

Batterieloser Batteriebetrieb

Elec-Con entwickelt Energie-Harvester mit über 90 % Wirkungsgrad



Die gesamte Elektronik des IoT-Moduls findet Platz in einem tassengroßen Gehäuse. Der Energiewandler befindet sich unterhalb der Elektronik. Die externe Antenne des SigFox-Funkmoduls kann so platziert werden, dass bei minimaler Sendeleistung maximale Reichweite erzielt wird.

Elec-Con ist es gelungen, eine Stromversorgung zu entwickeln, welche aus Vibration und Stößen genügend Energie gewinnt, um damit etwa ein Low-Power-WAN-Sendemodul zu betreiben. An der Entwicklung beteiligt waren die LinTech GmbH, Spezialist für drahtlose Embedded-Kommunikation sowie das Labor für hardwarenahe Digitalisierung der Technischen Hochschule Deggendorf (THD), welches die physikalischen Grundlagen erarbeitet und das Gesamtsystem ausgiebig getestet hat. Die entwickelte Lösung ist modular und damit einfach an unterschiedliche Aufgaben anpassbar.

Batterielose Energieversorgung

Nicht nur im Logistik-Bereich ergibt sich zunehmend die Notwendigkeit, Kühlketten, etwa von Impfstoffen, lückenlos zu überwachen, versehentlich falsch abgestellte Sendungen und Paletten zu lokalisieren oder das Heißlaufen von Antriebs- und Lagerachsen frühzeitig zu erkennen. Häufig die zentrale Herausforderung dabei: die Versorgung der Sensoren und Funkmodule ohne die Verwendung von Batterien und Akkus. Dabei spielen nicht nur Nachhaltigkeitsaspekte eine Rolle, sondern vor allem das Fehlen einer zuverlässigen Versorgung mit Dauerstrom an Paletten oder in

Kühlbehältern, unter Güterwaggons oder an mechanischen Lagern im Tagebau.

Aus Bewegungsenergie wird Strom

Der Energy Harvester von Elec-Con gewinnt Strom aus Vibrationen, Erschütterungen und Stößen. Praktisch gesprochen, ist er ein umgekehrter Lautsprecher. Über eine Membran werden die mechanischen Schwingungen auf eine Spule übertragen, welche sich in einem Magnetspalt bewegt. So wird aus Bewegungsenergie Strom. Die Ernte lässt sich über die Abstimmung der Membran auf die vorherrschende Art der mechanischen Schwingungen noch optimieren.

Das Prinzip funktioniert in der Praxis bestens – nur ist das gewonnene Signal mit 0...500 mV sehr klein; seine Frequenz variiert mit der Art der Schwingung zwischen 0 und 500 Hz. Um daraus genug Energie zur Versorgung von Elektronik zu machen, hat Elec-Con einen extrem sparsamen Hochsetz-Steller (Boost-Wandler) entwickelt, der permanent einen Super-Cap lädt. Aus diesem steht dann genug elektrische Energie bereit, damit das Funkmodul mehrere Telegramme absetzen kann, auch wenn der Waggon gerade abgestellt ist. Im Versuchsbetrieb wurde ein hervorragender Systemwirkungsgrad von 91,7 % ermittelt.

Energiesparendes Sigfox-Funkmodul

Auf der Funkstrecke wird ein von LinTech konzipiertes und hinsichtlich eines möglichst geringen Energieverbrauchs optimiertes Sigfox-Funkmodul eingesetzt. Die Praxistests erfolgten an Bord eines LKW, der sich kreuz und quer durch Deutschland bewegte. Alle 15 Minuten sendete dabei das Modul seine aktuellen Positionsdaten. Genutzt wurde dafür das SRD-Band des Low-Power Wide-Area Network (LPWAN), in Europa im Frequenzbereich 868 MHz. Wegen dieser vergleichsweise niedrigen Frequenz kann das Signal massive Objekte durchdringen und erreicht im Freifeld Reichweiten bis 50 km; in Städten zwischen 3 und 10 km.

Weiter Betriebstemperaturbereich

Die Entwickler haben großen Wert auf einen weiten Betriebstemperaturbereich von -40...+65 °C gelegt. Entsprechend ist das Modul für zahllose Applikationen bestens geeignet, vom Kühlhaus über die Ladefläche eines LKW und dem Einsatz in Erntemaschinen auf dem Feld bis hin zur Überwachung der Lager von Güterzugwaggons.

Durch den völligen Verzicht auf einen Akku benötigt der Energie-Harvester von Elec-Con auch keine der typischen Akku-Rohstoffe, bei welchen Umwelt- und ungeklärte Recycling-Fragen ebenso zunehmend eine Rolle spielen, wie das Thema „Konfliktmaterial“ oder die langfristige Versorgungssicherheit.

Der Energie-Harvester wurde im Rahmen des Projekts EOPS2 entwickelt, welches durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wurde. ◀