

OFDM RadCom

[T104; Radar, Langstreckenkommunikation]

Kurzbeschreibung

Sowohl die 5G-Kommunikation als auch Radarsysteme können mit OFDM-Wellenformen (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) betrieben werden. OFDM ist ein Verfahren zur digitalen Datenübertragung. Dabei wird ein Datenstrom über eine große Anzahl von schmalen Frequenzträgern innerhalb eines Frequenzbereichs verteilt. Es ist ein sehr robustes Verfahren zur Datenübertragung, da nur einzelne Frequenzen betroffen sind, wenn das Spektrum gestört wird. OFDM ist bereits für 4G und 5G etabliert. Durch die Implementierung von MIMO (Multiple Input Multiple Output) wird das Radar-System als Multi-Sender-Empfänger-Antennenanordnung konzipiert, die jeweils unabhängige Wellenformen sendet und empfängt. MIMO OFDM erlaubt die Verknüpfung der Funktionen „Radar“ und „4G/5G“, da beide die gleiche Bandbreite nutzen.

Vorteile und Ziele der Technologie

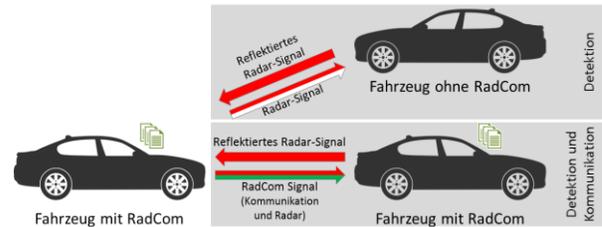
Die spektrale Effizienz wird durch Nutzung des gleichen Spektrums erhöht. Da die Radar- und Kommunikationseinheit mit der gleichen Radiofrequenz-Hardware arbeiten können, kann die Energieeffizienz bei gleichzeitiger Senkung der Herstellungskosten gesteigert werden. Mit den Systemen wird eine direkte Datenübertragung von mehreren GB zwischen Fahrzeugen möglich.

Hemmnisse der Einführung

Ein „reines“ Radar-System besitzt eine bessere Performance als RadCom-Systeme (u. a. hinsichtlich Signal-Rausch-Verhältnis, Auflösungs- und Trennfähigkeit) und andere Modulationsverfahren liefern bei geringerem Hardwareaufwand eine bessere/ gleiche Leistung. Die Verwendung mehrerer RadCom-Systeme kann zu Störungen führen. V. a. werden bestehende FMCW Radar-Systeme durch Interferenzen beeinträchtigt. Die Koexistenz zwischen digitalen, breitbandigen Radarsystemen (d.h. OFDM, PN oder CDM) und den bereits im Markt befindlichem FMCW und FCS Radaren ist durch entsprechende Mechanismen sicherzustellen (i.e. smart frequency selection).

Zeitliche Entwicklung

TRL1	TRL2-4	TRL5-8	MRL8	MRL9	MRL10
	<2023	2025	2028	2030	2032



Bildquelle: Eigene Darstellung

Konkurrierende Technologien

Status-quo-Radar-System
Status-quo-Kommunikationssysteme
FMCW-Radar

Einsatzbereich

Zur Umfelderkennung und gleichzeitigen Datenkommunikation.

Weiterführende Informationen

OFDM wird v. a. durch die Fortschritte bei der Halbleiterintegration gefördert. Die Kosten für ein RadCom werden auch in Zukunft höher liegen als für ein „reines“ Radar-System, die Differenz wird sich aber verringern. Für die erfolgreiche Implementierung muss ein neuer, weltweit definierter Frequenzbereich festgelegt werden, um Interferenzen zu vermeiden. Heute genutzte Frequenzbereiche für Radar-Systeme sind ausschließlich für die Ortung gedacht und schließen bisher die Radiokommunikation aus. Zulassungstechnisch ist das 76-81 GHz aktuell nur für Radio-location zugelassen und nicht für Radiocommunication.

Zuordnung zu Kompetenzen

Hochfrequenztechnik; Signalverarbeitung; Halbleitertechnik; Sensortechnik; Während ein Experte die Entwicklung eher in den Händen von großen Chip-Herstellern sieht, glaubt ein anderer, dass zunächst KMUs in dieser Nische erstarken können – bei erfolgreicher Marktentwicklung würden dieser aber von großen Herstellern übernommen.

Schlagworte

Radar
Kommunikation
Integration

Quellen: Die Informationen wurden in 07/2023 durch Experten verifiziert; Huang u. a., Constant envelope OFDM RadCom fusion system, 2018; Kong u. a., Joint Range-Doppler-Angle Estimation for OFDM-Based RadCom System via Tensor Decomposition, 2018; Gameiro u. a., Research Challenges, Trends and Applications for Future Joint Radar Communications Systems, 2018.