

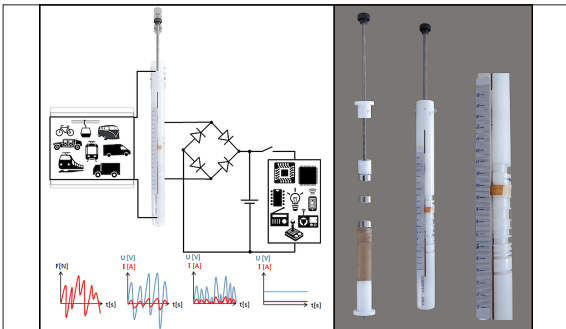
| | |
|----------------|---|
| Diplomand | Silvan Weber |
| Examinatorin | Prof. Dr. Jasmin Smajic |
| Experte | Dr. Bogdan Cranganu-Cretu, ABB Schweiz AG, Zürich |
| Themengebiet | Elektrotechnik |
| Projektpartner | ABB Schweiz AG, Zürich |



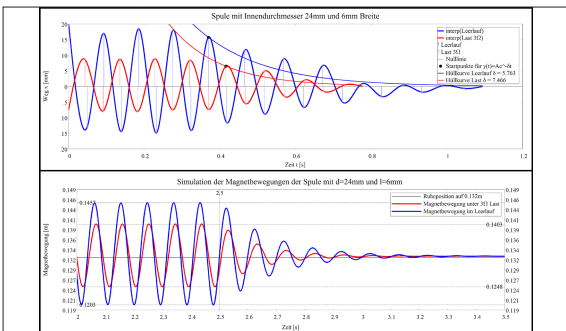
Silvan Weber

Numerische und experimentelle Analyse eines auf Permanentmagneten basierenden Stromgenerators

Schüttelgenerator



Schüttelgenerator: mit Vibrationen einen schwebenden Magneten durch eine Spule befördern und diese Wechselspannung gleichrichten zur Batterieladung

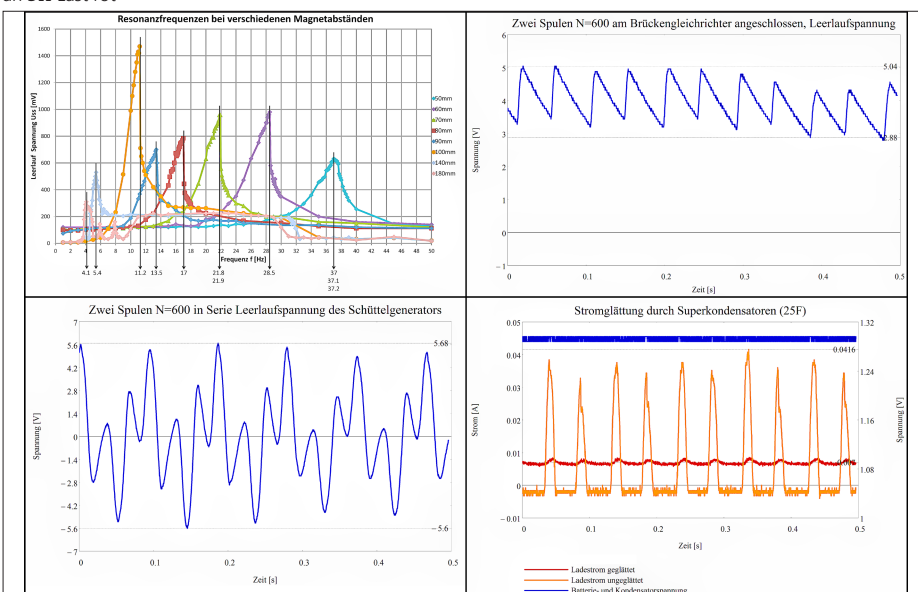


Ermittelte Magnetschwingung und Dämpfung oben, die daraus simulierte Magnetschwingung unten. Ohne Last im Leerlauf blau und Spule an 3Ω Last rot

Einleitung: In dieser Bachelorarbeit wird ein Stromgenerator, der auf Permanentmagneten basiert, untersucht. Das Ziel dieses Stromgenerators ist es, aus Vibrationen Strom zu gewinnen, deswegen wird er auch als Schüttelgenerator bezeichnet. Aus vielen Prozessen entstehen Vibrationen, z. B. beim Zug-, Auto-, Bus- und Tramverkehr. Es wäre wünschenswert, diese Vibrationsenergie in nutzbaren Strom umzuwandeln. Für die Schüttelgeneratorauslegung sollte ein Simulationsmodell erstellt werden. Weiter sollte eine Batterie (AAA, 1,2 V, 850 mAh) mit einem gleichmässigen Ladestrom geladen werden.

Vorgehen: Es wurde in verschiedenen Messungen das Dämpfungsverhalten des schwingenden Magneten bei verschiedenen Belastungen untersucht. Jedoch konnte kein richtiger Zusammenhang zwischen Dämpfungswirkung und Stromfluss gefunden werden. Die Simulationen haben mit den Messungen nicht in der gewünschten Genauigkeit übereingestimmt. Erschwerend für die Simulation ist auch, dass die Magnete schwankende magnetische Flussdichten besitzen. Der Wechselstrom vom Schüttelgenerator wurde mittels Dioden und Kondensatoren in einen konstanten Gleichstrom umgewandelt. Mit diesem Strom kann die Ladezeit der Batterie einfach berechnet werden.

Ergebnis: Der Schüttelgenerator generiert nur ca. 7 mA DC. Damit müsste eine 1,2-V-850-mAh-Batterie 6 Tage und 2 Stunden geladen werden! Dies ist sehr lange, obwohl der Schüttelgenerator mit seiner Resonanzfrequenz betrieben wurde, was am meisten Energie liefert. Die Leistung eines einzelnen Schüttelgenerators ist sehr gering, weshalb mehrere eingesetzt werden müssen. Sie müssen jeweils genau auf das Frequenzangebot eingestellt werden. Dies erhöht die Investitionskosten. Unter Umständen könnten die Schüttelgeneratoren eine Ergänzungsleistung zu Solarzellen darstellen, wobei die Solarzelle mehr Vorteile bietet.



Schüttelgenerator im Resonanzbetrieb, Leerlaufspannung mit Brückengleichrichter gleichgerichtet und mit Superkondensatoren Ladestrom geglättet (7 mA)