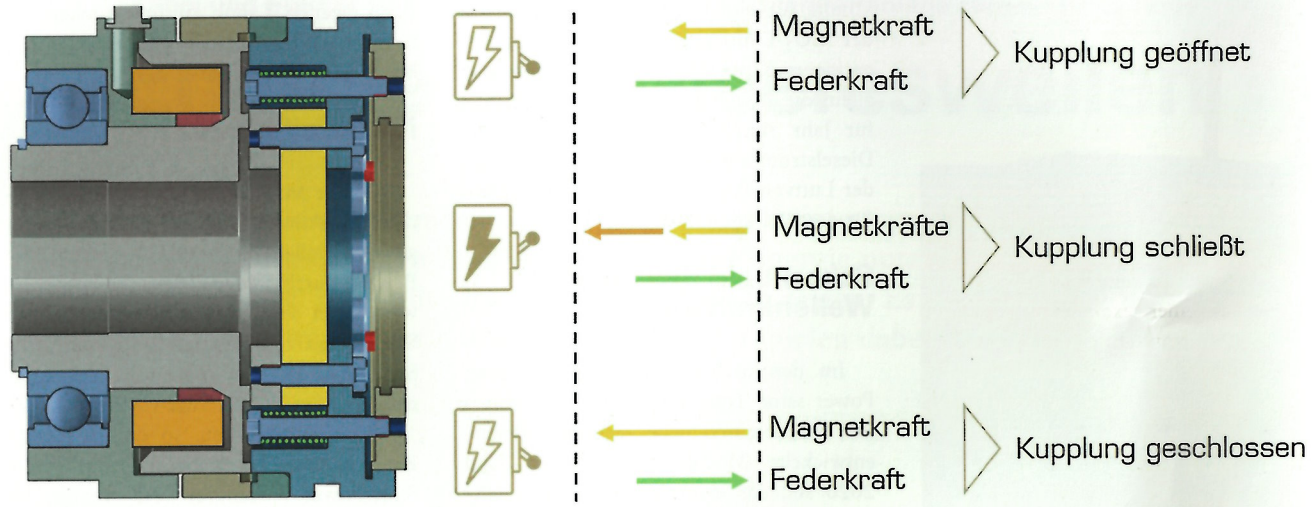


Die bistabile Elektromagnetzahnkupplung „M1“. *(Bild: Mönninghoff)*

Energiesparende Kupplung mit neuem Wirkprinzip

Bistabile Elektromagnetzahnkupplung

Bisheriger Stand der Technik sind Elektromagnetzahnkupplungen, die entweder im geschlossenen drehmomentübertragenden Zustand oder im geöffneten Zustand elektrische Energie verbrauchen. Das bedeutet, für das Halten eines Schaltzustandes, offen oder geschlossen, wird dauerhaft Energie benötigt. Doch es geht auch anders, wie die neue Kupplung der Maschinenfabrik Mönninghoff zeigt.

Konventionelle Elektromagnetzahnkupplungen weisen häufig einen hohen Stromverbrauch auf. Zudem kann es unter besonderen Umständen, beispielsweise einem Stromausfall, sogar zu einer ungewollten Änderung des Schaltzustands der Kupplung kommen.

Die Neuentwicklung namens „M1“ von Mönninghoff dagegen bietet zwei entscheidende Vorteile gegenüber konventionellen Elektromagnetzahnkupplungen: Zum einen wird zum Wechsel des Schaltzustands lediglich ein kurzer Stromimpuls von maximal einer Sekunde benötigt. Das darauffolgende Halten des Schaltzustandes wird stromlos realisiert, egal ob die Kupplung offen oder geschlossen bleiben soll. Das bedeutet, dass in den meisten Einsatzfällen erhebliche Mengen an elektrischer Energie eingespart werden können. Diese technische Innovation bietet vor allem für batterie- beziehungsweise akkubetriebene Anwendungen den technologischen Vorteil, den Leistungsverbrauch rapide zu senken. Somit kann die Leistungskapazität des Systems für den Hauptprozess aufgespart werden und wird nicht durch das dauerhafte Halten eines Schaltzustands strapaziert.

Der zweite Vorteil liegt darin, dass auch bei einem Stromausfall der gerade vorliegende Schaltzustand der Kupplung sicher und permanent gehalten wird. Es kommt somit zu keinem ungewollten Öffnen oder Schließen der Kupplung, welches in diversen Anwendungsfällen

einen gravierenden Gewinn an Sicherheit bedeutet.

