

# Mikroelektronisches Steuersystem FES 700 für Siloanlagen

Dipl.-Ing. P. Möcker, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Petkus Wutha, Betriebsteil Unitechnik Erfurt

Die Metallsiloanlagen des VEB Anlagenbau Petkus Wutha sind wichtige Erzeugnisse zur qualitätsgerechten und verlustarmen Lagerung von Getreide. Um die Lagerkapazität entsprechend den Anforderungen der Nutzer zu erhöhen und das Lieferprogramm zu erweitern, wurde die Metallsilovariante K 852 entwickelt. Damit war gleichzeitig die Forderung nach günstigeren technischen und ökonomischen Kennzahlen verbunden. Durch die Entwicklung einer mikroelektronischen Steuerung sollte der Automatisierungsgrad der Anlage wesentlich erhöht und der internationale Stand auf dem Gebiet der Anlagensteuerung erreicht werden. Der VEB Anlagenbau Petkus Wutha ist mit der nachfolgend beschriebenen Neuentwicklung in der Lage, die Metallsiloanlagen K 852 mit mikroelektronischer Steuerung einschließlich des Elektroprojekts national und international anzubieten.

## 1. Wissenschaftlich-technischer Entwicklungsstand

Das mikroelektronische Steuersystem FES 700 ist eine speicherprogrammierbare Steuerung auf der Grundlage der Steuerkassette EFE 700 des VEB erfurt-electronic und dient der Steuerung von Anlagen zur Aufbereitung und Lagerung von Getreide und Futtersaaten. Speicherprogrammierbare Steuerungen betreffen das gesamte Gebiet der Einfach-Relais-Steuerungen bis hin zur Prozeßsteuerung und zeichnen sich im Einsatz durch folgende Parameter aus:

Bild 1. Mikroelektronischer Steuerschrank mit integriertem KSLB (rechts) und Starkstrom-übergabezelle (links);  
*technische Daten*  
Elektroanschluß: 380/220 V, Ws 50 Hz;  
Zentraleinheit: EFE 700 mit Einchipmikrorechner, Spezial-Steuerschaltkreis, serielle Schnittstelle, steckbare Speichermodule, 256 Ein- und Ausgänge, Steuerspannungsgewinnung, Anlaufsteuerung und Signalisierung;  
Kommunikationsbausteine: Kontroll-Steuer-Leucht-Bild (KSLB) mit magnetischem Bedienstift, Schnittstellenbaustein; Programmierertechnik: Handprogrammiergerät TPG 700, Tischprogrammiergerät PRG 700

- große Zuverlässigkeit
- hoher Schutzgrad
- leichte Programmierbarkeit
- einfache Bedienung (auch Fernbedienung)
- beliebiger Standort
- geringeres Bauvolumen.

Ein einheitliches Steuersystem, bestehend aus mikroelektronischem Steuerschrank bzw. Steuerpult, Kontroll-Steuer-Leucht-Bild (KSLB), integriert im Schrank als Bedien- und Anzeigeteil, typisierten Drehstrommodulen mit mikroelektronischen Schnittstellen und typisierten Kabeln, Starkstromleitungen und Informationsleitungen, sichert den kompletten technologisch vereinheitlichten Lieferumfang. Diese Lösung gewährleistet die Erhöhung der Exportfähigkeit und eine Senkung des Elektromaterialeinsatzes.

## 2. Systembeschreibung

Bei der Ablaufsteuerung unterschiedlicher Koordinierungsaufgaben erfolgt die Signalierung aus der Peripherie mit folgenden Möglichkeiten:

- Positions- und Stellungsmeldung
- Drehzahl- und Umlaufkontrolle
- Füllstandanzeige
- Betriebsmeldung.

Die Start-Ziel-Steuerung wird vom KSLB mit Hilfe eines magnetischen Bedienstiftes durch Initialisierung von Hall-Schaltkreisen realisiert. Die Kontroll- und Steuerelemente sind klar, übersichtlich und gut zugänglich angeordnet.

Die neuentwickelte mikroelektronische Steuerkassette EFE 700, in der modernste mikroelektronische Bauelemente, vor allem der Einchipmikrorechner UB8830 D, C-MOS-Bauelemente und ein spezieller PC-Steuerschaltkreis, verwendet werden, stellt das Kernstück der Anlage für den Automatikbetrieb dar.

