

Smarter Controller für Mikrosolarwasserpumpe

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini

Experte: Alois Müller (ennos AG)

Industriepartner: ennos AG, Merzligen

Die Firma ennos AG entwickelt und vertreibt solarbetriebene Wasserpumpen. Die sunlight pump ist eine portable und netzunabhängige Pumpe, die auf die Bedürfnisse der Agrarwirtschaft in Schwellen- und Entwicklungsländern abgestimmt ist. Nun soll eine neue Pumpe in das Sortiment aufgenommen werden. Im Rahmen dieser Bachelor-Thesis wurde dafür ein smarter Controller mit 4G-Anbindung und intelligenten Funktionen für Betrieb, Unterhalt und Abrechnung entwickelt.

Ausgangslage

Die ennos AG hat mit der 0.5HP sunlight pump bereits eine solarbetriebene Pumpe auf dem Markt. Nun soll dieses Angebot um die Nanopump erweitert werden. Im Gegensatz zur sunlight pump wird die, mit DC-Motor ausgestattete, Nanopump direkt am Solarpanel angeschlossen. Durch die Ergänzung eines Controllers soll sie beispielsweise per GPS lokalisiert, dezentral ein- und ausgeschaltet, sowie ihre Daten auf einer Cloud eingesehen werden können. Derzeit ist es bereits möglich, sich mittels einer Android-Smartphone-App der ennos AG über Bluetooth mit dem Controller der sunlight pump zu verbinden und so aktuelle und gespeicherte Daten zu erhalten und anzuzeigen. Dieser Kommunikationspfad bietet sich auch für den Nanopump-Controller an. Aktuell werden die Betriebsdaten und der Pumpenstandort mit Hilfe von Smartphone und App mit der ennos-Cloud synchronisiert. Die Pumpen werden allerdings vielerorts ausserhalb der Bluetooth-Reichweite betrieben, was ein Monitoring aufwändig macht. Durch die Implementierung von Mobilfunk-IoT, sowie GPS soll die Lokalisierung, Überwachung und dezentrale Steuerung der Pumpen vereinfacht werden.

Ziele

Der Auftrag besteht darin, ein Embedded System, bestehend aus Hard- und Software, zu entwickeln und im Rahmen der Bachelor-Thesis ein Funktionsmuster zu fertigen.

Realisation

Für die Umsetzung dieses Vorhabens wurde im Rahmen der Projektstudie mit dem nRF9160 Development-Kit von Nordic Semiconductors eine passende Basis gefunden. Es unterstützt beinahe alle gängigen drahtlosen Kommunikationsschnittstellen und eignet sich daher gut für die Implementierung der an den Controller gestellten Anforderungen.

Funktionalitäten, welche nicht durch das Demoboard abgedeckt werden konnten, wurden mit Hilfe eines „Huckepack“-PCBs realisiert. Dieses ergänzt den Controller mit einem Display und User-Interface, sowie der Speisung und der Leistungselektronik. Für die Bestimmung von Drehzahl und Fördermenge der Pumpe wurde ein Modell entwickelt und implementiert. Damit lassen sich aus den beiden elektrischen Grössen Spannung und Strom die benötigten Werte errechnen.

Resultate und Ausblick

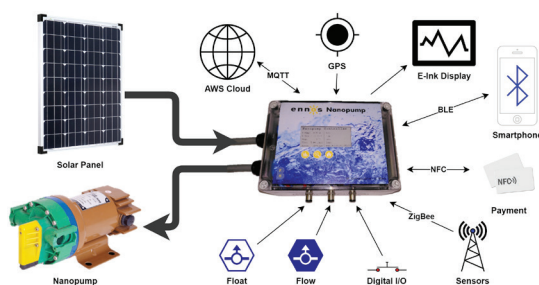
Mit dem entwickelten Funktionsmuster ist bereits ein einsatztauglicher Controller vorhanden, der in der Lage ist die Pumpe anzusteuern. Drehzahl, Fördermenge, sowie weitere Betriebsparameter werden bestimmt und via IoT und Bluetooth übermittelt. Für die Weiterentwicklung in ein marktfähiges Produkt müsste jedoch noch ein neues PCB entwickelt werden, welches alle Komponenten vereint und sich bestenfalls direkt an der Pumpe befestigen lässt.



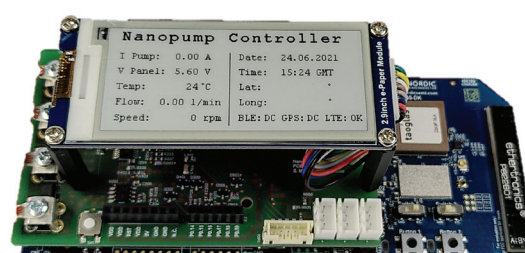
Manuel Geissbühler
maenu.g@hotmail.com



Silvano Mani
silvano.mani@hotmail.com



Konzept Nanopump Controller



nRF9160-DK mit Huckepack-PCB