

3 Ein Qi-konformes Evaluationkit steht für den schnellen Entwicklungsstart zur Verfügung

Bild: RRC power solutions GmbH



Energie und Daten werden zurzeit in der Medizintechnik nur bei niedrigen Leistungen drahtlos übertragen. Eine Neuentwicklung ermöglicht nun die kabellose Übertragung von bis zu 500 Watt.

# Energie und Daten kabellos übertragen

Die Energieübertragung ohne elektrisch leitende Kontakte wird heute schon in unterschiedlichsten Anwendungen genutzt. Ein bekanntes Beispiel ist die kabellose Zahnbürste oder das induktive Kochfeld. Hier wird Energie von der Kochplatte in Form eines elektromagnetischen Wechselfelds in den Boden des Topfs übertragen und erst dort in Form von elektrischen Wirbelströmen in Wärme umgewandelt. Das Kochfeld selbst bleibt kalt. Was aber, wenn die übertragende Energie nicht in Wärme umgewandelt, sondern möglichst verlustfrei in Form von elektrischer Energie zur Verfügung stehen soll? Kern des kontaktlosen Übertragungssystems von RRC ist ein System, das aus gekoppelten Spu-

len besteht und durch eine gesteuerte Anregung eine effiziente Energieübertragung ermöglicht. Im Gegensatz zum klassischen Transformator gibt es keinen geschlossenen Eisenkern, der die Spulen magnetisch koppelt. Vielmehr sind die Spulen, zwischen denen die Energie übertragen wird, baulich voneinander getrennt. Spezielle Ferritwerkstoffe bündeln das magnetische Wechselfeld, sodass sich das magnetische Streufeld reduziert und gleichzeitig die Effizienz gesteigert wird. Diese Technologie wird den hohen medizinischen Ansprüchen gerecht und ermöglicht es, medizinische Anwendungen beziehungsweise Produkte zu entwickeln, die vorher aufgrund der herkömmlichen Stromversorgungsanforde-

rungen bezüglich großer Leistung und/oder hoher Effizienz nicht realisierbar waren. Bei dieser Technologie ist es gelungen, den Energieverlust zwischen Quelle und Verbraucher zu reduzieren und damit den Wirkungsgrad zu optimieren. Über 90 Prozent der Energie, die von der Quelle aufgenommen wird, erreichen auch den Verbraucher. Das entspricht den Werten bei einem kabelgebundenen System, und dies obwohl die Distanz zwischen den Spulen mehrere Millimeter beziehungsweise Zentimeter beträgt (Bild 1).

Die Senderseite eines Systems zur induktiven Energieübertragung enthält mindestens die Baugruppen Spule, Kompensationsnetzwerk, Inverter und Controller.

### Kleinere Verluste reduzieren Abwärme

Der aus diesen Baugruppen aufgebaute Funktionsblock wird im Folgenden IPT (Inductive Power Transmission) -Zelle genannt. Das Kompensationsnetzwerk dient der Effizienzverbesserung und reduziert die Blindleistungsaufnahme der induktiven Übertragungsstrecke. Aktuell sind verschiedene IPT-Zellen als Referenzdesign mit Leistungen zwischen 5 und 500 W realisiert. Dabei unterscheiden sich die Zellen nicht nur in der Leistung, sondern auch durch den Betriebsspannungsbereich. Alle Zellen werden aus einem Gleichspannungszwischenkreis gespeist. Der Eingangsspannungsbereich der Low-Voltage (LV)-Zellen liegt bei nominal 19 V, während die High-Voltage-Varianten (HV-Zellen) aus einem 400-V-Zwischenkreis (Bild 2) gespeist werden.

Die empfangerseitige Elektronik besteht aus den Baugruppen Spule, Controller, Modulator und Kompensationsnetzwerk. Die Leistungsübertragung beginnt erst, nachdem die Empfänger-einheit identifiziert worden ist. Integriert sind Sicherheitsfunktionen wie Fremdoberkennung, Überlast und Über-temperaturüberwachung. Das System kann so konfiguriert werden, dass eine am Ausgang angeschlossene Batterie geladen werden kann, wodurch ein zusätzlicher Laderegler in der Applikation überflüssig ist.

