



## ST-POF

# SCHALTEN VON THYRISTOREN MIT OPTISCHEN POLYMERFASERN

LAUFZEIT: 1 JAHR

**AVAGO**  
TECHNOLOGIES

**infineon**

Infineon Technologies Bipolar  
GmbH & Co. KG

APPLICATION-CENTER  
**POF**

### PROJEKTLEITER

Jakob Fischer, M.Sc.

Polymer Optical Fiber Application  
Center

Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

### ANSPRECHPARTNER

Jakob Fischer, M.Sc.

Tel.: +49.911.5880.1067

Fax: +49.911.1234.5070

[jakob.fischer@pofac.th-nuernberg.de](mailto:jakob.fischer@pofac.th-nuernberg.de)

[www.th-nuernberg.de](http://www.th-nuernberg.de)

Das optische Schalten von Thyristoren wird durch die geplante Energiewende und dem damit verbundenen Ausbau der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen (HGÜ) in Zukunft eine bedeutende Stellung in der bundesweiten Stromversorgung einnehmen. Der besondere Vorteil dieser schaltbaren Halbleiterbauelemente liegt darin, dass die Zündung ohne galvanische Verbindung zum Lastkreis erfolgt. Aus diesem Grund werden Light Triggered Thyristors (LTTs) beim Ausbau der HGÜs in Zukunft vermehrt zum Einsatz kommen, wobei optische Fasern verwendet werden. Glasfaserleitungen bringen jedoch Nachteile, wie etwa die anspruchsvolle Handhabung, den geringen Kerndurchmesser und die damit verbundene Anfälligkeit für Beschädigungen mit sich.

Das Projekt „ST-POF Schalten von Thyristoren mit optischen Polymerfasern“ verfolgt das Ziel, vorhandene Systeme – basierend auf Glasfasern und Laserdioden – durch eine Version mit Polymerfasern und LED zu erweitern. Hierdurch würden sich unter anderem die Kosten für die Bereitstellung der Strom-Infrastruktur verringern lassen. Der hohe Wirkungsgrad der LED sowie die geringe Störanfälligkeit der robusten Polymerfasern bieten eine vielversprechende Alternative zum Glasfaser-Laserdioden-System. Um dieses Konzept für den praktischen Einsatz nutzbar zu machen, sind zunächst grundlegende Voruntersuchungen notwendig, die nun im Rahmen einer ersten Machbarkeitsstudie am Kompetenzzentrum POF-AC der TH Nürnberg untersucht werden.

## Vorteile der ST-POF-Lösung

Die aktuelle glasfaserbasierte Lösung bei der Übertragung von Hochspannungs-Gleichstrom wird bereits in vielen Anlagen verwendet. Jedoch weist sie einige Nachteile gegenüber der angestrebten Polymerfaser-LED-Lösung auf. Der niedrige Kerndurchmesser der optischen Glasfaser erschwert die Lichteinkopplung, ist anfällig für Beschädigungen und ist für die Verwendung der LED-Technik nicht geeignet. Der Einsatz einer Polymerfaser

hingegen erlaubt aufgrund des größeren Durchmessers und Akzeptanzwinkels die kostengünstige und robuste LED-Technik. Ein weiteres Problem stellen Faserbrüche auf Grund der Biegebelastung an der Verbindungsstelle zum Thyristor dar. Dieses Problem ließe sich ebenfalls durch Verwendung der robusten Polymerfaser ausschließen, da diese selbst unter Belastungen und kleinen Biegegraden die Lichtleitung nur geringfügig beeinflussen.

## Umsetzung der ST-POF-Lösung

Einer der wichtigsten Punkte des Forschungsprojekts sind die Charakterisierungen der optischen Polymerfasern hinsichtlich ihrer Eignung zur Übertragung, die Ansteuerung der Diode sowie die Ein- und Auskopplung des Lichts in die Faser. Weiterhin ist zu untersuchen, inwieweit beim aktuellen System die Glasfaser durch die Polymerfaser bei identischen Lasern und Thyristoren ersetzt werden können. Neben weiteren Untersuchungen zur notwendigen Lichtleistung bei kurzweiligem Licht, Studien zu aktuell verfügbaren LEDs sowie der Optimierung der Einkopplung der LED in die POF, bedarf es der Entwicklung der LED-Ansteuerung zur Erzeugung eines Lichtimpulses sowie einer Verbesserung der Licht-Kopplung von Faser auf Thyristor.

## Projektziele

Aufgrund der Vielzahl der Aufgaben sind nicht alle Untersuchungen in der Projektlaufzeit von einem Jahr zu erfüllen. Aus diesem Grund ist das Ziel des Forschungsprojekts zunächst eine Machbarkeitsprüfung, in der auf Basis der bereits vorhandenen Komponenten (Laserdioden und Thyristoren) die maximal mögliche Übertragungslänge im infraroten Bereich untersucht wird. Im Falle einer positiven Bewertung der Ergebnisse werden in einem Folgeprojekt die tatsächlichen Lösungen entwickelt und untersucht, um das volle Potential der LED/POF-Kombination im Praxiseinsatz nutzen zu können.



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM