

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 geschaltet 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

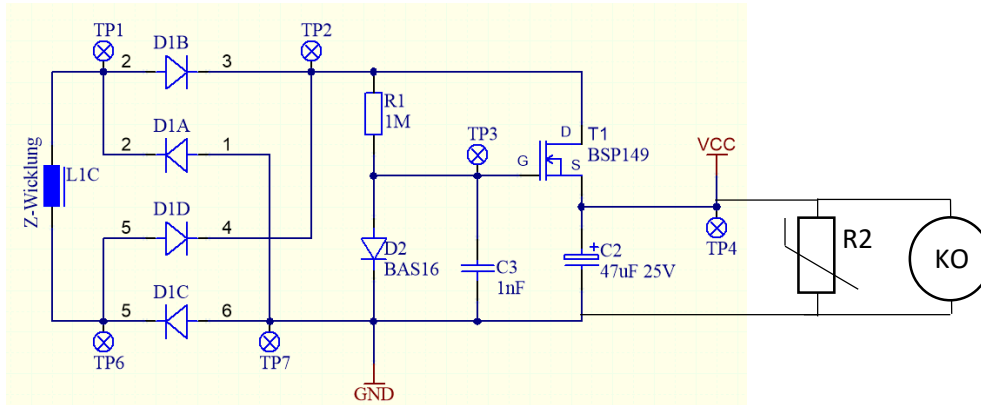


Abbildung 1: Messschaltung der Harvesterschaltung

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 k Ω , 0 – 10 k Ω und 0 – 1 M Ω .

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

$$\text{Leistungserhöhung bei doppelter Induktivität} = \frac{66.822 \mu\text{W}}{48.565 \mu\text{W}} = 1.3759 = +37.59\%$$

$$\text{Leistungserhöhung bei mehreren Magneten in Serie} = \frac{135.50 \mu\text{W}}{66.822 \mu\text{W}} = 2.0277 = +102.77\%$$

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