

KIT - Karlsruher Institut für Technologie

Dr.-Ing. Alexander Marek

„New Type of sub-THz Oscillator and Amplifier Systems Based on Helical Type Gyro-TWTs“

Zusammenfassung

Systeme, die in der Lage sind, ultrakurze Hochfrequenz (HF)-Pulse im Sub-THz-Bereich kohärent zu erzeugen und gleichzeitig eine Ausgangsleistung von mehr als einigen Watt erreichen, könnten die Grundlage zukünftiger gepulster Dynamic Nuclear Polarization (DNP)-Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spektroskopiemethoden werden.

In dieser Arbeit wird eine entsprechende neuartige Sub-THz-Quelle zur Erzeugung von kohärenten, ultrakurzen Hochleistungspulsen bei 263 GHz vorgestellt. Der Pulserzeugungsmechanismus basiert auf dem Prinzip der passiven Modenkopplung von zwei Gyrotron-Wanderwellenröhren mit helikalem Wechselwirkungsbereich (Gyro-TWT). Die betrachtete Frequenz ist ein etablierter Wert klassischer DNP-NMR-Anwendungen.

Es wird erstmals gezeigt, dass für die Erzeugung von Pulsen mit höchster Kohärenz ein Betrieb der gekoppelten Gyro-TWTs mit externer Anregung nötig ist. Dafür wird eine Erweiterung vorgeschlagen, die erstmals einen Betrieb mit externer Anregung und die Erzeugung spezifischer Pulsfolgen ermöglicht. Weitere Vorteile ergeben sich aus einem neuartigen Rückkopplungssystem. Dies ermöglicht alternative Betriebsmodi der gekoppelten Gyro-TWTs. Neben der Pulserzeugung erlaubt es einen zweistufigen Verstärker und den Betrieb als frequenzabstimmbarer Rückwärtswellenoszillator.

Damit ist ein solches System aus gekoppelten Gyro-TWTs eine vielversprechende, neuartige HF Hochleistungsquelle für zukünftige Anwendungen in der Zeitbereichsspektroskopie.