

Anwenderreportage

Michael Hörauf Maschinenfabrik punktet mit GA700 von Yaskawa

Hochdynamischer Frequenzumrichter für höchste Regelgüte

Eschborn, September 2018

Kaum ein Standardprodukt stellt höhere Ansprüche an seine Praxistauglichkeit im Alltag als ein Papierbecher. Eine Technologie der Michael Hörauf Maschinenfabrik produziert die erforderliche Qualität mit einer Papierbechermaschine aus der BMP 100 Serie mit bis zu 180 Mal pro Minute. Dabei sorgt ein leistungsfähiger Frequenzumrichter von Yaskawa trotz starker elektrischer und mechanischer Belastungen für eine besonders hohe Regelgüte.

Der Kaffee „to go“ schmeckt nach frischen Bohnen. Das heiße Getränk wärmt den Magen, verbrennt aber nicht die Finger und beim Trinken geht kein Tropfen daneben. Auch wenn Papierbecher normalerweise



keine große Aufmerksamkeit genießen, erfüllen sie Tag für Tag hohe Qualitätsansprüche. Gleichzeitig müssen sie als milliardenfach verbrauchtes Standardprodukt in großen Mengen und kosteneffizient produziert werden.

Dafür sorgen die Maschinen der Traditionsfirma Michael Hörauf Maschinenfabrik GmbH

und Co. KG im schwäbischen Donzdorf. Das Portfolio umfasst heute neben High-End-Maschinen zur rationellen Fertigung von Papierbechern auch individuelle Lösungen für Markenartikel zur Inhouse-Produktion von Verpackungen aus Papierverbund.

Die BMP 100 Compact aus der ökonomischen BMP 100 Maschinenserie wurde für die wirtschaftliche Produktion von Heiß- und Kaltgetränkebechern (z.B. für Kaffee) konstruiert. Die BMP 100 Super ist hingegen ausgelegt auf die Herstellung von großvolumigen Verpackungsbechern (z. B. für Snacks, Popcorn, Nudeln). Beide Maschinen können sowohl vom Zuschnitt (Papiersegment) als auch von der Rolle arbeiten. Dabei werden, in Abhängigkeit vom Format, Taktzahlen von bis zu 180 Bechern pro Minute erreicht. Das Know-how basiert auf langjähriger Erfahrung und einem breitem Wissen im Bereich der Umformung und Verbindung von Papier bzw. Papierverbund.



Antriebstechnische Herausforderungen

Das Herzstück der Maschine ist die Becherform-Einheit, ein mit Kerndornen bestückter

so genannter „Stern“ mit ca. 1 m Durchmesser. Diese Einheit muss bei jedem der 180 Takte pro Minute beschleunigt und wieder abgebremst werden. Diese mechanisch hochanspruchsvolle Antriebsaufgabe übernimmt ein Asynchronmotor.

Herkömmlicherweise ergaben sich aus den



generatorischen Betriebszuständen bei den Bremsvorgängen zwei charakteristische Probleme: Zum einen entstanden so Spannungsspitzen, die die Antriebe stark belasteten und damit zu Ausfällen führten. Zum anderen wurde die generatorische Energie beim Bremsen in Wärme umgewandelt, wodurch die Temperaturen am Bremswiderstand auf bis zu 80°C angestiegen sind. Durch die Verwendung von Papier als leicht brennbarem Werkstoff war es zudem nicht möglich, die Bremswiderstände außerhalb der Schaltschränke zu installieren. Die überschüssige Wärme musste deshalb aufwändig aus den Schaltschränken abgeführt werden.

Vor diesem Hintergrund machten sich die Hörauf-Konstrukteure auf die Suche nach einer geeigneten Antriebslösung, die die hohen mechanischen Anforderungen ohne Wärmeentwicklung meistern sollte.

Lösung: Frequenzumrichter mit Open Loop Vector Regelung

Fündig wurden die Ingenieure bei Yaskawa: Der 2015 erstmals vorgestellte Frequenzumrichter GA700 bietet neben zahlreichen Features die klassischen Stärken der Yaskawa-Umrichter: Belastbarkeit, Langlebigkeit und Qualität werden durch das Design der Antriebe sichergestellt. Sie sind ausgelegt auf zehn Jahre 24/7-Dauerbetrieb bei einer Belastung von 80% der maximalen Leistung. Dabei arbeiten sie ohne Leistungsverlust bei Betriebstemperaturen von bis zu 50°C. Die Anwender profitieren dadurch von

sehr geringen Ausfallraten und minimalem Service-Aufwand.

