



Das Geheimnis der Waschmaschinen

Induktiv magnetische Abstandsmessung für die weiße Ware

Moderne Waschmaschinen der oberen und mittleren Preisklasse besitzen beinahe durchgängig die Funktion der automatischen Beladungserkennung. Mit dieser Funktion kann die Waschmaschine flexibel auf die Füllmenge reagieren, ihren Wasserverbrauch optimal für den Ladezustand anpassen sowie die nötige Waschmittelmenge vorschlagen. Die damit optimierten Verbrauchswerte des Geräts überzeugen Endverbraucher schnell vom zusätzlichen Nutzen. Eine völlig neue Möglichkeit für die die Beladungserkennung bietet ein magneto-induktiver Sensor.



Dipl.-Ing. Thomas Birchinger,
Produktmanager bei
Micro-Epsilon, Ortenburg:

„Der Sensor verfügt über eine extrem hohe Grundempfindlichkeit, was eine sehr einfache und folglich kostengünstige Auswerteschaltung ermöglicht.“

Bei handelsüblichen Waschmaschinen spricht man heute typischerweise von einer Beladung bis zu 8 kg. Je nach Waschvorgang wird aber die maximale Beladung häufig nicht ausgenutzt. Die automatischen Waschprogramme inkl. der Angaben für die richtige Menge an Waschpulver richten sich jedoch an die max. Beladungsmenge. Wird also die maximale Beladung nicht ausgereizt, wird neben zuviel Wasser auch zuviel Waschmittel verwendet. Eine flexible Lösung dafür ist eine automatische Beladungserkennung in die Waschmaschine zu integrieren. Aus dieser Information wird automatisch die richtige Menge Wasser und Waschmittel berechnet. Zudem muss die Stärke der Schwingungen des Laugenbehälters überwacht werden, da bei zu starken Schwingungen die Trommel mit dem Gehäuse kollidiert. Durch den geschickten Einsatz moderner Sensorik können diese beiden Anforderungen mit einem Sensor bedient werden. Verschiedene Konzepte auf dem Markt bieten dafür eine Lösung. Interessant ist ein Ansatz von Micro-Epsilon: Sie lösen beide Anforderungen durch ein neues Messverfahren.

Induktiv magnetische Abstandsmessung

In jeder Waschmaschine sind Dämpfer integriert, welche dem Absinken des Laugenbehälters beim Beladen entgegenwirken. Zusätzlich verringern sie Schwingungen beim Schleudervorgang. Wird die Dämpferbewegung durch einen Wegsensor erfasst, so wird daraus die Beladungsmenge und die Trommelauslenkung ermittelt. Diese Bewegung erfasst Micro-Epsilon mit einem neuen Verfahren der Wegmessung. Die Sensoren tragen den Namen „mainSensor“ für „Magneto-induktive Sensoren“. Das dem Sensor zugrunde liegende Funktionsprinzip arbeitet mit Wirbelstrom und kann folgendermaßen beschrieben werden: Eine mit Wechselstrom gespeiste Spule hat ein primäres Magnetfeld zur Folge. Nach der Maxwell'schen Gleichung erzeugt dieses Magnetfeld in dem, der Spule gegenüber angeordnetem elektrisch leitfähigem Material, Wirbelströme. In dem Feld des Wirbelstromsensors befindet sich eine spezielle Folie, welche den Wirbelstromsensor, abhängig von der Magnetfeldstärke bedämpft. Damit lässt sich



Abb. 1: Der mainSensor als OEM-Ausführung erfasst über einen Magneten den Abstand zum Messobjekt und so die Beladungserkennung.



Abb. 2: Der Dämpfer reduziert die Auslenkung der Trommel beim Beladen. Zusätzlich reduziert er Schwingungen beim Schleudervorgang.

ein linearer Zusammenhang zwischen Distanz zum Permanentmagneten und dem Ausgangssignal herstellen. Da gedruckte Spulen Verwendung finden können, ist das notwendige Herstellungsverfahren nicht auf Halbleiterprozesse angewiesen.

Mit dem Wirbelstromsensor als technologischen Kern können sowohl sehr schnelle als auch sehr hoch auflösende Ausführungen umgesetzt werden. Im Vergleich zu Hall-Sensoren werden z.B. deutlich größere Messbereiche (aktuell sind 60 mm realisiert) erreicht. Als Ausgangssignal steht ein PWM Signal zur Verfügung, das von einem Mikrocontroller einfach über eine Zeitmessung ausgelesen werden kann. Die Möglichkeiten mit diesem Messverfahren sind vielfältig. So bietet der Hersteller aktuell eine Variante im M30-Edelstahl-Gehäuse und 40 mm Messbereich für industrielle Anwendungen. Bei höheren Stückzahlen kann auf ein Modell im Kunststoffgehäuse zurückgegriffen werden.

Wegmessung am Dämpfer

Realisiert wurde der Sensor im Rahmen eines OEM-Projektes. Ein Permanentmagnet wird in den Dämpfer an die Kolbenstange integriert. Ein außen am Dämpfer angebrachter mainSensor erfasst daraufhin die Bewegung. Für eine schnelle Montage und sicheres Handling befindet sich der mainSensor in einem Spritzgussgehäuse mit dem er schnell auf den Dämpfer aufgeclipst wird. Das am Signalausgang anliegende PWM-

Signal wird in die Steuerung der Waschmaschine gespeist, was Rückschlüsse auf den Beladungszustand und der Schwingungen beim Schleudervorgang erlaubt. Produktmanager Dipl.-Ing. Thomas Birchinger über die Anwendung: „Gerade in dieser Anwendung lassen sich die prinzipbedingten Vorteile besonders gut nutzen. So kann zum einen die Beladung mit sehr hoher Auflösung gemessen werden, während zum anderen die Bewegung des Laugenbehälters beim Schleudern mit hoher Dynamik erfasst wird.“ In einer zweiten Variante erfolgt die Befestigung des Magneten direkt an den Laugenbehälter. Der Sensor misst in dieser Form die Bewegung des Behälters direkt. Gemessen wird in beiden Fällen die Abstandsänderung zwischen dem Magneten und der Sensorplatine.

Fazit

Der kostengünstige Sensor wird dank der hohen Dynamik und des großen Messbereichs sowohl für die Beladungserkennung als auch für die Schwingungsüberwachung beim Schleudervorgang eingesetzt. Das berührungslose Verfahren ist langlebig, da es verschleiß- und wartungsfrei arbeitet. An den bestehenden Komponenten der Waschmaschine ist mit dem Einsatz des MDS-Sensors keine gravierende Änderung nötig. Damit wird in einfacher Weise ein Mehrwert der Waschmaschine geschaffen, der den Endkunden schnell zu vermitteln ist.

KONTAKT ■ ■ ■
 Micro-Epsilon Messtechnik
 GmbH & Co. KG, Ortenburg
 Tel.: +49 8542 168-0
 info@micro-epsilon.de
 www.micro-epsilon.de



Halle 8, Stand D14