Scheibenläufermotor defekt, was nun?

REPARATUR, ERSATZ ODER UPGRADE In den 1970ern waren diese Motoren der Antrieb der Automatisierungstechnik schlechthin. Auch wenn es lange her ist: so nostalgisch ist das Thema gar nicht. Noch heute arbeiten Scheibenläufermotoren in etlichen Anlagen. Doch der Zahn der Zeit nagt auch an ihnen. Was also tun, wenn Ersatz gefragt ist?

Dipl.-Ing. (FH) Nora Crocoll und Dipl.-Wirt. Ing. (FH) Alex Homburg, Redaktionsbüro Stutensee

■ Die Vorteile von Scheibenläufermotoren sind auch heute noch überzeugend. Die Antriebsart baut zum Beispiel sehr flach, weil der Kommutator die Form einer Scheibe hat, auf der die stromdurchflossenen Wicklungen angebracht sind (Bild 1). Durch das Fehlen eines Eisenkerns ist das Trägheitsmoment gering, was für viele dynamische Anwendungen mit kurzen Beschleunigungszeiten vorteilhaft ist. Die Kohlenbürsten überstreichen außerdem auf der Scheibe gleichzeitig mehrere Leiter. Das

alle Bilder Mattke AG

führt zu hervorragenden Rundlaufeigenschaften. Die Proportionalität zwischen Spannung und Drehzahl sowie zwischen Strom und Drehmoment vereinfacht die Regelung des Scheibenläufermotors. Leider gibt es auch einen entscheidenden Nachteil: Im Stillstand stehen die Kohlebürsten auf einem Punkt und der gesamte Strom kann dann an dieser Stelle die Kupferbahnen auf dem Leiterplattenmaterial dermaßen erhitzen, dass sie unter Umständen abheben. Wenn ein Antrieb aus dem Stillstand ein hohes Drehmoment entwickeln oder ohne zusätzliche Bremse eine Last halten soll, ist das ungünstig.

Gleichzeitig hat sich der ganze Motoren-Markt in den letzten Jahrzehnten natürlich

deutlich weiterentwickelt, sodass für viele Anwendungen nun gute Alternativen zum Scheibenläufermotor existieren. Aber ist ein Tausch immer die richtige Lösung, wenn ein Scheibenläufermotor seinen Dienst quittiert?

→ Bild 1: Der Scheibenläufermotor nach dem Prinzip des
»Barlow'schen Rades« war in
den 1970er Jahren der Motor in
der Automatisierungstechnik
schlechthin

Scheibenläufer reparieren

Kommen Scheibenläufermotoren nicht in die beschriebenen Überlastsituationen, laufen sie oft über Jahre reibungslos. Die Lebensdauer begrenzende Größe sind meist die Lager, die über die Zeit verschleißen. Funktioniert der Rest der Anlage aber nach wie vor zuverlässig, kann eine Reparatur des Antriebs sinnvoll sein. Die Freiburger Mattke AG hat dazu bereits vor Jahren einen Reparaturservice installiert, um in solchen Fällen weiterhelfen zu können. Klaus Bütow, Vorstand des Unternehmens, erklärt: » Um einen Scheibenläufer reparieren zu können braucht es Know-how und das nötige Werkzeug, zum Beispiel mit dem sich die Lager ein- und auspressen, sowie den Motor vor dem Auseinanderbauen entund danach wieder magnetisieren lassen.« Reparatur ist zwar nicht das Kerngeschäft der Mattke AG, aber es bietet den Kunden das als Serviceleistung. Sind alle Ersatzteile vorrätig, ist die Reparatur in ein bis zwei Tagen erledigt und die Anlage läuft wieder wie zuvor.

Scheibenläufer durch Scheibenläufer ersetzen

Ist eine Instandsetzung nicht möglich, stellt sich die Frage nach einer Alternative. Muss wieder ein Scheibenläufermotor angeschafft werden? Noch heute gibt es Anwendungen, die auf diese Antriebe angewiesen sind, zum Beispiel, wenn absoluter Gleichlauf gefragt ist. Bürstenlose, permanenterregte Motoren neigen zu »cogging« (cogging torque = Rastmoment). Wird der Antrieb mit einer Sinus-Kommutierung bestromt, ist das zwar kaum wahrnehmbar, aber in Anwendungen wie Schleifen oder Ziehen von feinen Glasröhren oder Silizium-

20 ema 1-2.2020



→ Bild 2: Die MCxx-BL-Reihe ist aus mechanischer Sicht baugleich mit herkömmlichen Scheibenläufermotoren



→ Bild 3: Die permanentmagneterregten Synchronmotoren MC17-BL, MC19-BL und MC23-BL

stäben sowie in der Mess- und Regeltechnik im Labor ist das unter Umständen problematisch. Hier kommt man oft nicht um die Anschaffung eines neuen Scheibenläufermotors herum.

Das Problem hierbei ist, dass die Produktionsstückzahlen in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen und die Preise entsprechend gestiegen sind, weil der Antrieb viel seltener angefragt wird. Wo man also nicht zwingend auf einen Scheibenläufer angewiesen ist, kann daher ein adäquater Ersatz sinnvoll sein.

