Presseinformation

Kompakt, effizient, robust und zuverlässig: FBH-Entwicklungen für den Weltraum

Das Ferdinand-Braun-Institut präsentiert auf der „Space Tech Expo Europe“ (STEE) weltraumtaugliche, ultra-schmalbandige Diodenlaser-Module und Systeme sowie weitere III/V-Komponenten für Satellitenanwendungen

Berlin, 21.10.2019
Seine Entwicklungen stellt das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) auf der STEE in Bremen vor. Vom 19. bis 21. November ist das FBH am Berlin-Brandenburger Gemeinschaftsstand H20 vertreten.

Kompakte und robuste Lasersysteme für quantenoptische Präzisionsexperimente

Das FBH besitzt umfassende Erfahrung bei der Entwicklung und Fertigung von Diodenlasermodulen für Weltraumanwendungen. Bereits mehrfach haben diese ihre Leistungsfähigkeit in Experimenten unter Schwerelosigkeit unter Beweis gestellt. So wurde etwa damit erstmalig im Weltraum ein Bose-Einstein-Kondensat und die erste Iod-basierte, hochstabile optische Frequenzreferenz demonstriert. Kernstück der hierfür realisierten Lasermodule sind am FBH entwickelte Laserdioden, die gemeinsam mit Optiken und weiteren passiven Elementen mit höchster Stabilität und Präzision – teils in Bereichen von unter 100 nm – aufgebaut werden. Dank der einzigartigen Mikrointegrationstechnologie des FBH sind die Module extrem robust und ideal für den Einsatz unter anspruchsvollen Bedingungen im Weltraum geeignet. Sie zeichnen sich zudem durch geringe Abmessungen von nur 130 x 80 x 25 mm³, eine geringe Masse (750 g) sowie exzellente Leistungsparameter aus: Ausgangsleistungen > 500 mW bei zugleich schmaler intrinsischer Linienbreite < 1 kHz werden erreicht. In enger Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin werden sie zu kompakten, stabilen Lasersystemen für Präzisionsexperimente im Weltraum aufgebaut. Die Kooperation wird derzeit in Richtung der integrierten Quantentechnologien erweitert. Dabei sollen Proof-of-Concept Demonstratoren aus dem Labor in industrietaugliche Lösungen für Quantensensorik, Quantenkommunikation, Quantensimulation und Quanten-Computing überführt werden. Am Messestand präsentiert das FBH mikrointegrierte Lasermodule sowie ein Lasersystem, das erfolgreich im Experiment KALEXUS auf einer Höhenforschungsrakete eingesetzt wurde.

Lasermodule für Satelliten: von Kommunikation bis Klimaschutz

Weitere Lasermodule entwickelt das FBH für Satellitenanwendungen. Laserbenches aus dem Ferdinand-Braun-Institut werden seit vielen Jahren erfolgreich als Pumplaser in Laserkommunikationsterminals der Firma Tesat-Spacecom eingesetzt. Damit werden unter anderem hohe Datenmengen der Erdbeobachtung besonders schnell zwischen Satelliten und zur Erde übertragen. Am Stand zeigt das FBH einen aktuellen Pumplaser für den Klimasatelliten MERLIN, der ab 2024 die Methankonzentration in der Atmosphäre messen soll. Dieser Pumplaser liefert Leistungen von über 60 W in Doppelpulsen mit einer Wiederholrate von 20 Hz und einer Pulsbreite von 150 µs. Die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit wurde anhand umfangreicher Qualifikationen der Technologie nachgewiesen. So degradiert die Leistung selbst bei einer langen Betriebsdauer von über vier Milliarden Pulsen nur unwesentlich. Zwei dieser Laser werden dann in ein Modul integriert und stellen eine Pumpleistung von 120 W zur Verfügung.

