

Energy harvesting bicycle computer

Katrin Bächli, Manuel König

26. Februar 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Aufgabenstellung	5
1.3	Zielsetzung	5
1.4	Übersicht der Arbeit	5
2	Theoretische Grundlagen	7
2.1	Energy Harvesting mit Bewegungsinduktion	7
2.2	Energy Management mit dem EM8500	7
2.2.1	EM8500 Verhalten	7
2.3	Low Power Microcontroller	8
2.4	Bluetooth Low Energy	8
2.5	Android App Entwicklung	8
3	Vorgehen	9
3.1	Inbetriebnahme Prototyp	9
3.2	Layout Print	12
3.3	Kommunikation Bluetooth Low Energy	12
3.4	Energieoptimierung	12
3.5	Applikationsentwicklung	12
3.6	Option 1	12
4	Verzeichnisse	13
4.1	Literatur	13
4.2	Glossar und Abkürzungen	13
4.3	Abbildungsverzeichnis	13
4.4	Tabellenverzeichnis	13
A	Test	I

Kapitel 1

Einleitung

In der heutigen Zeit gibt es viele interessante Gadgets, die unterschiedlichste Daten liefern. Seien das Pulsmesser, Heizungsregler oder das Multimedia-system zu Hause, diese Technologien lassen sich auch für den Fahrradfahrer nutzen. Es gibt bereits sogenannte Fahrradcomputer, welche die Geschwindigkeit messen und über ein separates Display ausgeben, jedoch werden die meisten mit einer Batterie betrieben, deren Laufzeit begrenzt ist. Mit der Möglichkeit des Energy Harvesting wird die Batterie und deren begrenzte Laufzeit gänzlich ersetzt. Bluetooth Low Energy kann Daten mit sehr wenig Energie übertragen, damit können die Daten, wie Geschwindigkeit oder Höhenmeter, an ein Android-Endgerät übermittelt werden.

1.1 Ausgangslage

Stand der Technik?

PA die wir erhielten ?

Bilder ?

1.2 Aufgabenstellung

1.3 Zielsetzung

1.4 Übersicht der Arbeit

Kapitel 2

Theoretische Grundlagen

2.1 Energy Harvesting mit Bewegungsinduktion

2.2 Energy Management mit dem EM8500

Energy Management, abgekürzt mit EM, bezeichnet das Überwachen von Energiezuständen in Speichern und das intelligente Verbrauchen von Energie, das von den aktuellen Speicherzuständen abhängt.

Die Firma EM Microelectronic SA produziert für low power energy systems den Chip EM8500. The EM8500 is an autonomous power management system able to manage power domains, power sources and storage elements EMMicroelectronic (2015), p. 11

2.2.1 EM8500 Verhalten

Mit Hilfe des EM8500-Chips werden Verhaltensweisen gespeichert, die danach autonom ablaufen:

At start-up the device enters a boot sequence. It controls the state of both energy storage elements, and sets the default configuration parameters of the device by retrieving the corresponding values from the on-chip E2PROM. Upon completion of the boot sequence the system enters the supervising and harvester controller state (“normal mode”). It is now possible to modify configuration parameters through the serial interface to change the behavior of the device. When updating the device configuration through the serial interface it is recommended to write the complete set of EM8500 configuration parameters in a single transaction (see §6). EM8500 is able to

operate autonomously by using default configuration values from the on-chip E2PROM.EMMicroelectronic (2015), p.11

Speicherkonzept

Implementiert ist ein Super Cap als Speicher. Erweiterbar mit zwei Speichern: einem Long Term Storage (LTS) und einem Short Term Storage (STS). Der erste Dient dem Sammeln von Energie für den ersten Moment, damit das System (das Energy Management Board) starten kann. Der Zweite Speicher dient einer längeren Betreibung mehrere Aktionen.

Status Informationen der Speicher

Sobald genügend Startenergie bereit steht, wacht der EM8500-Chips auf. Neben dem Setzen der Konfigurationen aus dem EPROM kontrolliert der Chip als erstes den aktuellen Speicherzustand der angeschlossenen Speicher.

