

University of Stuttgart

Institute of Robust Power
Semiconductor Systems

Kevin Muñoz Barón
Pfaffenwaldring 47, ETI-I, Room 1.175
kevin.munoz-baron@ilh.uni-stuttgart.de
+49 (0)711 / 685 69570

22.01.2022



German version
below

Study thesis
(FA)
Masterthesis
(MA)

Power
Electronics

Active power
cycling tests in
switched mode
for SiC MOSFETs

Most failures in power semiconductors are caused by thermal stress. Temperature changes lead to mechanical fatigue of the device components and thus to a reduced lifetime. Conventional active power cycling tests (PCT) are based on a constant current supplied to the DUT and thus do not reflect the heating that occurs in typical switched operation due to switching and conduction losses.

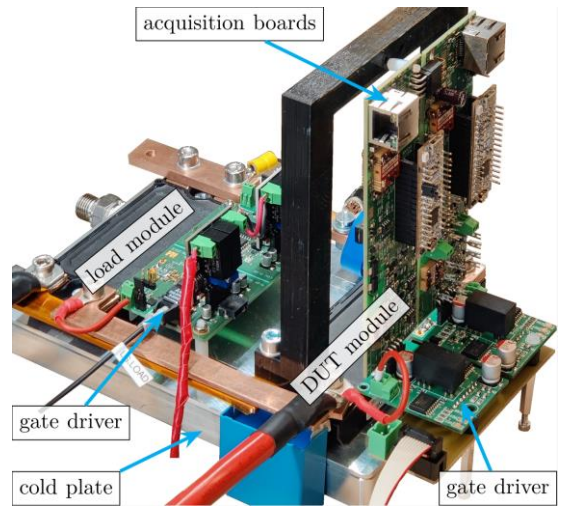
Based on the existing inverter, the proper procedure of the PCT will be implemented in this work.

Tasks & Goals

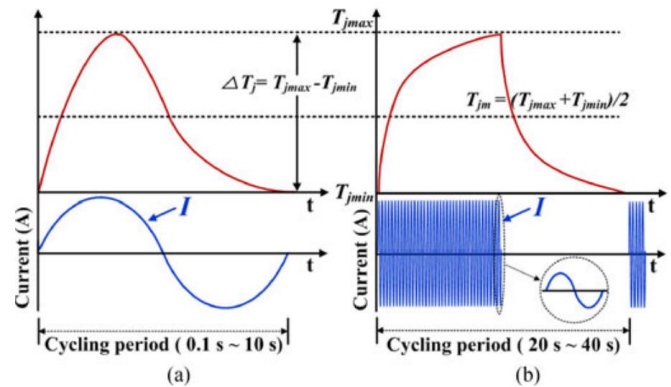
- familiarization & literature search (10 %)
- design and component selection (35 %)
- assembly and test (40 %)
- written thesis & presentation (15 %)

Previous Knowledge

- Power Electronics I/II lecture or similar
- Experience in practical lab work



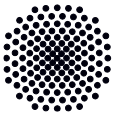
Existing PCT setup based on 1.2kV / 120 A silicon carbide power modules



Typical temperature and current profile during DC and AC PCTs

U. Choi et al. "Power Cycling Test Methods for Reliability Assessment of Power Device Modules in Respect to Temperature Stress," in *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 33, no. 3, pp. 2531-2551, 2018





Universität Stuttgart

Institut für Robuste
Leistungshalbleitersysteme

Kevin Muñoz Barón
Pfaffenwaldring 47, ETI-I, Raum 1.175
kevin.munoz-baron@ilh.uni-stuttgart.de
+49 (0)711 / 685 69570

22.01.2022



English version
online

Forschungsarbeit
(FA)
Masterarbeit (MA)

Leistungs-
elektronik

Aktive
Belastungswechs-
eltests im
getakteten
Betrieb für SiC-
MOSFETs

Ein Großteil der Ausfälle in Leistungs-
halbleitern werden durch thermische
Beanspruchungen hervorgerufen. Insbe-
sondere Temperaturwechsel führen zu einer
mechanischen Ermüdung der Bauteil-
komponenten und damit einer verringerten
Lebensdauer. Konventionelle aktive Belas-
tungswechseltests (PCT, Power Cycling
Tests) basieren auf einer konstanten
Bestromung des Prüflings und spiegeln
damit nicht die im typischen getakteten
Betrieb auftretende Erhitzung – hervor-
gerufen durch Schalt- und Durchlass-
verluste – wider.

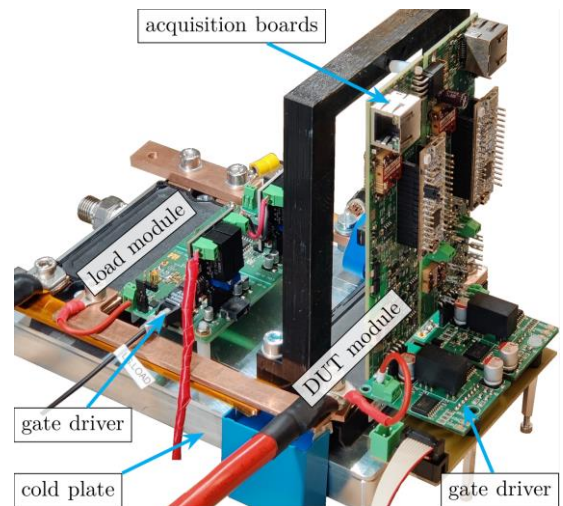
Basierend auf dem bestehenden
Wechselrichter soll in dieser Arbeit der
eigentliche Ablauf des PCTs implementiert
werden.

Zeitplan

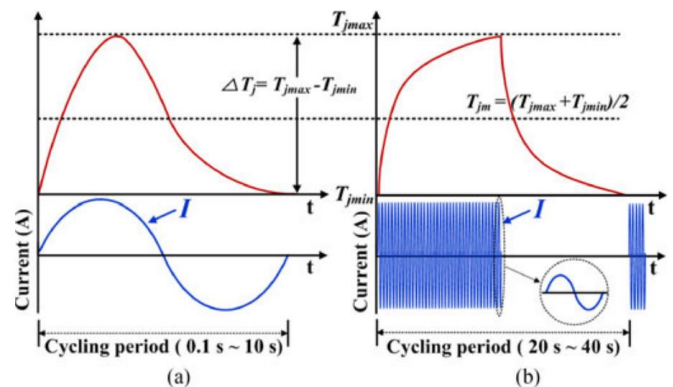
- Einarbeitung / Literaturrecherche (10 %)
- Design und Bauteilauswahl (35 %)
- Aufbau und Inbetriebnahme (40 %)
- Ausarbeitung und Vortrag (15 %)

Vorkenntnisse

- Leistungselektronik I/II o.ä.
- Praktische Erfahrungen im Labor



Bestehender PCT-Aufbau auf Basis von 1,2kV /
120 A Siliziumkarbid-Leistungsmodulen



Typisches Temperatur- und Stromprofil bei DC-
und AC-PCTs

U. Choi et al. "Power Cycling Test Methods for Reliability Assessment of Power
Device Modules in Respect to Temperature Stress," in *IEEE Transactions on Power
Electronics*, vol. 33, no. 3, pp. 2531-2551, 2018