Energieeffiziente Komponenten für Satellitenkommunikation und -sensorik

Weitere Komponenten für Satellitenanwendungen entwickelt das FBH im Bereich der Mikrowellentechnik und Leistungselektronik. So erhöht ein neu entwickelter Aluminiumnitrid Power Core die Schaltgeschwindigkeit von Galliumnitrid-Leistungsschalttransistoren in Halbbrückenkonfigurationen. Die Ein- und Ausschaltzeiten konnten um typisch 50% reduziert werden. Der Power Core zeichnet sich zudem durch eine extrem kompakte Heterointegration und sehr geringe parasitäre Effekte aus. Er eignet sich für weltraumtaugliche Energiekonverter auf Satelliten, etwa um Solarstrom schnell und effizient auf lokal benötigte Spannungsniveaus verschiedener Verbraucher umzuwandeln. Leistungskonverter lassen sich damit dank der höheren Konversionsgeschwindigkeit weiter miniaturisieren. Ein zentraler Aspekt, da jedes Gramm im Weltraum zählt.

Stromverbrauch und Verlustleistung sind weitere kritische Punkte beim Betrieb von Leistungsverstärkern im Weltraum. Das FBH stellt Konzepte zum Envelope Tracking (ET) vor – eine bekannte Technik zur Effizienzsteigerung von Solid-State Power Amplifiern, die die Versorgungsspannung des HF-Leistungsverstärkers entsprechend der momentanen Hüllkurve des zu verstärkenden Signals modulieren. Zusammen mit der Europäischen Weltraumagentur ESA hat das FBH einen neuartigen ET-Demonstrator für die Kommunikation im Weltraum bei 1,62 GHz entwickelt. Der Verstärker hat eine Spitzenausgangsleistung von mehr als 90 W bei einer Modulationsbandbreite von 40 MHz. Mit einem 8,6 PAPR (Peak-to-Average Power Ratio)-Signal liegt der Gesamtwirkungsgrad bei 40%. Das FBH hat das Konzept der Versorgungsspannungs-Modulation auch auf Millimeterwellen-Verstärker übertragen. Das entsprechende Modul besteht aus zwei identischen MMICs, die in Reihe geschaltet sind. Diese bestehen jeweils aus einem einstufigen Verstärker mit integriertem zweistufigen Spannungsschalter, der die Versorgungsspannung des Verstärkers in diskreten Stufen moduliert. Das Modul arbeitet im Bereich von 20 - 26 GHz mit 14 dB Verstärkung und mehr als 2 W/mm bei 20 V Versorgungsspannung.

Die zugehörigen Pressefotos finden Sie hier. Weitere Pressebilder senden wir Ihnen gerne kurzfristig zu. Bitte beachten Sie das Copyright.

Kontakt
Petra Immerz, M.A.
Communications Manager

Ferdinand-Braun-Institut
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik
Gustav-Kirchhoff-Straße 4
12489 Berlin

Tel. 030.6392-2626
Fax 030.6392-2602

E-Mail petra.immerz@fbh-berlin.de
Web www.fbh-berlin.de

Hintergrundinformationen – das FBH

Das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) ist eines der weltweit führenden Institute für anwendungsorientierte und industrienahe Forschung in der Mikrowellentechnik und Optoelektronik. Es erforscht elektronische und optische Komponenten, Module und Systeme auf der Basis von Verbindungshalbleitern. Diese sind Schlüsselbausteine für Innovationen in den gesellschaftlichen Bedarfsfeldern Kommunikation, Energie, Gesundheit und Mobilität. Leistungsstarke und hochbrillante Diodenlaser, UV-Leuchtdioden und hybride Lasersysteme entwickelt das Institut vom sichtbaren bis zum ultravioletten Spektralbereich. Die Anwendungsfelder reichen von der Medizintechnik, Präzisionsmesstechnik und Sensorik bis hin zur optischen Satellitenkommunikation und integrierten Quantentechnologie. In der Mikrowellentechnik realisiert das FBH hocheffiziente, multifunktionale Verstärker und Schaltungen, unter anderem für energieeffiziente Mobilfunksysteme und Komponenten zur Erhöhung der Kfz-Fahrsicherheit. Die enge Zusammenarbeit des FBH mit Industriepartnern und Forschungseinrichtungen garantiert die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in praktische Anwendungen. Das Institut beschäftigt mehr als 300 Personen und hat einen Etat von 37,9 Millionen Euro. Es gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V., ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft und Teil der »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland«.

www.fbh-berlin.de