

Projektarbeit in den Bachelor-Studiengängen
Elektrotechnik und Informationstechnik
International Studies in Engineering

Thema:

Entwicklung eines Demonstrators zur drahtlosen und bedarfsgesteuerten Energieversorgung von Mikrocontroller-Applikationen nach dem "WiTricity"-Prinzip

Themenbeschreibung:

Die drahtlose Funkübertragung von digitalen Informationen zwischen mobilen Datenendgeräten (z. B. Tonübertragung zwischen Mobiltelefon und Ohrhörer per Bluetooth-Schnittstelle) über kleine und mittlere Distanzen gehört heute zum Stand der Technik. Je nach Anzahl der Teilnehmer, Datenmenge und Übertragungsdistanz gibt es dabei eine große Zahl spezialisierter Funkstandards wie z. B. W-LAN/WiFi, Bluetooth, ZigBee etc., die für die jeweilige Konstellation optimierte Eigenschaften besitzen. Die Betriebsdauer der Drahtlos-Endgeräte ist aber immer durch die Kapazität der jeweiligen lokalen Energiequelle (meist Batterien oder Akkus) und den spezifischen Energiebedarf des Systems begrenzt. Daher gibt es seit einigen Jahren Bestrebungen auch die zum Betrieb solcher Drahtlos-Geräte notwendige Energie drahtlos zu übertragen.

Technische Lösungen für eine kombinierte Energie und Datenübertragung bestehen bei den sog. RFID-Systemen (Radio Frequency Identification), als Produktmarker ("TAGs") eingesetzte fernabfragbare Identifikationsnummern. Für kurze Distanzen zwischen "TAG" und Lesegerät ist durch die direkte transformatorische Kopplung eine Übertragung von < 1 mW Energie möglich. Diese Energiemenge reicht jedoch für die wenigsten Applikationen aus. Nennenswerte Energiemengen lassen sich bei schwacher induktiver Kopplung nur durch die Kombination von hohen Feldgradienten, hohen Wiederholraten (Frequenz) und resonanter Auslegung erzielen. In der Praxis konnte mit diesem als "WiTricity" bezeichneten Ansatz bisher die Übertragung von einigen 10 W nutzbarer elektrischer Leistung über ca. 0,7 m Strecke nachgewiesen werden. Diese Leistung reicht in der Regel für fast alle Arten von Mikrocontrollerapplikationen und –szenarien aus.

Im Rahmen dieser Projektarbeit soll auf Basis bekannter "WiTricity"-Schaltungskonzepte ein System in Form eines Demonstrators entwickelt werden, das die Kombination aus drahtloser Funkschnittstelle und drahtloser Energieübertragung für Mikrocontroller-Applikationen zu untersuchen gestattet. Mit diesem Demonstrator soll es möglich sein

- Konzepte zur bedarfsgerechten Regelung der Energiemenge der Zielapplikation unter Nutzung der Funk-Rückkopplung zu untersuchen,
- geeignete Spulenkonstellationen (Sender und Empfänger) für eine möglichst gute Funktion der Energieübertragung unter allen Lagebedingungen des Empfängers zu finden,
- bestehende Wechselwirkungen der Energie- und Datenübertragungskanäle zu untersuchen und zu minimieren

Zum Projektumfang gehören die Modellierung und Simulation des analogen Energieübertragungskanal mit einem SPICE-basierten Schaltungssimulator-Programm zur Parameteroptimierung und Empfindlichkeitsanalyse.

Arbeitsphasen:

- Entwurf eines Systemskonzeptes
- Simulation analoger Schaltungskonzepte in SPICE
- Paralleles Entwickeln der Hardware und der zugehörigen Firmware (Software für die Mikrocontroller)
- Bestücken und Inbetriebnehmen der entwickelten Platinen
- Funktionstests des Gesamtsystems

Voraussetzungen:

- Interesse und Grundkenntnisse in analoger und digitaler Schaltungstechnik
- Interesse an hardwarenaher Programmierung
- Grundkenntnisse der Mikrocontroller-Programmierung in der Programmiersprache C sind hilfreich, aber nicht Voraussetzung

Anzahl Teilnehmer/innen:

2 - 3 Studierende

Charakter der Arbeit:

80% Praxis / 20 % Theorie

Wir bieten:

Eine kooperative Arbeitsatmosphäre im **Team** mit engagierten jungen und erfahrenen Mitarbeitern an attraktiv ausgestatteten Labor- und Rechnerarbeitsplätzen

Ansprechpartner:

Reinhard Viga (Tel: 0203 / 379-2810 Email: reinhard.viga@uni-due.de)