Geringe Energieverluste und damit eine hohe Effizienz sind für den Erfolg dieser Technologie Voraussetzung. Geringe Verluste bedeuten geringe Erwärmung und damit einen geringeren konstruktiven Auf-

wand für das Wärmemanagement in der Endanwendung. Die Senkung des Energieverbrauchs durch den Einsatz effizienter Produkte ist aber auch gleichbedeutend mit nachhaltigem Klimaschutz. Dies entspricht nicht nur dem Zeitgeist, sondern ist Bestandteil von Energieeffizienz-Richtlinien in vielen Industrieländern und Wirtschaftszonen. Mit der hier beschriebenen Technologie zur kontaktlosen Energieübertragung lassen sich die Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie der Europäischen Kommission oder der Energy-Star-Richtlinie in den USA erfüllen.

Neben den zuvor beschriebenen proprietären Lösungen befinden sich zwei weitere Plattformen im Produktportfolio. Bei der ersten Plattform handelt es sich um eine Qi-konforme Wireless-Power-Systemlösung (Bild 3) nach WPC (Wireless Power Consortium)-Standard. Sie wurde in ein Evaluationkit integriert, um sich mit der Technologie der kontaktlosen Energieübertragung vertraut zu machen. Das Evaluationkit besteht aus einem Leistungssender mit Sendespule, einem universellen Netzteil mit 19 V DC Ausgangsspannung, einer Empfängereinheit mit Empfangsspule und verschiedenen Stift-/Buchsenleisten (zur Verwendung in einer Entwicklungsumgebung). Die Empfängereinheit liefert eine ▶

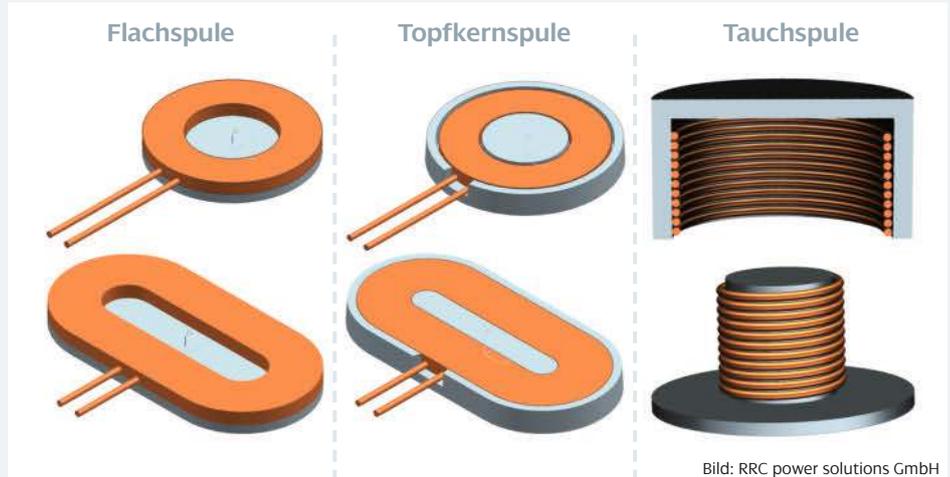


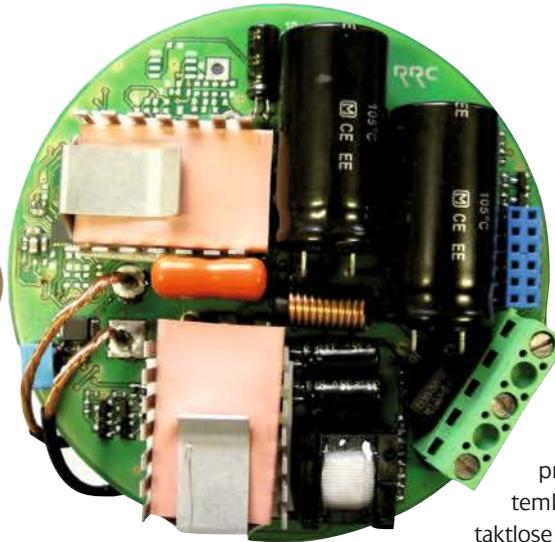
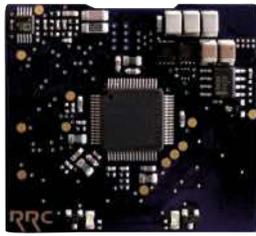
Bild: RRC power solutions GmbH

1 Beispiele für Ausführungsformen von Spulen zur induktiven Energieübertragung



### KONTAKT

RRC power solutions GmbH  
66424 Homburg/Saar  
Tel. +49 (0)6841 98090  
Fax +49 (0)6841 9809-280  
[www.rrc-wireless-power.de](http://www.rrc-wireless-power.de)



