

Elektromagnete intelligent geschaltet

Mechatronik ist das nahtlose Zusammenspiel zwischen Mechanik und Elektronik. Mit einer neuen Technologie zur intelligenten Ansteuerung von Magnetsystemen nutzt Kendrion Kuhnke Automation erstmals elektronische Intelligenz, um Schaltvorgänge deutlich zu beschleunigen und Komponenten wie Hubmagnete oder Magnetventile noch wirtschaftlicher zu machen.

Eigentlich haben Elektromagnete eine ganz einfache Funktion. Sie kennen nur zwei Stellungen, sind entweder aktiv oder im Ruhezustand, stehen entweder unter Strom oder eben nicht. Folglich müssen sie auch nur ein- oder ausgeschaltet werden und das war's. Auf den ersten Blick zumindest. Das Problem ist nämlich, dass Elektromagnete mechanische Bauteile sind. Und das heißt, sie haben eine gewisse Trägheit und unterliegen bestimmten physikalischen Gesetzen. Und sie sind elektrische Bauteile, deren Spule eine gewisse Zeit braucht, um ein Magnetfeld aufzubauen und es anschließend wieder abzubauen. Zeit, die heute ein kostbares Gut ist, denn besonders Maschinen sollen immer wirtschaftlicher und damit immer schneller sein. Genau das hat Lukas Bremer zum Thema seiner Bachelorarbeit gemacht. Bremer arbeitet im Bereich Systementwicklung Steuerungstechnik bei Kendrion Kuhnke Automation in Malente. Er hat sich überlegt, wie man Elektromagnete besser ansteuern kann, anstatt sie einfach nur ein- und auszuschalten.

Verlustleistung auf 50% reduziert

Herausgekommen ist eine neue Technologie, mit der sich Elektromagnete gezielter und intelligenter ansteuern lassen, um deutlich wirtschaftlicher und vor allem schneller zu arbeiten. Das Funktionsprinzip dafür beruht auf einer T2 D2-Brücke zur gezielten Steuerung des Stromflusses in der Magnetspule. Sie erfordert nur einen geringen Schaltungsaufwand und wird über einen Mikrocontroller angesteuert. Beim Ein- und Ausschalten wird die angepasste Magnetspule zunächst mit erhöhter Leistung erregt, die dann bei Erreichen der Halteposition auf einen deutlich niedrigeren Haltestrom abgesenkt wird. Die Übererregung beim Schaltvorgang trägt ganz wesentlich zu einer deutlich kürzeren Schaltzeit bei. Die Haltestrombegrenzung senkt die Verlustleistung auf

Das Kuhnke FIO PWM AO-I ist ein Controller zur Ansteuerung induktiver Verbraucher und lässt sich über EtherCAT, CAN oder RS485 vernetzen.

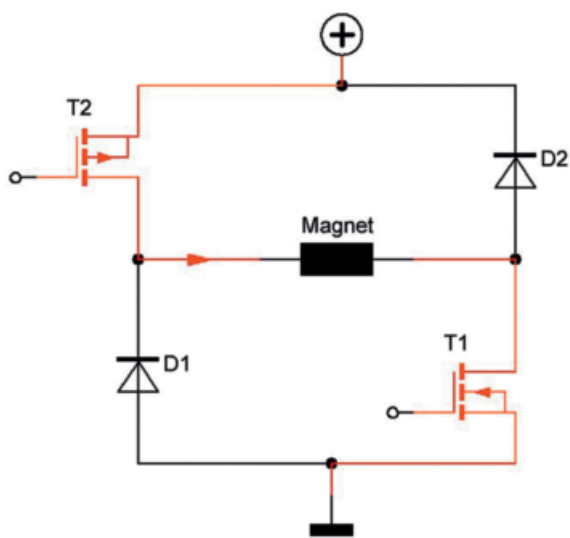


Bild: Kendrion Kuhnke Automation GmbH



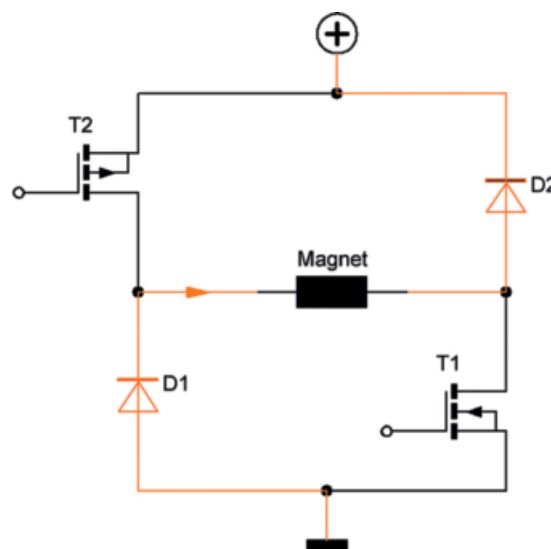
Bild: Kendrion N.V.

