

English version overleaf

## **Stellenausschreibung für wissenschaftliche Mitarbeit HF-Schaltungs- und Messtechnik für Anwendungen in der Quantentechnologie**



### **Entwicklung eines weltraumtauglichen HF-Verstärkers für Quantenkommunikation**

Am Fachgebiet Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik (HMT) als Mitglied des Instituts für Mikro- und Nanotechnologien IMN MacroNano® der Technischen Universität Ilmenau besteht in Zusammenarbeit mit einem weltweit agierenden Industriepartner die Möglichkeit zur wissenschaftlichen Mitarbeit im Rahmen eines Forschungsprojektes, einer Bachelor- oder Masterarbeit oder als wiss. Hilfskraft.



Die Firma Jena-Optronik GmbH entwickelt und produziert Satellitenelektronik für Weltraummissionen. Sie ist Marktführer in den Bereichen Lageregelungssensoren sowie optische Komponenten zur Erdbeobachtung. Als Grundlage für eine zukünftige Erweiterung ihres Produktportfolios möchte sie in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet HMT der TU Ilmenau eine Arbeit zum Thema „Entwicklung eines weltraumtauglichen Hochfrequenzverstärkers für Quantenkommunikation“ durchführen.

Sie arbeiten in einem Team von Mikrowellen- und Schaltungstechnikern an aktuellen Forschungsfragen von Hochfrequenztechnologien für quantenoptische Anwendungen.

#### **Thematische Einordnung**

Eine Quanten-Schlüsselverteilung (quantum key distribution, QKD) erfordert die Erzeugung von Einzelphotonen-Lichtpulsen auf dem Satelliten. Elektrooptische Modulatoren (EOM) sind spannungsgesteuerte schnelle Lichtschalter, die sich zur Erzeugung von GHz-Pulsen unter Weltraumbedingungen eignen. Für die Ansteuerung dieser Modulatoren wird eine breitbandige HF-Verstärkerschaltung benötigt, die im Hinblick auf eine Systemintegration optimal ausgelegt werden soll.

#### **Ihre Aufgaben**

- Auswahl einer geeigneten Schaltungstopologie anhand einer Literatur- und Marktrecherche (z.B. Einzelverstärker oder kaskadierte Verstärker) auf der Grundlage vorgegebener elektronischer Anforderungsparameter im Frequenzbereich bis 12 GHz
- Auswahl eines oder mehrerer geeigneter MMIC für Weltraumqualifikation
- Komplettierung eines ersten Funktionsmusters (Breadboard-Aufbau) unter Verwendung verfügbarer breitbandiger DC-Blocks und Bias-Tees
- Entwicklung eines Testkonzeptes auf der Basis elektrischer und elektrooptischer Parameter
- Konzept für einen Testaufbau mit Laser, Pulsgenerator, elektrischen und/oder elektrooptischen Messgeräten
- Test der Elektronik mit und ohne EOM im Laboraufbau

#### **Ihr Hintergrund**

- Studium der Elektrotechnik/Informationstechnik mit Schwerpunkt Schaltungstechnik
- Praktische Fertigkeiten im Umgang mit numerischen Simulations-, Entwurfs- und Analysewerkzeugen
- Kreativ, aufgeschlossen und begeisterungsfähig, verlässliches Teammitglied

Die wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch Dipl.-Ing. Uwe Stehr (Raum H1534, Tel. 1583) in Kooperation mit der Jena-Optronik GmbH. Nähere Informationen sind über [hmt@tu-ilmenau.de](mailto:hmt@tu-ilmenau.de) zu erhalten.

## *Open student or graduate position in research on RF technologies for applications in quantum technology*



### *Development of a space-qualified RF amplifier for quantum communications*

The RF & Microwave Research Group (HMT) as a member of the Institute for Micro- and Nanotechnologies IMN MacroNano® of the Technische Universität Ilmenau offers the opportunity for scientific research in cooperation with a global enterprise in the framework of a research project, Bachelor or Master thesis, or scientific assistant position.



Jena-Optronik GmbH develops and produces satellite technologies for space missions. The company is market leader in position control sensors as well as optical components for earth observation. As a step towards the extension of their product portfolio, in cooperation with the research group HMT they aim at the development of a space-qualified RF amplifier for quantum communications.

You have the opportunity to work in a team of microwave and circuit designers on current research topics in RF technologies for quantum-optical applications.

#### Topical background

The distribution of quantum keys (QKD) requires the generation of single-photon light pulses aboard a satellite. Electro-optical modulators (EOM) are voltage-controlled fast light switches, well suited for the generation of optical pulses at GHz frequencies on satellites. The control of such modulators requires a broadband RF amplifier circuit, to be optimized with respect to later system integration.

#### Your tasks

- Identification of a suitable circuit topology, based on literature and market research (e.g., single vs cascaded amplifier stages) under consideration of given electrical specifications covering a frequency range up to 12 GHz
- Selection of one or more suitable MMIC for space qualification
- Setup of a functional model (breadboard model) including commercially available broadband DC blocks and bias-tees
- Development of a test concept on the basis of electrical and electro-optical parameters
- Concept for a test setup including laser, pulse generator, electrical and/or electro-optical measurement instrumentation
- Test of the electronic circuit with and without the EOM as a lab demonstration

#### Your background

- Study of electrical engineering and information technology with a focus on circuit design
- Practical skills in numerical simulation, layout, and analysis tools
- Creative, open-minded and enthusiastic, reliable team member

Scientific-technical supervision is provided by Dipl.-Ing. Uwe Stehr (Room H1534, Tel. 1583) in cooperation with Jena-Optronik GmbH. Further information can be obtained through [hmt@tu-ilmenau.de](mailto:hmt@tu-ilmenau.de).