Scheibenläufer durch bürstenlose Servomotoren ersetzen

In manchen Fällen wird der Ausfall eines bewährten Antriebs zum Anlass für den Retrofit einer Anlage. Auch hier haben die Freiburger Experten für Elektronik und Mechanik mit ihrer langjährigen Erfahrung eine pfiffige Lösung entwickelt. In ihrem Produktsortiment bieten sie bürstenlose Servomotoren als Ersatz für Scheibenläufer. Der Clou der Antriebe mit den Bezeichnungen MC17BL, MC19BL und MC23BL ist, dass sie baugleich mit herkömmlichen Scheibenläufermotoren sind, eine identische flache Bauform, die gleiche Wellenlänge und denselben Wellendurchmesser haben und an Zentrierbund sowie an der Befestigungsbohrung mit den Vorgängern übereinstimmen (Bild 2). Sie können damit 1:1 als Ersatz von Scheibenläufermotoren von Parvex, Axem, Servalco, ABB oder BBC dienen, ohne dass Anwender mechanische Veränderungen an der Maschine vornehmen müssen.

Die permanentmagneterregten Synchronmotoren der MCxx-BL-Reihe (Bild 3) überzeugen dank hochwertiger Materialien durch ein hohes Drehmoment-zu-Volumenverhältnis, und haben eine exzellente dynamische Leistung mit hoher Maximal-drehzahl von bis zu 5 000 U/min. Standard-mäßig sind die Antriebe mit Resolver ausgestattet, können auf Wunsch aber auch mit Inkremental- oder Absolutwertgeber geliefert werden. Die Seltenen-Erden-Magnete halten überdies auch hohen Temperaturen stand. Die Antriebe werden in achtpoliger Ausführung mit Sinuskommutierung und integriertem Thermoschutz geliefert. Drehbar abgewinkelte Stecker erleichtern den Einbau ebenso wie das kompakte Design.

Weil die neue Antriebsart auf eine andere Kommutierungstechnik setzt, wird für die bürstenlosen Servomotoren allerdings auch ein entsprechender Servoregler benötigt. Mattke bietet dazu digitale Servoregler mit guten Soft- und Hardwareeigenschaften. In die Regler sind analoge und digitale Ein- und Ausgänge, verschiedene Geberinterfaces, CAN-Bus und USB-Schnittstelle etc. integriert. Die alternative Antriebsart erfordert weitere Zuleitungen. Das war eine - wenn auch geringe - Herausforderung bei der Umrüstung.. Weil die Kosten für Scheibenläufermotoren mittlerweile so hoch sind, kommt man mit der Kombination aus bürstenlosem Servomotor und zugehörigem Servoregler dennoch deutlich billiger weg. Zum Vergleich:

während ein Scheibenläufermotor mit einer Nennleistung von 570W schon mal 3000€ oder auch mehr kostet, liegt eine adäquate Servo-Alternative bei rund der Hälfte. Natürlich sind diese Kosten immer abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall.

Dank Retrofit bereit für Industrie 4.0

Eine kommunikative Anbindung ist für einen Antrieb generell nichts Neues. Immer schon musste ein Antrieb mit dem Rest der Anlage in irgendeiner Art und Weise kommunizieren. Aber ein direkter Zugriff auf alle Betriebs- und Diagnosedaten des Antriebs, wie ihn heute viele Anwendungen fordern, war bei den guten alten Scheibenläufermotoren natürlich noch nicht integriert. Dank der neuen Scheibenläufer-Ersatzmotoren und der Servoantriebe ist die Maschine nicht nur innerhalb kürzester Zeit auf eine zeitgemäße Antriebstechnik umgerüstet, sondern auch auf dem aktuellen Stand der Kommunikationstechnik. Alle üblichen Kommunikationsbusse werden unterstützt. Insgesamt wird also nicht nur der Tausch des Antriebs zu geringeren Kosten ermöglicht, sondern Retrofit macht Anlagen auch fit für Industrie 4.0.

Elektronik und Mechanik aus einer Hand

Die Mattke AG ist ein mittelständisches Unternehmen, das seit seiner Gründung im Jahre 1965 in Freiburg im Breisgau dem Standort Baden und Deutschland verbunden ist. Elektronik und Mechanik aus einer Hand lautet das Motto, das das Unternehmen seit über 50 Jahren zum Erfolg führt und weltweit für zufriedene Kunden sorgt. Fast alle Automatisierungsaufgaben, von der einfachen Drehzahlregelung bis hin zur präzisen Positionierung mit Linearantrieben, lassen sich mit dem Lieferprogramm lösen. Die Spezialität sind innovative Projekte, die Hand in Hand mit dem Kunden entstehen. Sonderanfertigungen und Änderungen bestehender Systeme gehören dabei zum Alltag. Was nicht standardmäßig verfügbar ist, wird auf Wunsch von Mechanikern, Elektronik- oder Softwareingenieuren im Hause entwickelt oder kann aus dem Partnerprogramm bereitgestellt werden. Wo Standardkomponenten nicht mehr ausreichen, werden Sonderlösungen angeboten, vom Steuerungs- und Schaltschrankbau bis hin zum Vorrichtungs-, Apparate- und Sondermaschinenbau.

ema 1-2.2020 **21**