Bild: Kendrion Kuhnke Automation GmbH



Einschalten

Das Schließen der Transistoren T1 und T2 führt zu dem Anliegen der vollen Eingangsspannung und einem übererregten und entsprechend schnellen Einschaltvorgang. Nach Erreichen der Halteposition reduziert die Haltestrombegrenzung die Verlustleistung im Magneten.



Rückspeisen

Schnelles Ausschalten mit raschem Feldabbau wird durch Ausschalten beider Transistoren T1 und T2 erreicht. Das Magnetfeld wird über die Quelle abgebaut.

Bild: Kendrion Kuhnke Automation GmbH

bis zu 50 Prozent und bewirkt damit – besonders bei größeren Schaltmagneten – eine erhebliche Energieeinsparung. Der exakte Zeitpunkt für die Strombegrenzung wird über den Controller ermittelt. Er detektiert den charakteristischen Stromverlauf beim Schaltvorgang und erkennt dabei ohne zusätzliche Positionssensoren, wann der Magnet seine Endposition erreicht hat.

Energierückspeisung

Ein weiteres Merkmal dieser intelligenten Technologie ist eine aktive Energie-Rückspeisung beim Ausschalten des Elektromagneten. Dabei wird die T2 D2-Brücke so angesteuert, dass sich die in der Spule gespeicherte Energie schnell entlädt und in den Stromkreislauf zurückfließt. Das senkt die Entladezeit um 90 Prozent und trägt ebenfalls zu einem schnelleren Schaltverhalten bei. Doch das ist noch nicht alles.

Schneller ausschalten

Hat der Anker eines Magnetes seine Endposition erreicht, halten ihn die Hafttreibungskräfte zunächst an dieser Position. Diese müssen beim Ausschalten erst überwunden werden, bevor der Anker wieder in seine Ausgangsposition zurückkehren kann. Die integrierte Dithering-Funktion der neuen Steuerung versetzt den Anker in eine ständige minimale Bewegung. Dadurch wird dieses physikalische Phänomen ausgeschaltet und der Magnet kann erheblich schneller reagieren. In der Summe kann man sagen, dass die Kombination aller genannten Merkmale jedes Magnetsystem um bis zu 80 Prozent schneller und deutlich wirtschaftlicher macht. Ein Vorteil, der natürlich umso mehr ins Gewicht fällt, je leistungstärker der Magnet ist.

Erste Produkte

Ein erstes Produkt mit dieser neu entwickelten Technologie ist der Kuhnke FIO PWM AO-I. Dieser neue Controller zur Ansteuerung induktiver Verbraucher ist mit 2 oder 4 PWM-Ausgängen lieferbar. Er ist zur Montage auf der DIN-Schiene gedacht und lässt sich über Ethercat, CAN oder RS485 in eine übergeordnete Maschinensteuerung einbinden. Der Controller erlaubt eine umfangreiche Konfiguration und lässt sich damit exakt an jedes beliebige Magnetsystem anpassen. Dabei können die Parameter entweder über das Bussystem vorgegeben oder im Controller selbst gespeichert werden. Bei Bedarf besteht auch die Möglichkeit, eine solche intelligente Steuerung in einem Modul direkt an einem Hubmagneten oder einem Magnetventil unterzubringen und genau auf dessen Betriebsparameter abzustimmen.

Fazit

Nico Heinrich, Produktmanager Steuerungstechnik bei Kendrion Kuhnke Automation, ist sich der Bedeutung dieser neuen Technologie bewusst: „Damit positioniert sich Kendrion Kuhnke Automation einmal mehr als innovativer Problemlöser, der Kundenanforderungen frühzeitig antizipiert und die technische Weiterentwicklung gezielt in konkrete Kundenvorteile verwandelt.“ ■

Firma: Kendrion Kuhnke Automation GmbH
www.kuhnke.kendrion.com