

Stefan Oberhoff

# Elektronik im Sondermaschinenbau

Die Integration spezieller Steuerungstechnik in Maschinen wird immer mehr zum entscheidenden Faktor zur Umsetzung innovativer Produktionstechniken. Hierbei müssen Anforderungen aus dem Maschinenbau unter Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) des Gesamtsystems umgesetzt werden.



Kartoffel-Pellmaschine PMS 200.

Eine Produktion von »echten« Pellkartoffeln war bisher nur möglich, wie man es von zuhause kennt – von Hand.

Die entscheidende Idee, die es ermöglicht, in großem Umfang diesen Prozess zu automatisieren war es, eine Oberfläche auf ca.  $-25^{\circ}\text{C}$  abzukühlen. Die frischgekochten und möglicherweise noch heißen Kartoffeln laufen in einer sich drehenden Trommel – die Pelle haftet an der gefrorenen Oberfläche. Da Klappen die Kartoffeln in einer Kammer gegen die rotierende Bewegung zurückhalten, zieht sich die Pelle ab. Durch die Form der Trommel und gezielte Klappenbewegungen rotiert die Kartoffel, so dass diese rundherum gepellt wird. Das Zu- und Abführen der Kartoffeln sowie das gezielte Bewegen während des Pellvorganges ist die Aufgabe der speziell dafür entwickelten elektronischen Steuerung.

Kennziffer 4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Es gibt für viele Bereiche des Maschinenbaus flexible Lösungen der Automatisierungstechnik, die in Großserien produziert werden. Dennoch verbleibt eine Nische von Sonderanwendungen, bei der die Entwicklung und Produktion der Steuerungstechnik erhöhte Anforderungen stellt.

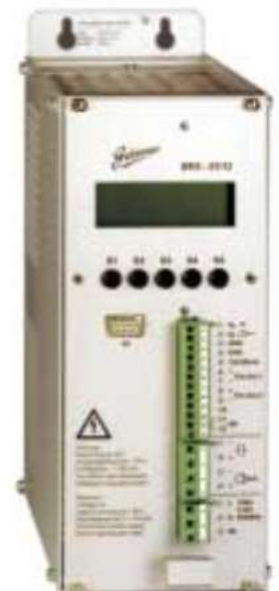
Die ser elektronik GmbH beschäftigt sich seit 20 Jahren mit der Lösung kundenspezifischer Anwendungen und führt dabei entwicklungsbegleitende EMV-Messungen im eigenen Hause durch. Dabei sichert sie sich durch die Mitgliedschaft im EMV-Förderverein NRW die notwendigen Kontakte.

Einige Beispiele, in denen entwicklungsbegleitende EMV-Messungen von besonderer Bedeutung waren, werden im Folgenden vorgestellt.

## Industrielles Pellen von Kartoffeln – eine Weltneuheit

In Zusammenarbeit mit der Alexanderwerk AG, Remscheid, wurde eine Maschinensteuerung für die weltweit erste Kartoffelpellmaschine entwickelt.

Kupplungs-Bremssteller BKS 01/12.



ESD-Test einer Brotschneidemaschine im EMV-Labor.

Die entwicklungsbegleitenden EMV-Messungen betrafen hauptsächlich den Bereich »Störaussendung«, da sich in der Elektronik eine Phasenanschnittsteuerung, eine Schrittmotorsteuerung und ein Schaltnetzteil auf einer Platine befinden. Als Ergebnis dieser Messungen ergaben sich Änderungen für die Serienproduktion vor allem im EMV-gerechten Leiterplattenlayout.

### Schnelles Kuppeln und Bremsen einer Antriebswelle für Webmaschinen

Die zeitkritische Anforderung, den Hauptantrieb einer Webmaschine einzukuppeln bzw. zu bremsen, führte zur Entwicklung eines Brems-Kupplungssteuergerätes. Dabei wird eine rotierende Welle mit Momenten bis zu 1300Nm innerhalb von 80 Millisekunden abgebremst.

Die kurz- und erdschlussfesten BKS-01/12-Geräte dienen zur Ansteuerung von Kupplungen und Bremsen mit einem elektronisch geregelten Konstantstrom. Durch Anschalten der Spulen an eine aus dem Netz gleichgerichtete Zwischenkreisspannung von ca. 320 V DC wird ein schneller Stromanstieg in der Spule erreicht und somit ein reproduzierbares, schnelles Ansprechen von Kupplungen bzw. Bremsen gewährleistet. Änderungen der Spulenparameter durch Erwärmung, Toleranzen etc. werden durch die Konstantstromansteuerung kompensiert.

