenz generiert das Diagramm im ausgewählten Format.

Die Benutzeroberfläche ist in Python geschrieben und kann für bestimmte Anwendungsfälle angepasst werden. Zusätzlich stehen DLL-Treiber zur Verfügung, um die Integration von Antennentests in ein bestehendes Test-Framework zu ermöglichen. Dank der 50-dB-Isolation der internen HF-Absorber lassen sich zwei Systeme nebeneinander betreiben, ohne dass Störungen erkennbar sind.



3D-gedrucktes Strahlungsdiagramm

Fazit

Viele Branchen können von einem kompakten OTA-System profitieren, beispielsweise bei 28-GHz-Antennen für den Festnetzzugang, 77-GHz-Automobilradar- und Radom-Materialprüfungen oder 60- und 24-GHz-Personenerkennungsradares.

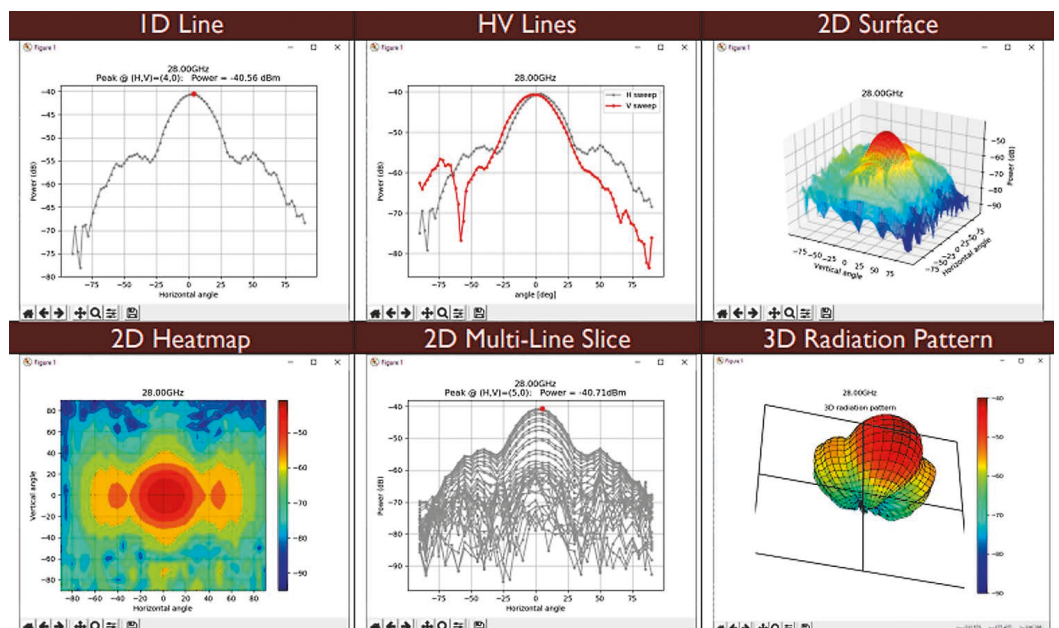
Universitäten experimentieren mit Metamaterialantennen für kompakte Designs, die eine OTA-Charakterisierung erfordern.

Die Zusammenstellung aller Teile zu einem Testsystem kann eine Herausforderung sein, aber Copper Mountain Technologies hat es mit schlüsselfertigen

Systemen, die die meisten Anforderungen erfüllen, einfach gemacht.

Referenzen:

- [1] Shiban K., Using Metamaterials in mmWave 5G Antennas, Microwave Journal, June 13, 2024.
- [2] Metamaterials' Potential in mmWave 5G Telecommunications and Beyond, Nature, Scientific Reports, Microwave Journal, December 14, 2022.
- [3] Walker B, Near and Far Field Measurement. Copper Mountain Technologies, September 26, 2022 ◀



Ausgabediagramme