

# Kontaktlose Daten- und Leistungsübertragung für Echtzeitanwendungen



**Bedingt durch Industrie 4.0 und die daraus resultierende Vernetzung von Maschinen und Anlagen fallen heute in der Industrie enorme Datenmengen an. Dadurch steigen die Anforderungen an Datenübertragungsraten und -qualität. Eine Möglichkeit, Daten zu übertragen, sind Schleifringe, allerdings können sie schon nach kurzem Betrieb ausfallen. Drehübertrager erlauben auch bei sehr hohen Drehzahlen Übertragungsraten von bis zu 1 Gbit/s bei Ethernet-basierten Bussystemen.**



**Autor:**  
Heinz Bialas  
Senior Sales Manager,  
Business Development  
Industry & Wind  
Spinner GmbH  
80335 München  
[www.spinner-group.com](http://www.spinner-group.com)

Bei rotierenden Anwendungen in der Automatisierungstechnik steigen die Anforderungen an Datenübertragungsqualität und Echtzeitfähigkeit der Bussysteme zunehmend. Spinner, Hersteller von Hochleistungs-Drehkupplungen, bietet hierfür clevere Lösungen. Anstelle von Datenschleifringen, die bei schnell drehenden Anwendungen mangels Zuverlässigkeit schon nach kurzem Betrieb ausfallen können, verwendet das Unternehmen kontaktlose, kapazitive Übertragermodule. Die Drehübertrager der Münchener erlauben in Echtzeit Übertragungsraten von 100 Mbit/s, und das auch bei hohen Drehzahlen von bis zu 5000 Umdrehungen pro Minute (optional). Die Drehübertrager unterstützen alle Busprotokolle basierend auf IEEE802.3, wie zum Beispiel Profinet IRT, Sercos III, Ethercat und Powerlink. Die Bitfehlerrate »BER« beträgt selbst bei 99 Prozent Busauslastung weniger als  $1 \times 10^{-12}$ .

Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten bei Echtzeitanwendungen in der Automa-

tisierungstechnik. In Bereichen, bei denen noch höhere Datenraten erforderlich sind, kommen 1-Gbit/s-Übertragermodule mit automatischer Detektion der Busgeschwindigkeit (Autonegotiation) zum Einsatz, die sich auch mit kontaktlosen Übertragern für andere Busprotokolle wie Profibus, CAN oder RS422 beliebig kombinieren lassen. Wegen der Hohlwellenbauweise mit freiem Innendurchmesser von 20 bis maximal 300 Millimetern, bleibt der Innenraum der Hohlwellen frei und ist für den Anwender uneingeschränkt nutzbar.

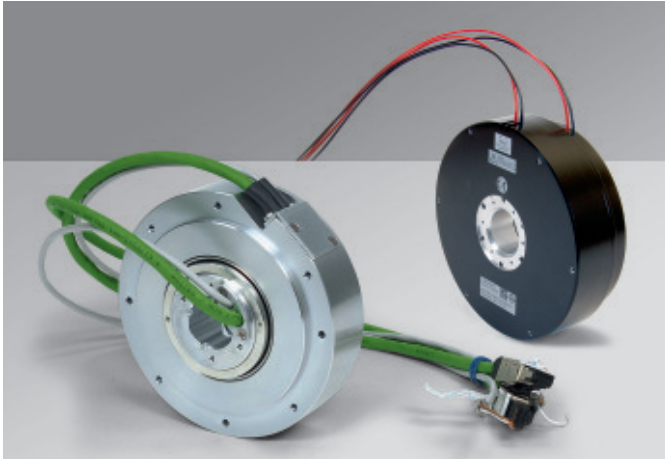
Die kontaktlosen Drehübertrager arbeiten drehrichtungsunabhängig und verschleißfrei, man verwendet keine schleifenden Kontakte zur Datenübertragung vom Stator auf den Rotor. Die Übertragung erfolgt dabei störicher mit kapazitiver Koppelung zwischen zwei Elektronikplatinen und hoher Geschwindigkeit, sodass sich zwei Datenkanäle vollduplex gleichzeitig übertragen lassen. Das Auftreten von Übertragungsfehlern bei Schleifringsätzen infolge von Mikrounterbrechungen oder Leitungsreflexionen, welche die Zykluszeiten aufgrund fehlerhafter Datenpakete stark erhöhen würden, gehört somit der Vergangenheit an. Der Datenanschluss erfolgt über Cat-6-Kabel und RJ-45-Stecker, die Module lassen sich auch problemlos hintereinander schalten, die Kabellänge an Ein- und Ausgang beträgt maximal 100 Meter.

