**Messung neue Hardware mit unterschiedlichen Konfigurationen**

Autor: Manuel König  
Messdatum: 14. April 2016

## Zusammenfassung

Ziel der Messung war zu ermitteln, ob eine andere Spule mit einer grösseren Induktivität mehr Energie gewinnen kann. Ebenfalls wurde getestet, ob mit mehreren Magneten in Serie geschalten eine mehr Energie gewonnen werden kann. Zu diesem Zweck wurde für die verschiedenen Konfigurationen die Energiekennlinie gemessen, um die maximal zu gewinnende Energie bestimmt werden kann.

## 1 Aufgabenstellung

Die Leistungskennlinie der Harvesterschaltungen soll bei verschiedenen Geschwindigkeiten ermittelt werden, um den MPP zu ermitteln.

## 2 Messschaltung/Messverfahren

## 

R2

Abbildung 1: Messschaltung der Harvesterschaltung

### Bemerkungen

* Für die Z-Wicklung wurde eine 2.38 mH Spule von Premo und eine 4.77 mH Spule ebenfalls von Premo eingesetzt
* Für den Magnet wurde ein Topfmagnet und ein Magnetarray von Reelight eingesetzt.
* Für R2 werden Potentiometer eingesetzt, mit den Werten 0 – 1 kΩ, 0 – 10 kΩ und 0 – 1 MΩ.

### Vorgehen

Um die Leistungskennlinie zu erfassen wird die Spannung über dem Widerstand R1 mit einem KO gemessen. Anschliessend kann, mit dem Widerstandwert und der Spannung die Leistung, und der Strom berechnet werden. Die Geschwindigkeit wird auf ca. 20 km/h gesetzt. Die Messungen werden als .csv-Datei abgespeichert und mit einem MatLab-Programm mit dem Namen CSV\_Verwertung.m ausgewertet.

## 3 Ergebnis

Bei einer Last von unter 100 Ω ist keine Spannung, ausser dem normalen Rauschen, zu messen. Bei einer Geschwindigkeit von unter 10 km/h kann keine Messung durchgeführt werden, da der Aufbau zu instabil ist und zu stark schwingt.

Folgenden Tabellen enthalten Durchschnittswerte, welche mit dem Programm CSV\_Verwertung.m berechnet wurden.

Als erstes wurde die 2.38 mH Spule von Premo mit nur einem Magneten in Serie bei ca. 20 km/h ausgemessen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Last** | **Spannung** | **Strom** | **Leistung** |
| 100 Ω | 0.0227 | 2.2659e-04 | 5.1342e-06 |
| 500 Ω | 0.0812 | 1.6246e-04 | 1.3196e-05 |
| 1 kΩ | 0.1414 | 1.4136e-04 | 1.9982e-05 |
| 2 kΩ | 0.2705 | 1.3524e-04 | 3.6578e-05 |
| 3 kΩ | 0.3813 | 1.2711e-04 | 4.8471e-05 |
| 4 kΩ | 0.4486 | 1.1215e-04 | 5.0309e-05 |
| 5 kΩ | 0.4316 | 8.6327e-05 | 3.7261e-05 |
| 6 kΩ | 0.5398 | 8.9968e-05 | 4.8565e-05 |
| 7 kΩ | 0.5594 | 7.9921e-05 | 4.4712e-05 |
| 8 kΩ | 0.5785 | 7.2312e-05 | 4.1832e-05 |
| 9 kΩ | 0.6125 | 6.8056e-05 | 4.1685e-05 |
| 10 kΩ | 0.5766 | 5.7664e-05 | 3.3251e-05 |
| 50 kΩ | 0.7940 | 1.5880e-05 | 1.2609e-05 |
| 100 kΩ | 0.8671 | 8.6708e-06 | 7.5184e-06 |
| 500 kΩ | 0.9256 | 1.8512e-06 | 1.7136e-06 |
| 1 MΩ | 0.9044 | 9.0445e-07 | 8.1803e-07 |
| offen | 0.8732 |  |  |

