

# Messung Energiemessung Position Magnet

Autor: Manuel König

Messdatum: 06. Mai 2016

## Zusammenfassung

Es wurde die Leistungskennlinie bei 10 km/h aufgenommen, die Position des Magneten wurde von 25 cm Abstand zur Radachse auf 20 cm Abstand zur Radachse verringert. Es sollte gemessen werden, ob die Anwendung mit einer erforderlichen Minimalspannung von 0.3 V betrieben werden kann, wenn die Position des Magneten verändert wird. Die Messung ergab, dass kein Betrieb möglich ist und es wurde mathematisch gezeigt, welchen Einfluss die Position auf die induzierte Spannung hat. Eine Verschiebung von 5 cm in Richtung Radachse hat eine Verringerung der gewonnenen Spannung um ca. 20% zur Folge. Somit sollte der Magnet soweit wie möglich von der Radachse entfernt platziert werden, wie möglich.

# 1 Aufgabenstellung

Die Leistungskennlinie soll bei 10 km/h aufgenommen werden, jedoch wird der Magnet nicht in einem Abstand 25 cm von der Radachse platziert sondern im Abstand von 20 cm zu der Radachse.

## 2 Messschaltung/Messverfahren

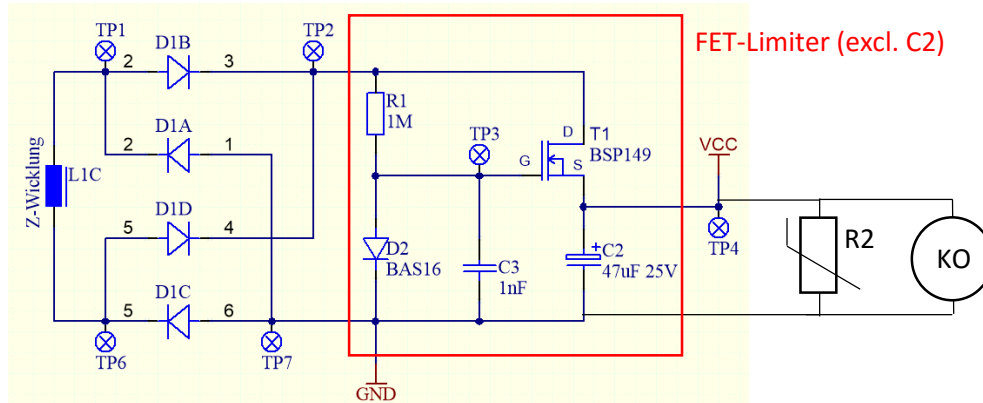


Abbildung 1: Messschaltung der Harvesterschaltung mit dem FET-Limiter

### Bemerkungen

- Für R2 werden Potentiometer eingesetzt, mit den Werten 0 – 1 k $\Omega$ , 0 – 10 k $\Omega$  und 0 – 1 M $\Omega$ .

### 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. 10 km/h und 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  $\Omega$  ist keine Spannung, ausser dem normalen Rauschen, zu messen.

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

Last	Spannung	Strom	Leistung
100	0.0063	6.3410e-05	4.0208e-07
500	0.0137	2.7365e-05	3.7441e-07
1 k	0.0229	2.2907e-05	5.2472e-07
5 k	0.0709	1.4184e-05	1.0060e-06
10 k	0.1098	1.0978e-05	1.2053e-06
50 k	0.1867	3.7336e-06	6.9700e-07
100 k	0.2091	2.0913e-06	4.3736e-07
500 k	0.2305	4.6099e-07	1.0625e-07
1 M	0.2266	2.2664e-07	5.1366e-08
offen	0.2287		

Tabelle 1: Durchschnittswerte von Spannung, Strom und Leistung bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h

Diese Gegebenheiten sind unbrauchbar, da die Minimumspannung von 0.3 V mit keiner Last erreicht werden, somit kann der EM-8500-Chip nicht arbeiten und keine Energie speichern.

$$v_{\text{ausser}} = \frac{2.04 \text{ m}}{734.4 \text{ ms}} = 2.778 \text{ m/s}$$

$$v_{25\text{cm}} = \frac{2 * 25 \text{ cm} * \pi}{734.4 \text{ ms}} = 2.139 \text{ m/s}$$

$$v_{20\text{cm}} = \frac{2 * 20 \text{ cm} * \pi}{734.4 \text{ ms}} = 1.711 \text{ m/s}$$

$$dt_{25\text{cm}} = \frac{\frac{T_{\text{Umlauf}}}{2 * \pi * l_{\text{positon}}}}{\frac{D_{\text{Magnet}}}{16 \text{ mm}}} = \frac{734.4 \text{ ms}}{2 * \pi * 25 \text{ cm}} = 7.481 \text{ ms}$$

$$dt_{20\text{cm}} = \frac{\frac{T_{\text{Umlauf}}}{2 * \pi * l_{\text{positon}}}}{\frac{D_{\text{Magnet}}}{16 \text{ mm}}} = \frac{734.4 \text{ ms}}{2 * \pi * 20 \text{ cm}} = 9.351 \text{ ms}$$

$$U_{25\text{cm}} = N * \frac{B_0 * A}{dt} = 284 * \frac{1.3 \text{ T} * 100 \text{ mm}^2}{7.481 \text{ ms}} = 4.935 \text{ V}$$

$$U_{20\text{cm}} = N * \frac{B_0 * A}{dt} = 284 * \frac{1.3 \text{ T} * 100 \text{ mm}^2}{9.351 \text{ ms}} = 3.948 \text{ V}$$

Der theoretische Unterschied der aus der veränderten Position resultiert liegt bei ca. 1 V, was ungefähr 20% entspricht.

## 4 Schlusswort

Die Position des Magneten auf der Fahrradspeiche ist sehr kritisch, bestenfalls sollte der Magnet mit einem Abstand von mindestens 25 cm von der Radachse entfernt platziert werden. Somit müsste die gewonnene Spannung gross genug sein, um den EM8500-Chip zu betreiben. Bestenfalls wird der Magnet so nah der Felge platziert wie möglich, jedoch kann bei kleinen Rädern trotzdem der Fall eintreten, dass die gewonnene Spannung nicht gross genug ist.

## 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