

Für Kernbranchen der Volkswirtschaft wie Handel, Konsumgüter-, Automobil- und Elektronikindustrie eröffnen moderne, drahtlose Technologien wie RFID oder personennahe Netzwerke mit geringem Leistungsverbrauch wesentliche Potenziale bei der Optimierung logistischer Prozesse in der Warendistribution und in der Produktion. Diese entstehen durch die Möglichkeit zum Aufbau verteilter Systeme mit Anwendungen in der Sensorik, Logistik oder Fernüberwachung. Ein echter abgesetzter (remote) Betrieb solcher verteilter Komponenten wird möglich, wenn auch die Stromversorgung autark ausgeführt wird. Der traditionelle Ansatz, Batterien zu nutzen, führt bei einer hohen Anzahl verteilter Komponenten sehr schnell zu Problemen hinsichtlich Kosten und Wartung.

Im Rahmen von Forschungsarbeiten zu solchen energieautarken Systemen wurde ein Wandler zur Umformung von Bewegungsenergie in elektrische Energie zur Versorgung eines elektronischen Moduls mit einem Low-Power-Microcontroller entworfen.

Eine solche energieautarke Versorgung erfordert die Energiewandlung aus anderen physikalischen Domänen in elektrische Energie. Unter den Möglichkeiten, Energie aus der Umgebung des Systems in elektrische Energie umzuwandeln, ist das klassische elektromagnetische Prinzip eine viel versprechende Option, wenn mechanische Bewegung stattfindet. Für die hier beschriebenen Arbeiten wurde das Vorliegen einer reversierenden translatorischen Bewegung im System vorausgesetzt. Dafür wurde ein Wandlermodul zur Energieversorgung eines RFID-basierten Transponder-systems entwickelt. Dieser Prozess umfasste die Stufen mathematische Modellierung, Schaltungssimulationen, elektromagnetischer Entwurf, mechanischer Entwurf; prototypischer Aufbau und Test sowie praktische Erprobung im konkreten industriellen Umfeld und Optimierung.

Mit dem in Abbildung 1 gezeigtem Modul sollen im industriellen Einsatz Prozessparameter wie z.B. Herstellerdaten, Produktionstakraten, Einsatzdauer, Einsatzbedingungen und -ort oder mechanische Beanspruchung durch geeignete Sensorik erfasst und drahtlos an den übergeordneten Prozess weitergereicht werden.

Ansprechpartner / Contact:

Dipl.-Ing. Martin Sachs  
Tel. +49 (0)3677 69 55 46  
E-Mail: martin.sachs@imms.de

Present-day wireless technologies such as RFID or personal-area networks with low power consumption enable significant potentials regarding the optimization of logistic processes in goods distribution and production within such core branches of the national economy as commerce, consumer goods, automotive, and electronics industries. This is due to the ability to deploy distributed systems with applications in sensorics, logistics, or remote monitoring. A truly detached remote operation of such distributed components is possible, if the power supply is autonomous as well. The traditional approach of using batteries tends to quickly cause problems regarding costs and maintenance with a high number of distributed components.

In the course of research into such energy-autonomous systems, a converter for transforming kinetic into electric energy, in order to supply an electronic module containing a low-power microcontroller has been designed. An energy-autonomous supply like this requires energy to be transformed from other physical domains into electric energy. Among the options for converting energy available within the environment of a system into electric energy, the classical electromagnetic principle represents a promising option if mechanical motion occurs. In the context of the work described here, the presence of a reversing translatory motion within the system was assumed. For this, a converter module for supplying an RFID-based transponder system has been developed. This process was comprised of the stages mathematical modelling, circuit simulations, electromagnetic design, mechanic design, prototypical construction and test, practical evaluation within the specific industrial context as well as optimization.

Using the module shown in the figure, process parameters such as manufacturer data, production clock rates as well as duration, conditions, and place of operation or mechanical stress will be gathered by appropriate sensors and passed up to the higher-level process by means of wireless transmissions.



Abb. 1: Darstellung des elektromagnetischen Wandlers neben zwei der Nahbereichsfunkmodule, die vom Generator zur Datenübertragung gespeist wurden. Zum Größenvergleich ist ein konventioneller AA-Akkumulator gezeigt.

Fig. 1: The electromagnetic converter next to two close-proximity RF modules supplied by the generator, in order to transmit data. A regular AA battery is shown as a means of dimensional reference.