Tabelle 1: Messwerte 2.38 mH Premo Spule mit einem Magneten in Serie

Als nächstes wurde die 4.77 mH Spule von Premo mit nur einem Magneten in Serie ausgemessen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Last** | **Spannung** | **Strom** | **Leistung** |
| 100 Ω | 0.0238 | 2.3784e-04 | 5.6568e-06 |
| 500 Ω | 0.0842 | 1.6842e-04 | 1.4182e-05 |
| 1 kΩ | 0.1689 | 1.6892e-04 | 2.8536e-05 |
| 2 kΩ | 0.2746 | 1.3731e-04 | 3.7708e-05 |
| 3 kΩ | 0.3784 | 1.2614e-04 | 4.7733e-05 |
| 4 kΩ | 0.4625 | 1.1564e-04 | 5.3486e-05 |
| 5 kΩ | 0.5780 | 1.1560e-04 | 6.6822e-05 |
| 6 kΩ | 0.5775 | 9.6242e-05 | 5.5576e-05 |
| 7 kΩ | 0.5728 | 8.1830e-05 | 4.6873e-05 |
| 8 kΩ | 0.6526 | 8.1578e-05 | 5.3239e-05 |
| 9 kΩ | 0.7099 | 7.8873e-05 | 5.5989e-05 |
| 10 kΩ | 0.7881 | 7.8813e-05 | 6.2114e-05 |
| 20 kΩ | 0.9390 | 4.6950e-05 | 4.4085e-05 |
| 30 kΩ | 0.9889 | 3.2964e-05 | 3.2599e-05 |
| 40 kΩ | 1.0638 | 2.6596e-05 | 2.8293e-05 |
| 50 kΩ | 1.2528 | 2.5056e-05 | 3.1391e-05 |
| 100 kΩ | 1.3289 | 1.3289e-05 | 1.7660e-05 |
| 500 kΩ | 1.4365 | 2.8731e-06 | 4.1272e-06 |
| 1 MΩ | 1.4768 | 1.4768e-06 | 2.1808e-06 |
| offen | 1.4824 |  |  |

Tabelle 2: Messwerte 4.77 mH Premo Spule mit einem Magneten in Serie

Als letztes wurde die 4.77 mH Spule von Premo mit drei Magneten (von Reelight) in Serie ausgemessen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Last** | **Spannung** | **Strom** | **Leistung** |
| 100 Ω | 0.0298 | 2.9782e-04 | 8.8697e-06 |
| 500 Ω | 0.1335 | 2.6707e-04 | 3.5663e-05 |
| 1 kΩ | 0.2606 | 2.6061e-04 | 6.7917e-05 |
| 2 kΩ | 0.4454 | 2.2269e-04 | 9.9178e-05 |
| 3 kΩ | 0.6310 | 2.1035e-04 | 1.3274e-04 |
| 4 kΩ | 0.7126 | 1.7816e-04 | 1.2696e-04 |
| 5 kΩ | 0.8084 | 1.6168e-04 | 1.3070e-04 |
| 6 kΩ | 0.8472 | 1.4121e-04 | 1.1963e-04 |
| 7 kΩ | 0.8928 | 1.2755e-04 | 1.1388e-04 |
| 8 kΩ | 0.9826 | 1.2283e-04 | 1.2070e-04 |
| 9 kΩ | 1.0504 | 1.1672e-04 | 1.2260e-04 |
| 10 kΩ | 1.1641 | 1.1641e-04 | 1.3550e-04 |
| 20 kΩ | 1.3204 | 6.6022e-05 | 8.7177e-05 |
| 30 kΩ | 1.4392 | 4.7974e-05 | 6.9046e-05 |
| 40 kΩ | 1.5103 | 3.7757e-05 | 5.7022e-05 |
| 50 kΩ | 1.5448 | 3.0897e-05 | 4.7730e-05 |
| 100 kΩ | 1.6003 | 1.6003e-05 | 2.5610e-05 |
| 500 kΩ | 1.6664 | 3.3328e-06 | 5.5537e-06 |
| 1 MΩ | 1.6745 | 1.6745e-06 | 2.8040e-06 |
| offen | 1.6875 |  |  |

Tabelle 3: Messwerte 4.77 mH Premo Spule mit drei Magneten in Serie

Nachfolgend sind die Maximalwerte der gewonnenen Leistung mit den unterschiedlichen Konfigurationen aufgeführt.

|  |  |
| --- | --- |
| **Konfiguration** | **Max. Leistung** |
| Spule Premo 2.38 mH, 1 Magnet in Serie | 4.8565e-05 W |
| Spule Premo 4.77 mH, 1 Magnet in Serie | 6.6822e-05 W |
| Spule Premo 4.77 mH, 3 Magnete in Serie | 1.3550e-04 W |

Tabelle 4: Maximalwerte der unterschiedlichen Konfigurationen

## 4 Schlusswort

Es ist ersichtlich das eine Spule mit einer grösseren Induktivität auch eine grössere Maximalleistung zur Folge hat. Eine Verdoppelung der Induktivität der Spule hat eine Leistungssteigerung von ca. 37.5% zur Folge. Eine Schaltung von 3 Magneten direkt in Serie (Reelight RE-10200) hat eine Leistungssteigerung von über 100% zur Folge.

## 5 Inventar

KO: Tektronix MSO2024; Serie-Nr. C012115  
Multimeter: Digital Multimeter M3900, Serie-Nr. 01008058  
Potentiometer: Vishay 534-11103, 10 kΩ ± 5%  
 1 kΩ, unbekannter Hersteller und Toleranz  
 1 MΩ, unbekannter Hersteller und Toleranz