Auch eine bistabile Elektromagnet-Zahnhaltebremse ist mit diesen angeführten Vorteilen erhältlich.

Das Funktionsprinzip – patentiert

Das neu entwickelte Funktionsprinzip besteht aus einer exakten Abstimmung der Kräfte von Elektromagnetspule, Permanentmagneten und Schraubenfedern. Der Schalt- und Halteprozess funktioniert somit nun mit einem neuen Kraftprinzip. Zuerst hält die Federkraft die Kupplung im geöffneten Zustand. Durch einen Stromimpuls auf die Elektromagnetspule werden die Federkräfte überwunden, sodass die Kupplung schließt ($F_{Permanentmagnet} + F_{Spule} > F_{Federn}$). Im darauffolgenden geschlossenen Zustand und dem damit verbundenen geringeren Abstand der Polflächen ist die Kraft der Permanentmagnete höher als die Kräfte der Federn, sodass der geschlossene Schaltzustand stromlos gehalten wird. Die Anzahl und die Anordnung der Permanentmagneten sind so konstruiert, dass das Nenndrehmoment der Kupplung zu jeder Zeit sicher übertragen wird. Zum Öffnen der Kupplung ist lediglich wieder ein kurzer Stromimpuls, jetzt in anderer Stromrichtung, auf die Elektromagnetspule nötig. Hierdurch wird die Kraft der Permanentmagnete neutralisiert und durch die Federkraft wird die Kupplung erneut geöffnet ($F_{Permanentmagnet} < F_{Spule} + F_{Federn}$).

> „Der Schalt- und Halteprozess funktioniert nun mit einem neuen Kraftprinzip.“

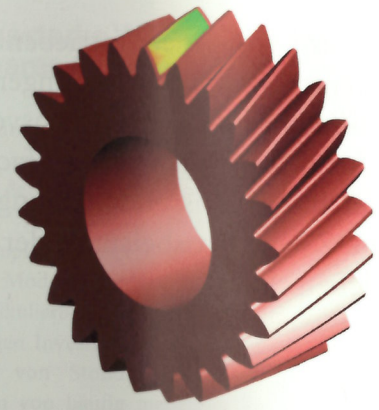
Sonderlösungen

Wie auch bei anderen Antriebselementen bietet Mönninghoff für diese Kupplung jede Art von kundenspezifischen Sonderlösungen. Langjährige Erfahrung sowohl in der Verzahnungsauslegung als auch in der Magnetflussanalyse ermöglichen die Anpassung der M1 an verschiedenste Branchen und Einsatzfälle. Natürlich lässt sie sich auch mit einer Vielzahl weiterer Antriebselemente kombinieren, um als integrierte High-Tech-Systemlösung jeder Aufgabenstellung gerecht zu werden. ■

Kontakt

Maschinenfabrik Mönninghoff GmbH & Co. KG
Bessemerstraße 100
44793 Bochum
Tel.: 02 34 / 33 35-0
E-Mail: info@moenninghoff.de
www.moenninghoff.de

Tragbildanalyse von asymmetrischen Zahnrädern



Zahnräder drehen sich häufig nur in eine Richtung. Einer der Vorteile der Verwendung asymmetrischer Zahnräder ist die Verringerung der Hertzschen Pressung auf die Flanke durch den großen Eingriffswinkel.

Neuerdings kann in „KissSoft“ eine Kontaktanalyse für asymmetrische Zahnräder nach der Dissertation von Langheinrich durchgeführt werden (Modul ZA38). Diese erlaubt zusätzlich zur Geometrie- sowie Festigkeitsbewertung die Analyse asymmetrischer Verzahnungen unter Last.
Dabei fließen Deformationskomponenten wie Zahnbiegung, Radkörperdeformation, Hertz'sche Abplattung, Wellendurchbiegung und Lagerdeformation in die Berechnung ein, was zur Optimierung diverser Verzahnungsmerkmale wie Geräusch, Wirkungsgrad, Kontakttemperatur sowie Fußspannungen mit gezielt ausgewählten Mikrokorrekturen genutzt werden kann.
Zusätzlich ermöglicht die Kontaktanalyse im KissSoft-Release 2019 jetzt die Berücksichtigung von Rundlauffehlern. Die Auswertung wurde ergänzt durch Grafiken für den iterativen Verschleiß, Tragbildanalyse, Nutzkreis unter Last und vielen mehr.
Kisssoft AG, www.kisssoft.ag