

Energy Harvesting mit Mikrogeneratoren

Studenten



Renato Netzer



Sven Keller

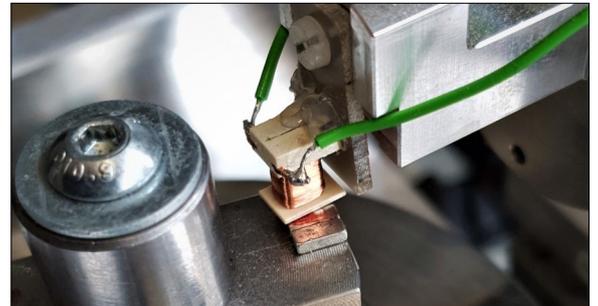
Einleitung: Mit Energy Harvesting kann man kleinste Energiemengen aus der Umgebung in elektrische Energie umwandeln. Dadurch kommen Geräte ohne kabelgebundene Energieversorgung und auch ohne Batterie aus. Mögliche Energiequellen sind dabei Umgebungsbeleuchtung, Radiowellen oder jegliche Form von Bewegungsenergie. In unserem Fall ist es ein kleiner Mikrogenerator, der durch das Auslenken einer ferromagnetischen Zunge, die sich innerhalb einer Spule befindet, einen Spannungspuls erzeugt. Dadurch kann aus der Drehbewegung elektrische Energie gewonnen werden, womit eine kleine elektronische Schaltung betrieben werden kann. Konkret geht es in unserer Anwendung darum, die Anzahl Umdrehungen zu speichern. Abhängig von der Drehrichtung soll dieser gespeicherte Wert dann inkrementiert oder dekrementiert werden. Die benötigten Informationen dafür befinden sich auch bereits in dem erzeugten Spannungspuls.

Vorgehen / Technologien: Während der Planungsphase haben wir das Blockschaltbild erstellt, in welchem das Zusammenspiel von diskreter Elektronik und Digitaltechnik aufgeführt ist. Tritt ein Spannungspuls innerhalb des Mikrogenerators auf, wird dessen Richtung detektiert und der Puls wird gleichgerichtet. Mit der gewonnenen Energie wird dann die benötigte Elektronik betrieben. Als Vorlage diente uns ein bereits bestehendes Projekt mit einem ASIC. Dieser soll in Zukunft weiterentwickelt werden, weshalb wir ein FPGA verwendet haben, um den digitalen Teil zu implementieren. Damit bildet unser Board eine geeignete Testumgebung für eine nächste Generation einer integrierten Schaltung.

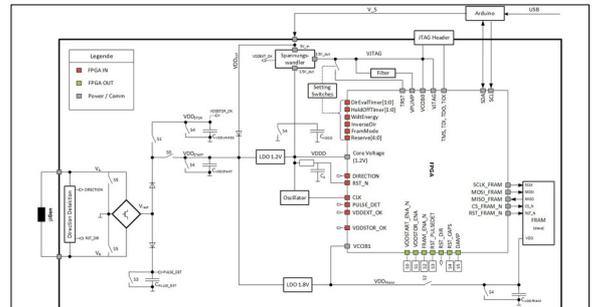
Fazit: Wir konnten zeigen, dass die Energie des Mikrogenerators auch bei minimaler Umdrehungszahl noch ausreicht, um den Zähler in einem nicht

flüchtigen Speicher zu inkrementieren beziehungsweise zu dekrementieren. Dabei wurde ein analoger Teil diskret aufgebaut und im digitalen Teil wurde mit dem Einsatz eines FPGAs gezeigt, dass diese sich auch im Ultra Low Power Bereich lohnen können.

Mikrogeneratöraufbau für Testzwecke Eigene Darstellung



Konzept Blockschaltbild Eigene Darstellung



Erstelltes PCB um die Umdrehungen des Mikrogenerators auszuwerten Eigene Darstellung



Referenten
Prof. Guido Keel,
Michael Lehmann

Themengebiet
Sensorik

Projektpartner
IMES Institute for
Microelectronics and
Embedded Systems,
OST, Rapperswil, SG