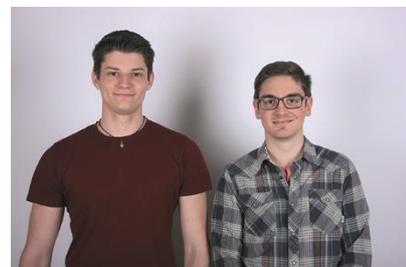


Energy Harvesting Schaltung für piezoelektrische Harvester

Ein autarkes System besteht aus einem Harvester, einem Energiewandler, einem Energiespeicher und einem Verbraucher. Der Harvester wandelt die in der Umgebung vorhandene Energie in elektrische Energie um. In dieser Arbeit wird eine Schaltung nach dem „Synchronized Switch Harvesting on Inductor“ (SSHI) Verfahren entwickelt, welche die Energie nur von einem piezoelektrischen Harvester bezieht. Dieses Verfahren wird in eine parallele (SSHI-P) und serielle (SSHI-S) Variante unterteilt. Die optimale Leistungsanpassung des SSHI-S-Verfahrens ist generell bei niederohmigen Lasten und umgekehrt beim SSHI-P-Verfahren bei hochohmigen Lasten gegeben. Für eine optimale Energieausbeutung wird die Resonanzfrequenz des piezoelektrischen Harvesters auf die Schwingungsfrequenz des Systems angepasst. Die Schwingungsquelle hat dabei eine konstante Frequenz. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Einsatz einer SSHI-S-Schaltung besonders bei den Frequenzen unter 100 Hz lohnt. Geringfügige Systemänderungen können jedoch schon zu starken Abweichungen der Leistung führen. Aus dieser Arbeit resultiert ein einsatzfähiger Prototyp, welcher durch die Kombination der seriellen und der parallelen SSHI-Schaltung einen grossen Lastbereich und somit eine vielfältige Einsetzbarkeit gewährleistet. Der Prototyp kann unkompliziert für eine bestimmte Betriebsfrequenz optimiert werden und ist für den Einsatz mit verschiedene piezoelektrische Harvestern geeignet. Alternativ wurde auch eine Zweispulen-Variante (SSHDI-S) basierend auf dem SSHI-S-Prinzip entwickelt. Diese kann in der Praxis bei niederohmigen Lasten bis 80 k Ω ein Vielfaches der Ausgangsleistung gegenüber einem Brückengleichrichter gewährleisten. Die Erkenntnisse dieser Arbeit und der Vergleich der entsprechenden Resultate tragen entscheidend zum Verständnis für zukünftige Untersuchungen im Bereich piezoelektrisch basierter Energy-Harvesting-Systeme bei.



Diplomierende
Daniel Bürgler
Christian Wolf

Dozent
Juan-Mario Gruber



Piezoelektrischer Harvester auf
Harvesting System mit der
dazugehörigen SSHI-Schaltung



Energy Harvesting mit der Zweispulen-
Variante (SSHDI-S)