*Die Drehübertrager von Spinner ermöglichen die störungsfreie Echtzeitdatenübertragung bei 100 Mbit/s für verschiedene, auf Ethernet-basierende, Busprotokolle. Bilder: Spinner*

## Datenübertragung mit optischen Drehkupplungen

Sollte ein Anwender die Datenübertragung mittels optischer Fasern bevorzugen, bietet Spinner eine große Palette von Einkanal- oder auch Mehrkanal-Drehkupplungen für verschiedene Anwendungsbereiche an. Alle Drehkupplungen sind in Multimode- oder Singlemode-Ausführungen mit allen gängigen Steckverbindungen verfügbar, eine Übertragung von bis zu 60 voneinander unabhängigen Kanälen bei einer Übertragungsrate von 10 Gbit/s ist möglich. Für den Einsatz bei zum Beispiel Pitch-Steuerungen in Windkraftturbinen liegt ein besonderes Augenmerk der Konstruktion auf dem möglichen Einsatz in rauer und feuchter Umgebung. Hier berücksichtigt man bei den optischen Drehkupplungen mit Schutzart IP 65 speziell auch sogenannte Icing- und De-Icing-Aspekte. Die Lebensdauer beträgt mehr als 200 Millionen Umdrehungen bei 30 Umdrehungen pro Minute in einem Temperaturbereich von -40 bis +71 (85) Grad Celsius. Die Lichtwellenleiter sind mit einem Faserschutz versehen, die Länge der Fasern sowie die Steckverbinder lassen sich nach Kundenwunsch anpassen.

Überall dort, wo keine Schleifringe zur Übertragung der 24-V-Industriespannung zur Verfügung stehen und/oder hohe Drehzahlen verwendet werden, kommt die kontaktlose Energieübertragung zum Einsatz. Der Energieübertragungskoppler stellt dabei eine geregelte Ausgangsspannung



Die kontaktlosen Drehübertrager arbeiten drehrichtungsunabhängig sowie völlig wartungs- und verschleißfrei.



Beispiel Pitch-Steuerung in Windkraftturbinen: Es werden Multimode-Drehkupplungen in Schutzart IP 65 eingesetzt.

drehzahl- und drehrichtungsunabhängig zur Verfügung. Die Ausgangsspannung ist in weiten Grenzen frei wählbar, kontaktlose Drehübertrager für 24 V DC stehen bis 300 Watt zur Verfügung. In Kombination mit dem Datenübertragungssystem sind somit völlig kontaktlose Drehübertrager-systeme möglich. Bei Übertragung von Zwischenkreisspannungen bis 600 V DC lassen sich Leistungen bis 11 Kilowatt drehend übertragen.

**Verschleiß- und wartungsfreier Betrieb**

Ein weiterer Vorteil: Die kontaktlosen Datenübertrager sind verschleiß- und wartungsfrei. Das erspart Stillstandzeiten und Kosten aufgrund von Reparaturen und Wartung. Da man keine schleifenden Kontakte verwendet, entfällt die turnusmäßige Wartung und Reinigung der Übertragungssysteme unter Beibehaltung der Zuverlässigkeit (MTBF). Eine lange Lebensdauer bei gleichbleibender Übertragungsqualität ohne Stillstandzeiten ist somit sichergestellt.

