**Messung Energiemessung Harvester**

Autor: Manuel König  
Messdatum: 14. April 2016

## Zusammenfassung

## 1 Aufgabenstellung

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

## 2 Messschaltung/Messverfahren

## 

FET-Limiter (excl. C2)

R2

Abbildung 1: Messschaltung der Harvesterschaltung mit dem FET-Limiter

### Bemerkungen

* 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. 10 km/h, 20 km/h und 40 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.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Last** | **Spannung** | **Strom** | **Leistung** |
| 100 Ω | 0.0023 V | 8.3807e-05 A | 7.0237e-07 W |
| 500 Ω | 0.0371 V | 7.4176e-05 A | 2.7510e-06 W |
| 1 kΩ | 0.0627 V | 6.2678e-05 A | 3.9285e-06 W |
| 2 kΩ | 0.1186 | 5.9296e-05 | 7.0321e-06 |
| 3 kΩ | 0.1567 | 5.2239e-05 | 8.1866e-06 |
| 4 kΩ | 0.1622 | 4.0547e-05 | 6.5764e-06 |
| 5 kΩ | 0.2149 V | 4.2978e-05 A | 9.2358e-06 W |
| 6 kΩ | 0.2117 | 3.5283e-05 | 7.4695e-06 |
| 7 kΩ | 0.2391 | 3.4159e-05 | 8.1677e-06 |
| 8 kΩ | 0.2602 | 3.2520e-05 | 8.4603e-06 |
| 9 kΩ | 0.2484 | 2.7597e-05 | 6.8544e-06 |
| 10 kΩ | 0.3188 V | 3.1884e-05 A | 1.0166e-05 W |
| 20 kΩ | 0.3464 | 1.7321e-05 | 6.0005e-06 |
| 30 kΩ | 0.4099 | 1.3662e-05 | 5.5996e-06 |
| 40 kΩ | 0.3439 | 8.5973e-06 | 2.9565e-06 |
| 50 kΩ | 0.5175 V | 1.0350e-05 A | 5.3565e-06 W |
| 100 kΩ | 0.5247 V | 5.2470e-06 A | 2.7531e-06 W |
| 500 kΩ | 0.5273 V | 1.0546e-06 A | 5.5605e-07 W |
| 1 MΩ | 0.5849 V | 5.8489e-07 A | 3.4209e-07 W |
| offen | 0.5594 V |  |  |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 : Durchschnittswerte von Spannung, Strom und Leistung bei einer Geschwindigkeit von 20 km/

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Harvesterschaltung FET-Limiter |  |  |
| Geschwindigkeit | max. Leistung | MPPT-Ratio |
| 10 km/h | 1.0166e-05 W | 56.99 % |
| 20 km/h | 4.8565e-05 W | 61.82 % |

## 4 Schlusswort

Der MPP hat sich im Vergleich zum Aufbau der Machbarkeitsstudie ein wenig verschoben, was ein grosser Vorteil ist, da die MPPT-Ratio nur zwischen 50% und 88% eingestellt werden kann.

## 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