Im vorgestellten Fall konnte zusätzlich durch den Einsatz einer hochdynamische Strom-Vektor-Regelung (Open Loop Vector Control) das Überschwingen der Mechanik sowie die generatorischen Effekte und Spannungsspitzen minimiert werden. Konkret ließen sich die Spannungsspitzen um 30 Prozent reduzieren, wodurch weniger generatorische Energie entsteht. Die Temperatur der Bremswiderstände entspricht nun der Umgebungstemperatur.

Durch die Open-Loop-Vector –Control-Regelung wird Asynchron- sowie Permanent-Magnet-Synchronmotoren das volle Drehmoment bereits bei sehr kleinen Drehzahlen ohne Geberrückführung erreicht.



Wie nicht zuletzt das Beispiel der BMP 100 Compact belegt, zeigt der Asynchronmotor damit eine hohe Regelsteifigkeit. Der GA700 in Verbindung mit Permanent-Magnet-Synchronmotoren kommt sogar dem Verhalten von Servoantrieben sehr nahe.

Frequenzumrichter GA 700

Über diese Vorteile der sehr schnellen Open Loop Vector Regelung hinaus optimiert der Frequenzumrichter GA700 seine Applikationsparameter kontinuierlich im Betrieb. So

mit unterstützt Yaskawa die Ingenieure bei der Planung, der Inbetriebnahme und beim Betrieb durch eine Vielzahl von intelligenten Funktionen.

Als neues Feature verfügt der GA700 über einen SD-Karten-Slot, Bluetooth-Schnittstelle und Real Time Clock. Dies ermöglicht z.B. die zeitgenaue Aufzeichnung von Lastprofilen oder unterstützt den Servicetechniker bei der Fehlersuche.

Der GA700 lässt sich sehr komfortabel über das Bedienfeld, den PC sowie das Smartphone inbetriebnehmen. Die Yaskawa Drive-Wizard Mobile App ermöglicht es zudem, die Parameter auf Wunsch auch in der Cloud zu speichern oder mit anderen Mitarbeitern zu teilen. Dieses neue Konzept trägt wesentlich dazu bei, dass sich die Geräte der 700er-Reihe auch ohne Expertenwissen in kürzester Zeit in Betrieb nehmen und ohne große Vorkenntnisse sehr einfach bedienen lassen.

Mit integrierten Features wie dem EMV Filter, interner 24-V-DC-Spannungsversorgung mit zusätzlichen 150 mA für die Versorgung von externen Sensoren (z.B. Temperatur oder Druck) oder funktionaler Sicherheit nach STO SIL3 kann der GA700 auch bei Anwendungen mit einer höheren Risikostufe eingesetzt werden und auf externe Sicherheitsmaßnahmen verzichten.

Fazit

Wo eine schwere Becherform-Einheit mit 1 m Durchmesser 180 Mal pro Minute beschleunigt und wieder abgebremst werden soll, entstehen hohe mechanische Belastungen und insbesondere hohe Temperaturen. Durch den Einsatz des Frequenzumrichters GA700 von Yaskawa konnte die Michael Hörauf Maschinenfabrik diese Anforderung lösen. Der Einsatz dieser Frequenzumrichter führte zur Reduzierung der Zyklus-Spannungsspitzen um 30 Prozent sowie zu einer Verringerung der Antriebsverluste. Der robuste GA700-Antrieb ermöglicht es darüber hinaus sogar, die Temperatur der Bremswiderstände auf Umgebungstemperatur zu reduzieren und somit die Kühlleistung der gesamten Maschine zu optimieren.

Autor:

Michael Grupp, Corporate Account Manager
Yaskawa Europe GmbH – Drives, Motion & Controls Division

Kontakt für Leseranfragen:

Tel. +49 (0)6196 569-300

Fax +49 (0)6196 569-398

info@yaskawa.eu.com