**Verwendung in der Automatisierung**

Die kontaktlosen Power-&-Ethernet-Module werden vorzugsweise in Anlagen verwendet, wo drehende Anlagenteile deterministische Aufgaben zu erfüllen haben oder bei denen wegen hoher Drehzahlen Schleifringe schnell verschleifen. Somit sind die Einsatzmöglichkeiten sehr vielfältig, zum Beispiel in Windkraftanlagen zur Steuerung der Rotorblätter, in Getränkeabfüllanlagen, in Produktionsmaschinen für Hygieneartikel, in Kabeltrommeln für Hafenkräne unter Verwendung von optischen Drehkupplungen, in Drahtverseilmaschinen, in Baumaschinen, in Verpackungsanlagen, in Fahrgeschäften, bei Handhabungsrobotern oder auch oft in Radaranlagen.

**Verwendung in Windkraftanlagen**

Auch in Windturbinen steigen in zunehmendem Maße die Anforderungen an die

Datenübertragungsqualität. Sehr viele Windkraftanlagen fahren täglich mehrere Male »auf Störung« – die Flügel gehen in Neutralstellung, die Windkraftanlagen produzieren somit keine Leistung mehr, was zu Einnahmeausfällen führt. Die Gründe dafür sind vielfältig, jedoch liegt eine der Fehlerquellen in der fehlerhaften Übertragung von Daten für die Pitch-Steuerung der Windturbine. Die kontaktlosen Drehübertrager des Herstellers, die nun einen Teil des Schleifringes ersetzen, tragen dem Rechnung und erlauben die störungsfreie

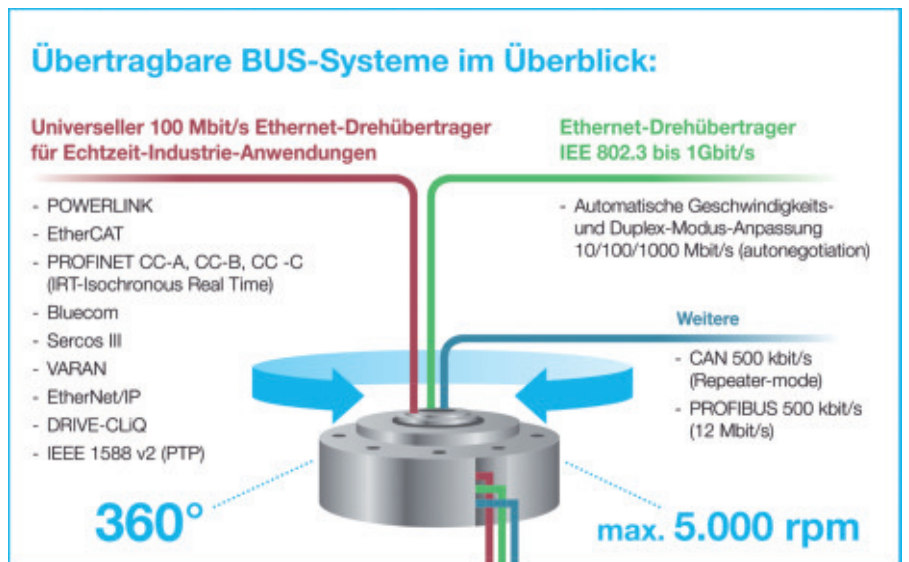
Übertragung in Echtzeit. Die Elektronik ist störsicher eingebaut und hält alle gängigen EMV-Normen ein.

**Weitere Zunahme der Datenmengen erwartet**

Zweifelsfrei werden die Datenmengen und -geschwindigkeiten in Zukunft durch Industrie 4.0, das Internet of Things und die Vernetzung der Systeme in Betrieben noch zunehmen. Die Entwicklungen bei Spinner tragen heute schon dazu bei, Anlagen fit für die Zukunft im globalen Wettbewerb zu machen.



Drehübertrager bieten sichere Übertragung verschiedener Busprotokolle für Pitch-Steuerungen in Windkraftanlagen.



Der universelle Ethernet-Drehübertrager unterstützt nahezu alle Busprotokolle basierend auf IEEE802.3, wie zum Beispiel Profinet IRT, Sercos III, Ethercat, Ethernet/IP und Powerlink.