Beim Einschalten können die Bremse bzw. Kupplung für eine einstellbare Zeit ( $t_{\ddot{u}}$ ) mit einem erhöhten Strom ( $I_{\ddot{u}}$ ) betrieben werden. Die Zeiten werden in den Parametern vorgegeben, die Ströme für Kupplung und Bremse können vom Anwender eingestellt werden. Die internen Sollwerte können bei der Parametereinstellung getrennt für Bremse und Kupplung deaktiviert werden, so dass mit externen Steuerspannungen die Stromwerte vorgegeben werden. Dabei entsprechen 10V Steuerspannung dem Maximalstrom des Reglers. Die Ausgangsströme entsprechend der externen Steuerspannung werden erst wirksam, wenn die entsprechenden Optokopplereingänge aktiviert werden.

Ein wirtschaftlicher Einsatz von Servostellern und Motoren, die diese Leistungen schalten können, war bei dieser Anforderung nicht möglich – eine Lösung »von der Stange« gab es nicht.



Fertigung.

### Stromversorgungs- und Steuereinheit EEx für den Bergbau

Ein weites Betätigungsfeld der ser elektronik GmbH ist die Entwicklung und Produktion eigensicherer Geräte (EEx) für den Bergbau unter Tage.

Neuestes Produkt ist eine Stromversorgungs- und Steuerungsbaugruppe für Dieselkatzen für untertägigen Einsatz im Steinkohlenbergbau. Die eigensichere Stromversorgungen – es können in einem Einschub bis zu 16 Stück untergebracht werden – werden von einer Kontrollerkarte zu- und abgeschaltet. Der Controller ist über eine serielle Schnittstelle mit einem übergeordneten Rechner verbunden. Wesentliche Randbedingungen der Stromversorgung:

- Einsatzhöhe bis zu 3000m unter Normal Null bzw. 2000m über Normal Null
- Schockbelastung bis zu 30g für 18 ms
- Eingangsspannungsbereich 16 bis 32V DC
- Eigensicherheit nach DIN EN 50020 Kennzeichnung EEx ib I
- Feuchtebeanspruchung bis 100% relative Luftfeuchtigkeit
- Temperaturbereich – 25 bis 85°C
- Erfassung aktueller Parameter aller Stromversorgungen (Spannung, Strom) und Übertragung an einen übergeordneten Rechner

Interessant im Hinblick auf die EMV ist bei diesem Produkt die Tatsache, dass neben der Einhaltung der EMV-Normen eine Zulassung für den Einsatz im untertägigen Bergbau erfolgen muss. Diese beiden Arten der Zulassungen greifen

ineinander und erhöhen den Gesamtaufwand erheblich.

### EMV – ein wichtiger Faktor bei der Entwicklung und Produktion elektronischer Steuerungen

Spätestens seit dem 01.01.1996, ab dem die Konformität der EMV elektrischer Anlagen und Geräte Gesetz geworden ist, bedeutet dies gerade für Entwickler und Produzenten von Geräten geringer Stückzahlen einen erheblichen Mehraufwand und -kosten.

Der Schutz der Bauteile und Baugruppen gegen statische Entladung (ESD) während der Produktion und die Einhaltung einer Störfestigkeit der Baugruppen im Betrieb war seit jeher ein Muss. Nun kommen die Investitionen für Messgeräte und Anlagen zu entwicklungsbegleitenden und abschließenden EMV-Messungen hinzu, damit die jetzt gültigen Normen erfüllt werden können. Um hier den Aufwand zu minimieren, empfiehlt es sich, mehrgleisig zu fahren. Investitionen für entwicklungsbegleitendes Equipment sind wirtschaftlich vertretbar und ratsam. Über enge Kontakte zum EMV-Förderverein und kompetenten EMV-Dienstleistern werden Bereiche abgedeckt, die im eigenen Hause nur mit erheblichem Mehraufwand geleistet werden könnten, so dass insgesamt eine kostenoptimierte Entwicklung innovativer Produktionstechnik möglich ist. )