

Themenvorschlag Electronics & Drives Abschlussarbeit

Portierung einer integrierten Temperaturzelle und Entwicklung einer digitalen Konfigurationsschnittstelle

Stand: November 2023

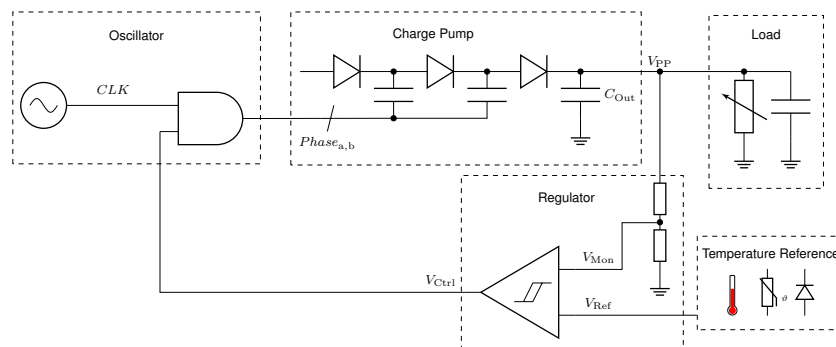
Schlagwörter: Entwicklung, Portierung, Temperaturzelle, integriert, ASIC, Cadence® Virtuoso®

Zielgruppe: **Masterstudierende** des Studiengangs **Leistungs- und Mikroelektronik** und verwandte Studiengänge

1 Problemstellung

In der industriellen Optosensorik spielen Kosteneffizienz und eine kleine Baugröße der Sensoren eine immer größere Rolle. Damit einhergehend wächst die Integrationsdichte der (opto-) elektronischen Komponenten. In Sensoren, die nach dem Time-of-Flight (ToF) Prinzip arbeiten, wird daher angestrebt, die optische Empfangsfläche mit einem Zeitmessbaustein in einer monolithisch integrierten Schaltung zusammenzufassen. Gemeinsam mit anderen integrierten Komponenten, wie zum Beispiel einer Datenverarbeitungseinheit, Kommunikationsschnittstellen usw., bildet eine solche anwendungsspezifische integrierte Schaltung (englisch application-specific integrated circuit, ASIC) das Herzstück des Sensors.

Ein weit verbreitetes ToF-Prinzip ist die Einzelphotonenzählung. Hierbei werden sogenannte Single-Photon Avalanche Diodes (SPADs), die im sog. Geiger-Mode betrieben werden, verwendet. Dies bedeutet, dass die SPADs oberhalb ihrer Durchbruchspannung betrieben werden. In diesem Zustand löst schon ein einzelnes eintreffendes Photon einen Lawinendurchbruch in der jeweiligen SPAD eines SPAD-Arrays aus. Da typischerweise die Durchbruchspannung größer als die Versorgungsspannung des ASICs ist, muss eine Hochspannungserzeugung auf dem Chip realisiert werden. Diese Hochspannung wird typischerweise durch eine Ladungspumpe bereitgestellt. Da die Durchbruchspannung der SPADs mit der Temperatur variiert, muss die Hochspannung mit Hilfe einer sog. Temperaturmesszelle über der Temperatur nachgeführt werden. Vergleichen Sie hierzu das unten dargestellte vereinfachte Systemschaubild.



In der vorliegenden Master-Thesis soll, in Kooperation mit der Firma Leuze electronic, für eine vorhandene Ladungspumpe eine solche Temperaturmesszelle in einem 180 nm Hochvoltprozess der X-Fab Foundry entwickelt werden. Als Vorlage steht ein Vergleichsdesign in einem 350 nm Knoten mit einem Messbereich von -40 °C bis 140 °C zur Verfügung. Dieses Vergleichsdesign soll portiert werden. Zudem muss eine Hochvolt-Isolation zum Substrat sichergestellt sein. In einem zweiten Schritt ist zudem eine digitale Konfigurationsschnittstelle zu implementieren. Mit dieser soll die Übertragungskennlinie $U(\theta)$ eingestellt werden können. Das Design ist anschließend in ein fertigbares Layout zu überführen. Die Arbeit wird am Lehr- und Forschungszentrum Electronics & Drives in Rommelsbach durchgeführt. Die Bearbeitungszeit beträgt 6 Monate.

Bei Interesse können Sie sich über folgenden Link bei der Firma Leuze electronic per Initiativbewerbung bewerben. Bitte schreiben Sie in die Bewerbung einen Verweis auf diese Ausschreibung.

https://leuze3.hr4you.org/job/apply/0/speculative?page_lang=de

Weiterführende Information zu Firma Leuze electronic finden Sie unter:

<https://www.leuze.com/de-de>

Geplanter Betreuer und Ansprechpartner bei Interesse oder Fragen:

Jan-Philipp Gaa, M. Sc., Jan-Philipp.Gaa@Reutlingen-University.de, R1-003

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Hennig, Eckhard.Hennig@Reutlingen-University.de, 4-305

2 Mögliche Aufgaben

- Literatur-/ Patentrecherche zu Temperaturmesszellen
- Ggf. Einarbeitung in die EDA-Designumgebung von Cadence® Virtuoso®
- Vergleich der zur Verfügung stehenden Bauelemente in den Prozessen xh035 und xh018
- Analytische und simulative Untersuchung des Systemkonzepts
- Portierung einer bestehenden Temperaturmesszelle
- Implementierung einer digitalen Konfigurationsschnittstelle
- Design und Layout der Temperaturmesszellen in Cadence® Virtuoso®
- Dokumentation der Literaturrecherche, der theoretischen und simulativen Ergebnisse in Form einer Master-Thesis