




	<b>Location:</b>	Reutlingen
	<b>Working area:</b>	Research, advance and technology development
	<b>Starting as:</b>	Master student
	<b>Start date:</b>	According to prior agreement
	<b>Working hours:</b>	Full-time
	<b>Legal entity:</b>	Robert Bosch GmbH

## Objective

Bidirectional three-phase converters with power ratings in the kilowatt range and a DC-bus voltage of 800V are key components of a wide range of applications. The converter stage comprises three phases of three-level T-type bridge legs and a DC bus referenced LC-filter stage. T-type three-level bridge-legs can advantageously be used instead of standard two-level bridge legs to reduce the harmonic content of the switching stage output voltage. The main advantage of a three-level topology is a reduced switching voltage across the filter, which results in smaller, more cost-effective filters. Therefore, higher power densities can be achieved. Furthermore, it results in a reduction of the total harmonic distortion (THD). The third voltage level can be realized by connecting the bridge-leg's switch node to the capacitive DC link midpoint. The neutral-point power switch must be capable of bidirectional current conduction and bipolar blocking of half the DC bus voltage. Thus, four-quadrant switches are required. Bidirectional switches can currently be realized by two unipolar power transistors connected in anti-series. This causes a doubling of the total on-state resistance. A second anti-series configuration must be placed in parallel to achieve the on-state resistance of a single power transistor. By doing so the required chip area increases by a factor of four. Therefore, recent research on novel dual-gate monolithic bidirectional GaN transistors, is of great interest concerning T-type converter topologies. [1]

A dual-gate monolithic bidirectional GaN transistor is a four-terminal device which requires two external gate control signals because each gate individually controls the blocking of one of the two possible polarities of the voltage applied between the source terminals. The target of this master thesis addresses the comprehensive understanding and characterization of these novel devices in all four voltage/ current quadrants. The comparison with two unipolar power transistors connected in anti-series is also part of this work. This master thesis facilitates the characterization methodologies and accurate measurement of four-quadrant switches. This must further be compared to the state of the art characterization methodologies of unipolar power transistors. Within the scope of this master thesis is

- ▶ Comprehensive understanding of static and dynamic states
- ▶ Implementation and commissioning of a Test Vehicle and a Test Bench
- ▶ Execution and validation of measurements for different operating points

## References

- [1] F. Vollmaier, N. Nain, J. Huber, J. W. Kolar, K. K. Leong, B. Pandya, *Performance Evaluation of Future T-Type PFC Rectifier and Inverter Systems with Monolithic Bidirectional 600V GaN Switches*, IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2021.

## Time Schedule

Month	1	2	3	4	5	6
Incorporation	20 %					
Concept and Methodology	50 %	20 %	10 %			
Circuit Design and PCB Layout of Test Vehicles		60 %	20 %			
Development, Implementation and Commissioning of a Test Bench		10 %	60 %	20 %		
Execution and Validation of Measurements	20 %			60 %	80 %	20 %
Literature research, presentation and documentation	10 %	10 %	10 %	20 %	20 %	80 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %







## Contact

Mobility Electronics

Power Semiconductor and Modules Engineering

**Sabrina Ulmer**

sabrina.ulmer@de.bosch.com

	<b>Standort:</b>	Reutlingen
	<b>Arbeitsbereiche:</b>	Forschung, Voraus- und Technologieentwicklung
	<b>Einstieg als:</b>	Student*in
	<b>Startdatum:</b>	Nach Vereinbarung
	<b>Arbeitszeit:</b>	Vollzeit
	<b>Rechtseinheit:</b>	Robert Bosch GmbH

## Aufgaben

Bewerben Sie sich jetzt bei Bosch, einem Unternehmen mit umfassender technischer Expertise und akademischer Exzellenz. Im Geschäftsbereich *Mobility Electronics* bündeln wir die Kompetenzen und das Knowhow im Bereich der modernen Halbleitertechnologien. Wir suchen Praktikant:innen oder Abschlussarbeiter:innen auf dem Gebiet der Halbleitertechnik, die an der Charakterisierung innovativer Leistungstransistoren mitarbeiten.

Als Praktikant:in oder Abschlussarbeiter:in werden Sie eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung der zukünftigen Charakterisierungsmethodiken von Leistungstransistoren spielen. Durch Ihr praktisches Mitwirken erhalten sie wertvolle Einblicke in die technischen Aspekte der Halbleitercharakterisierung. Arbeiten Sie eng mit unserem motivierten Team zusammen und profitieren Sie von einem regelmäßigen Austausch. Gestalten Sie mit uns zusammen die Zukunft der Charakterisierung innovativer Leistungstransistoren.

Während Ihres Praktikums oder Ihrer Abschlussarbeit charakterisieren Sie Silliziumkarbid (SiC) und/oder Galliumnitrid (GaN) Leistungstransistoren. Sie erarbeiten die wissenschaftlichen Grundlagen zur Messmethodik und führen die Messungen an SiC und/oder GaN Leistungsstransistoren durch. Die Weiterentwicklung der Prüfstände und ihre Integration in die Laborlandschaft gehören mit in Ihr Aufgabengebiet. Sie werten die gewonnenen Daten aus und ziehen basierend auf den Ergebnissen Ihre Rückschlüsse. Ihr Praktikum oder Ihre Abschlussarbeit beinhaltet die Präsentation der Ergebnisse im interdisziplinären Team. Je nach vereinbartem Themenschwerpunkt erwarten Sie spannende Untersuchungen im Bereich der Charakterisierungsmethodik verschiedener Leistungstransistoren.

## Profil

- ▶ **Ausbildung:** Studium im Bereich *Elektrotechnik, Mechatronik* oder vergleichbar
- ▶ **Erfahrungen und Know-how:** Gute Kenntnisse in der Elektrotechnik und praktische Erfahrungen in der Laborarbeit
- ▶ **Persönlichkeit und Arbeitsweise:** Teamfähig, flexibel, begeisterungsfähig, kommunikationsstark, selbstständig, engagiert und systematisch

- ▶ **Begeisterung:** Bereitschaft zur Laborarbeit, Motivation zur Einarbeitung in die Grundlagen der Halbleiter und Messmethodik, sowie Spaß an der Arbeit mit Leistungstransistoren
- ▶ **Sprachen:** Deutsch oder sehr gutes Englisch

## Kontakt und Wissenswertes

- ▶ **Beginn:** Nach Absprache
- ▶ **Dauer:** 6 Monate

Voraussetzung für das Praktikum oder die Abschlussarbeit ist die Immatrikulation an einer Hochschule. Bitte fügen Sie Ihrer Bewerbung Ihren Lebenslauf, Ihren aktuellen Notespiegel, eine aktuelle Immatrikulationsbescheinigung, Ihre Prüfungsordnung sowie ggf. eine gültige Arbeits- und Aufenthaltserlaubnis bei.

Vielfalt und Inklusion sind für uns keine Trends, sondern fest verankert in unserer Unternehmenskultur. Daher freuen wir uns über alle Bewerbungen: Unabhängig von Geschlecht, Alter, Behinderung, Religion, ethnischer Herkunft oder sexueller Identität.

### Sie haben fachliche Fragen zum Job?

Sabrina Ulmer (ME-PM/ENG3.2), [sabrina.ulmer@de.bosch.com](mailto:sabrina.ulmer@de.bosch.com)