Die Engeriequelle wie auch die angeschlossenen Speicher haben eigene Pins, die ihren Zustand übermittelnEMMicroelectronic (2015), p.11.

Frage:

Ist der Chip EM8500 von EM Microelectronic ?

2.3 Low Power Microcontroller

2.4 Bluetooth Low Energy

2.5 Android App Entwicklung

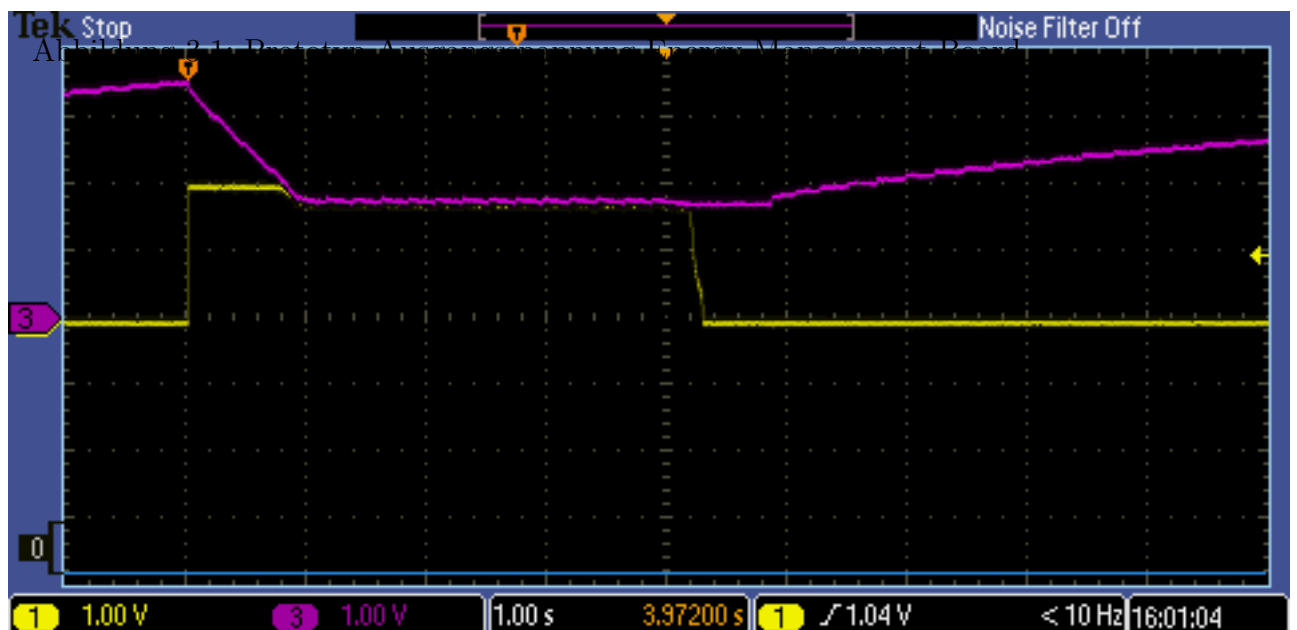
Kapitel 3

Vorgehen

3.1 Inbetriebnahme Prototyp

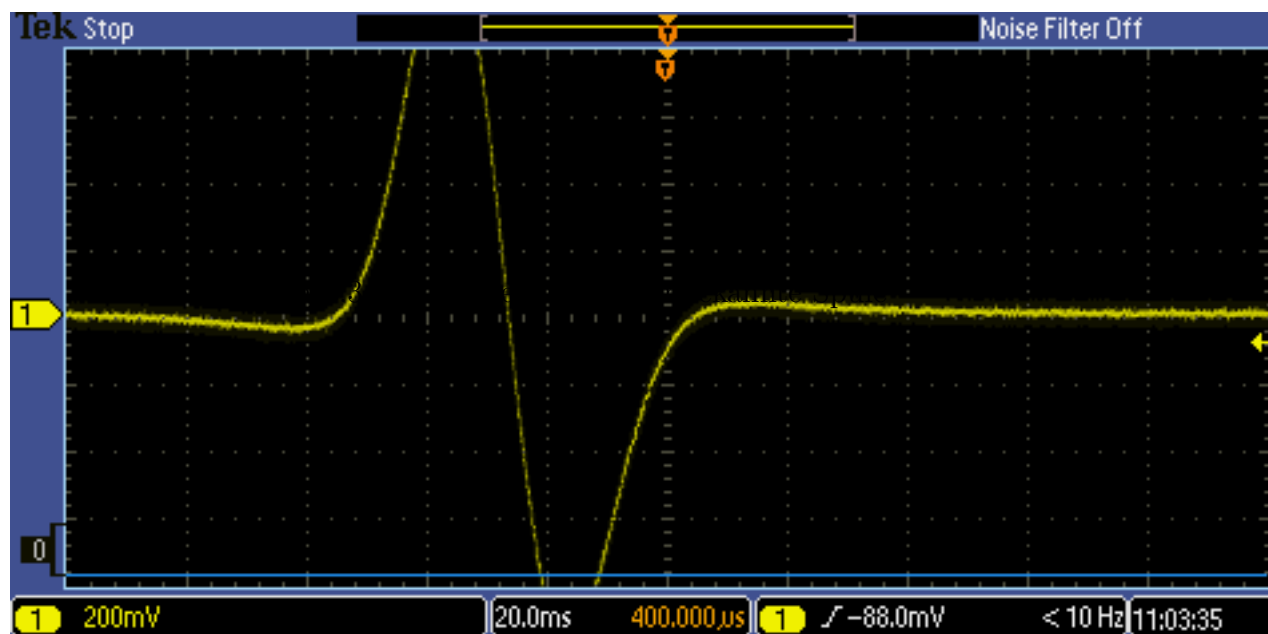
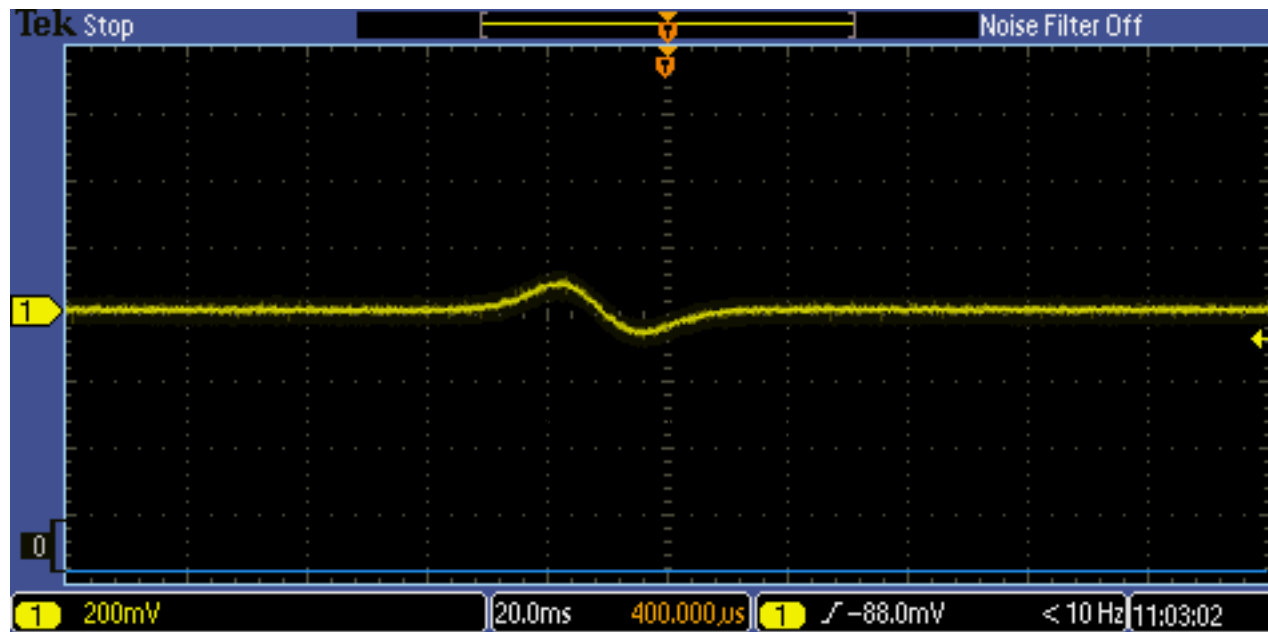
Senden Geschwindigkeit per BLE

Funktioniert bei einer Geschwindigkeit von 70 km/h.