**2 Ausführungsbeispiel für die senderseitige Elektronik, basierend auf Referenzdesigns von Low-Voltage- und High-Voltage-IPT-Zellen**

► geregelte 5 V Ausgangsspannung und maximal 5 W Ausgangsleistung. Der Leistungssender besitzt sowohl die zuvor beschriebenen Sicherheitsfunktionen als auch die Überwachung der Eingangsspannung und des Eingangsstroms. Der Empfänger verfügt ebenfalls über integrierte Sicherheitsfunktionen. Sender und Empfänger werden durch je einen Mikrocontroller mit einer Firmware gesteuert. Dadurch lassen sich leicht spezifische Anforderungen adaptieren. Das Kit ist direkt vorführbereit, kann jedoch auch in eine Entwicklungsumgebung integriert werden.

**IEC 60601-1 /-2-konforme Lösung**

Die zweite Plattform eröffnet dem Anwender ein Leistungsspektrum von 12 bis 20 W bei einer Ausgangsspannung von 12 bis 20 V und einem maximalen Ausgangsstrom von 1 A. Die Plattform wurde nach den Richtlinien der IEC 60601-1 und IEC 60601-1-2 designed, damit sie im medizinischen Bereich eingesetzt werden kann. Sie besteht aus einer Sender- und Empfängereinheit mit dem dazugehörigen Spulenpaar mit einem Durchmesser von je 4 cm. Die Form der Spulen kann unterschiedlich sein. Mit der Empfängereinheit kann sowohl die Anwendung mit Energie versorgt als auch eine Batterie geladen werden, die sich in der Anwendung befindet. Außerdem können von der Empfangs- zur Sendeeinheit Daten kontaktlos übertragen werden, wodurch es möglich ist, Betriebszu-

stände oder sonstige Informationen zu übertragen. Beide Plattformsysteme verstehen sich als offenes Konzept mit einem hohen Engineering Service, von der Technologie über Design-in-Support bis hin zur Komplettlösung. Die zuvor beschriebenen proprietären und plattformspezifischen Systemlösungen ermöglichen die kabel- und kontaktlose Stromversorgung in vielen medizinischen

Anwendungen wie Intensivbehandlung, Homecare oder Implantaten. So könnten etwa implantierte Geräte zur Herzmuskelunterstützung durch die Haut des Patienten aufgeladen werden, was aufwändige operative Eingriffe erspart und das Infektionsrisiko eliminiert. Durch die Möglichkeit zur Datenübertragung lassen sich gezielt Geräteinformationen abfragen. Geräte und Maschinen auf Intensivstationen und in OP-Räumen haben ohne Stromkabel und Stecker einen wesentlichen Vorteil: Sie lassen sich komplett sterilisieren, weil sie als geschlossene Einheiten kein „Einfallstor“ für Erreger und Flüssigkeiten bieten. Die Betriebsbereitschaft von Infusionspumpen, Hörgeräten, Fieberthermometern oder elektrischen Blutdruckgeräten sollte immer gewährleistet sein. Die Stromversorgung auf sogenannten Energiesendetischen oder Ladepads mit induktiver Stromversorgung würde diese Einsatzfähigkeit jederzeit sicherstellen.

**Komplett sterilisierbar**

Momentan arbeiten die Ingenieure von RRC an verschiedenen medizinischen Wireless-Power-Projekten. Bei einem davon soll ein AED (Automatisierter Externer Defibrillator) über eine Wandhalterung kabellos mit Strom versorgt werden. Gleichzeitig werden Daten vom AED an die Wandstation kabellos übertragen, um sie an ein Serverzentrum zwecks Serviceüberwachung zu senden.

Die aktuellen Marktprognosen für kabellose Energieübertragungssysteme erreichen immer höhere Umsatzzahlen. Allein bis Ende 2011 wurden weltweit 885,8 Millionen US-Dollar nur im Consumerbereich umgesetzt. Bis 2015 soll ein Wert von 23,7 Milliarden US-Dollar erreicht werden. Und der Medizinbereich ist hier nicht berücksichtigt. ■



**DIPL.-WIRTSCH.-ING. MICHAEL GROSSKLOS** ist Director of Marketing bei der RRC power solutions GmbH in Homburg/Saar. [michael.grossklos@rrc-ps.de](mailto:michael.grossklos@rrc-ps.de)