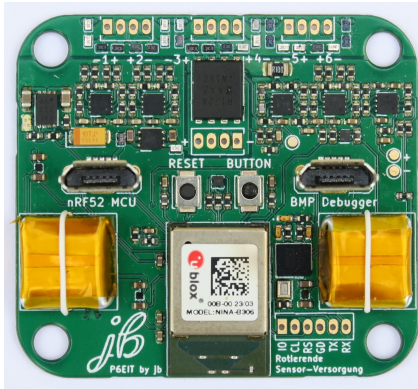
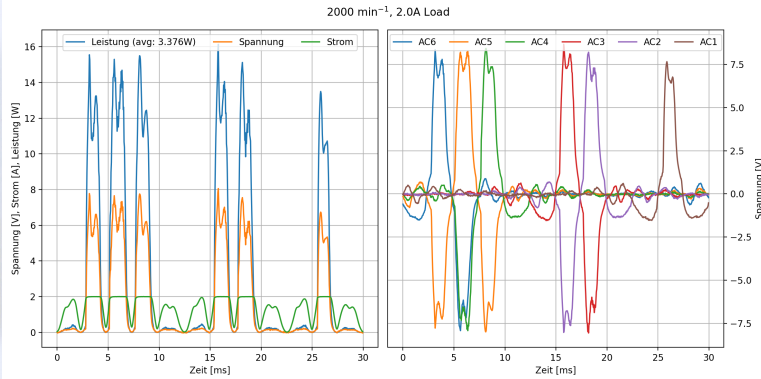


Leistung einer rotierenden Sensorversorgung

Zur Prozesskontrolle werden auf Maschinen für die Getränke- und Lebensmittelindustrie Kraftsensoren installiert, welche mit einem rotierenden Generator drahtlos mit Energie zu versorgen sind. Die entwickelte Messelektronik misst die abgegebene Leistung des Generators. Das ermöglicht eine optimale Konfiguration des Generators vor dem Einbau in die Anlage.



Fertig bestückte Platine



Beispiel einer Messung am rotierenden Generator

Prozesskontrolle

Je nach Maschinengröße sind die Anlagen von Ferrum Packaging AG im Stande, bis zu 40 Dosen pro Sekunde zu verschliessen. Für eine effiziente Produktion mit konstant hoher Qualität ist eine kontinuierliche Überwachung des Verschlussprozesses unabdingbar. Die dafür eingesetzte Sensorik ist auf einer um mehrere Achsen kontinuierlich drehenden Welle aufgebracht, was eine Energieversorgung über Kabel oder Schleifringe verunmöglicht. Deshalb braucht es eine Möglichkeit zur drahtlosen Versorgung der rotierenden Sensorelektronik. Ein Generator-Prototyp aus rotierendem Spulenkern und Permanentmagneten dient zur Erprobung der Energieversorgung, es fehlt jedoch eine Möglichkeit die Leistungsfähigkeit des Generators zu prüfen.

Messelektronik

Die entwickelte Leistungsmesselektronik besteht im Wesentlichen aus drei Funktionsteilen. Der Leistungsteil besteht aus mehreren Gleichrichtern, welche die vom Generator kommende Wechselspannung in eine Gleichspannung umwandeln. Ebenfalls dazu gehört ein stufenlos einstellbarer Lastwiderstand, welcher den Laststrom auf einen vorgegebenen Sollwert regelt und somit verschiedene Belastungsszenarien simulieren kann. Der Datenerfassungsteil skaliert und filtert die wichtigen Messsignale für Strom und Spannung, digitalisiert sie und errechnet daraus die Leistung. Der Kommunikationsteil leitet schliesslich die gemessenen Daten über eine Bluetooth-Verbindung an den Benutzer weiter und empfängt auf demselben Weg auch Steuerbefehle.

Firmware und Bedienung

Die auf dem Mikrocontroller gespeicherte Firmware ist für die gesamte Steuerung verantwortlich und somit gewissermassen das Herzstück der Leistungsmesselektronik. Die Firmware steuert nicht nur, zu welchem Zeitpunkt welche Messung wie oft ausgeführt wird, sondern stellt auch den variablen Lastwiderstand auf den gewünschten Wert ein. Weiter ist sie zuständig für die Umrechnung der digitalisierten Signale in physikalisch sinnvolle Messwerte. Sobald die dazugehörige PC-basierte Host-Anwendung eine Verbindung zur Messelektronik aufgebaut hat, können auf diesem Weg Messparameter verändert und Messwerte abgerufen werden. Letzteres geschieht je nach Anforderung entweder als sekundliche Mittelwerte oder als zeitlich hochauflösende Datenreihe.

Spezifikationen der Leistungsmesselektronik

MCU-Board	ublox NINA-306
Microcontroller	Nordic Semiconductors nrf52840
Spannungsbereich	±20 V
Strombereich	0 bis 2 A begrenzt durch Leistung
Leistungsbereich	0 W bis 1 W Dauerbetrieb, 10 W Pulsbetrieb
Leistungseingänge	bis zu 6 Generatorspulen
Gleichrichter	6 Dioden-Vollbrücken
Datenaustausch	Bluetooth Low Energy (BLE)
Bedienung	Bluetooth-Befehle via grafische Host-Anwendung

Arbeitsgruppe:

Jonas Bussmann

Auftraggeber:

Ferrum Packaging AG, Schafisheim AG

Betreuer:

Prof. Martin Pischtschan,
Prof. Dr. Pascal Schleuniger