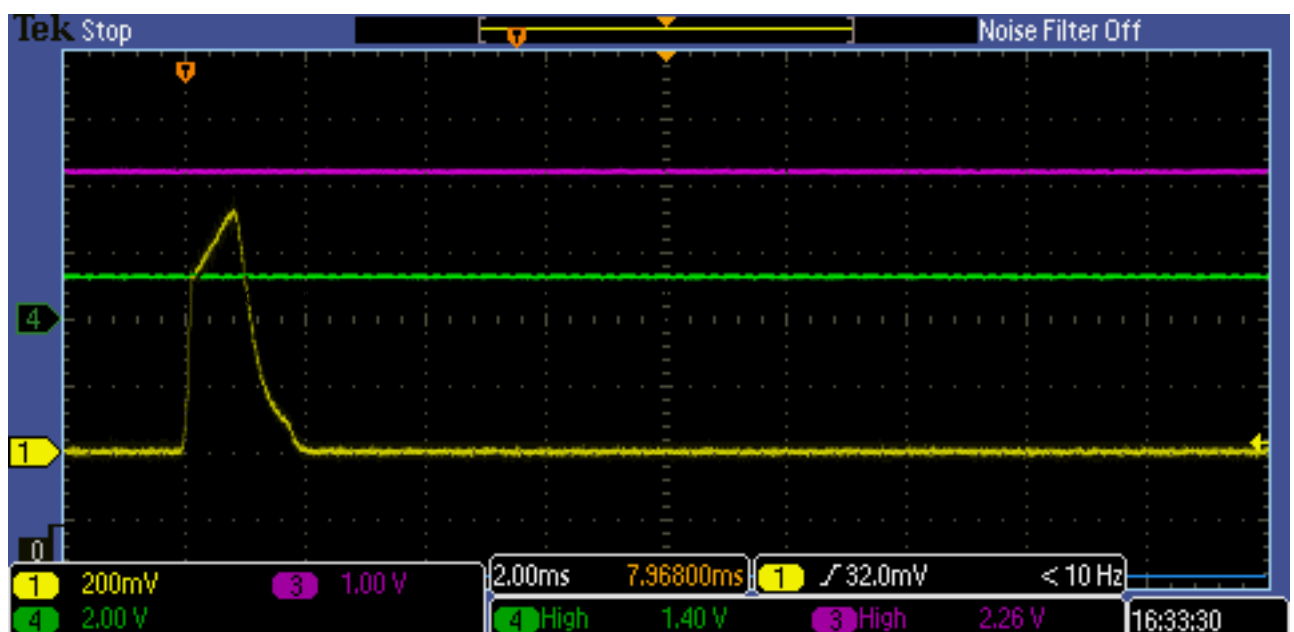
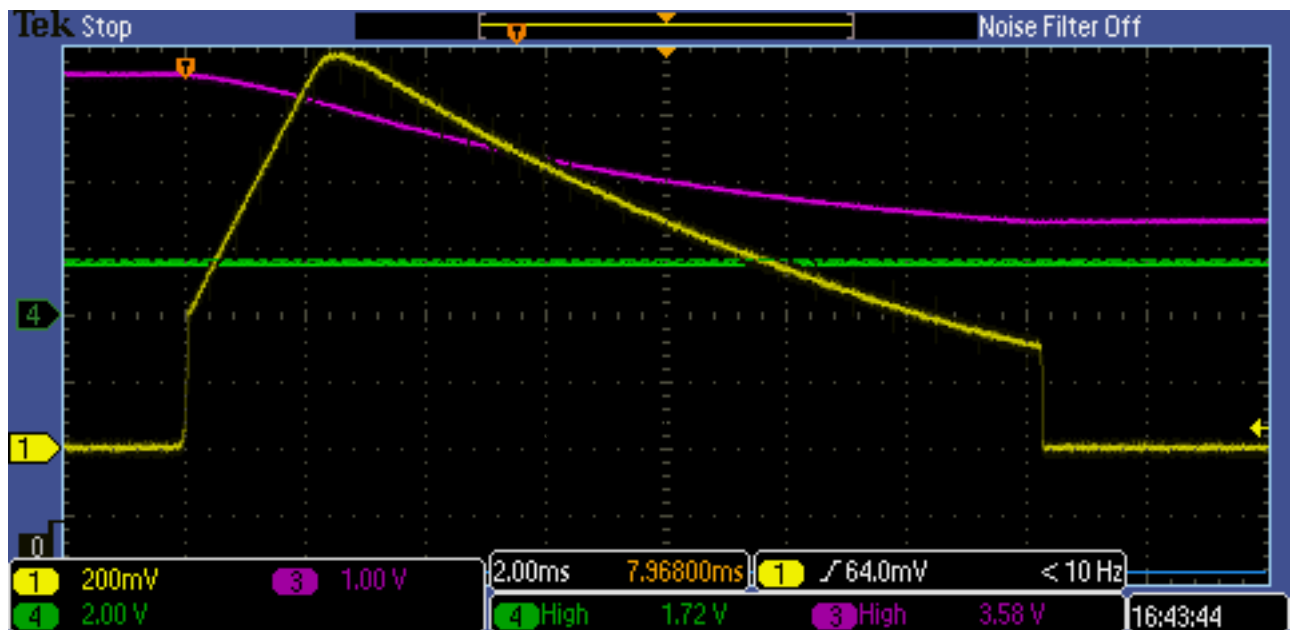
Nachmessen der Energie Spule:

Es braucht hohe Geschwindigkeit.



Messungen Energy Management Board

Die Applikationsspannung braucht alle Energie. LTS lädt nicht.

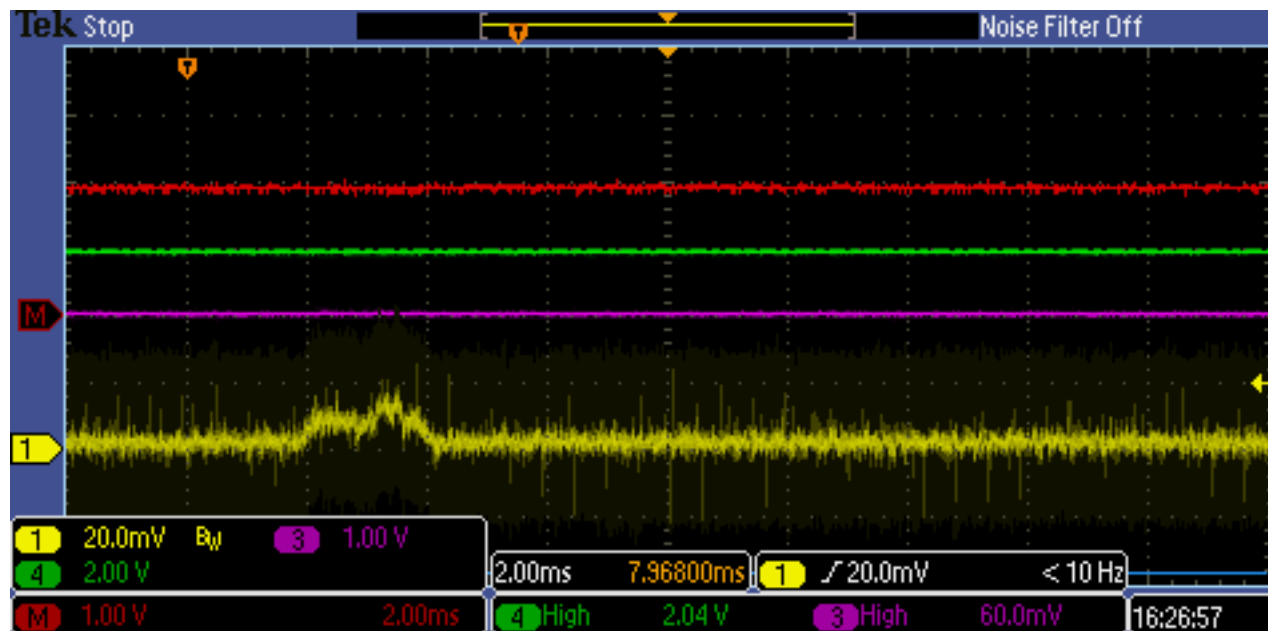
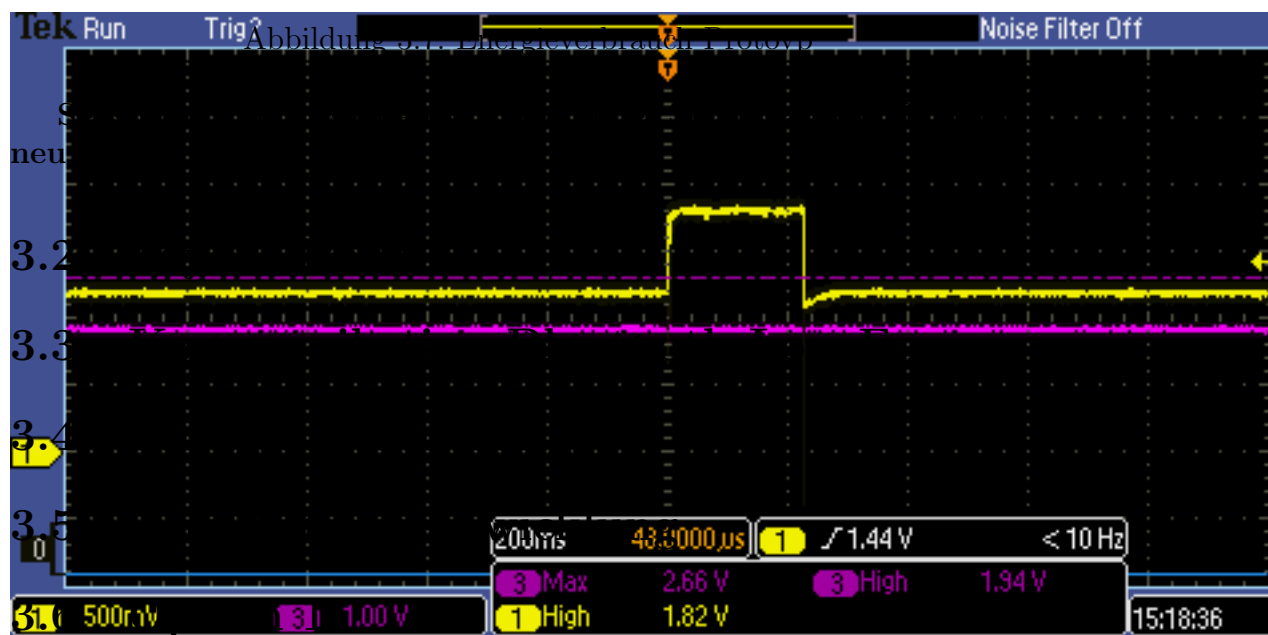


Messungen Sensortag

Ziel: Energieverbrauch kennen.

Unterschied zwischen dem Programmierten Sensortag des Prototypen und dem neuen Sensortag.

Abbildung 3.6: Energieverbrauch (strom) neues Sensortag



Kapitel 4

Verzeichnisse

4.1 Literatur

EMMicroelectronic. *EM8500, Power Management Controller with energy harvesting interface*. Datasheet, 2015. V 1.0.

4.2 Glossar und Abkürzungen

Clock Domain

Ein Bereich der Hardware, der mit demselben Takt läuft.

4.3 Abbildungsverzeichnis

4.4 Tabellenverzeichnis

Anhang A

Test

vlabla