Die elektronische Steuerung wird je nach Anwendungsfall und Kundenwunsch in Schrank- oder Pultvariante unter Verwendung des EGS-Systems möglich sein. In einem zweiten Schrank, der als Starkstrom-übergabezelle bezeichnet wird, befinden sich die Netzteile, Steuerspannungsgewinnung, Zeitrelais, Sicherungen usw. (Bilder 1 und 2).

Die typisierten Drehstrommodule mit den

mikroelektronischen Schnittstellen, die sich nach Leistungsaufnahme und Verwendungszweck unterscheiden (Einfachschaltung, Wendeschaltung, Stern-Dreieck-Schaltung), stellen die Vor-Ort-Baugruppen dar und lösen die bisher üblichen Schützenfelder ab. Die zu den Drehstrommodulen gehörenden Schützenbausteine befinden sich in SNV-Kästen und sind im Zusammenhang mit den Bindegliedern (Schnittstellenbausteine) zwischen elektronischer Steuerung und Schützensteuerung für die Ansteuerung der Antriebe der Anlage notwendig. Mit der 220-V-Steuerspannungsebene kann eine Vor-Ort-Reparatur bzw. Handschaltung von den Drehstrommodulen aus realisiert werden, was im Havarie- oder Wartungsfall von Bedeutung ist.

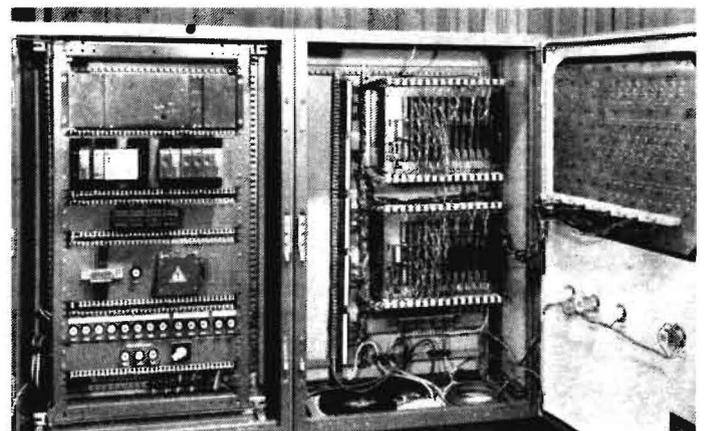
Entsprechend dem jeweiligen Projekt sind einheitliche Prozeßleitungen im Zusammenhang mit der Ansteuerung der Drehstrommodule verwendbar. Dadurch reduzieren sich die Kosten wegen der Einsparung zuvor benötigter Starkstromanlagen. Für die noch erforderlichen Starkstromleitungen ist teilweise eine Verlegung im Verband möglich.

Durch die Verwendung eines Tischprogrammiergeräts bzw. eines neuentwickelten tragbaren Handprogrammiergeräts bei Programmierarbeiten und Serviceleistungen wird das internationale Niveau erreicht.

Die äußere Steuerung erfolgt mit einer Steuerspannung von 24 V. Die Schieberendschalter sind zur Sicherung einer hohen Zuverlässigkeit zusätzlich zu den mechanischen Starkstromkontakten für den Leistungsteil mit berührungslosen Näherungsinitiatoren für die Signalgabe an die Elektronik ausgerüstet. Durch die 256 Ein- und Ausgänge der Steuerung mit beliebiger Verteilung ist die Kontrolle und Steuerung der notwendigen Größen bei Vorwahl des technologischen Stofftransports für Siloanlagen mit bis zu 50 Einzelantrieben mit einer Steuerkassette möglich.

Eine Erweiterung läßt sich durch Ankopplung bzw. Integration einer zweiten Kassette erzielen, wenn die Ein- und Ausgänge bei einer größeren Anzahl von Antrieben und Stellgliedern einschließlich der Rückmeldungen nicht ausreichen. Je Antrieb werden

Bild 2. Geöffneter Steuerschrank



durchschnittlich 4 Ein- und Ausgänge benötigt. Die sich in Entwicklung befindliche Steuerkassette EFE 700 wird den Vorteil einer etwa verdoppelten Speicherkapazität bieten. Damit lassen sich in Zukunft numerische Signale (z. B. Temperatur) verarbeiten.

### 3. Systemvorteile und Anwenderökonomie

Die Einführung der mikroelektronischen Steuerung für Siloanlagen erfordert eine neue Qualität der Projektierung. Der Entwurf von Steuerlogik in Relais-technik wird durch die Zusammenstellung der anlagenspezifischen Module und einer speziell angepaßten Software ersetzt. Damit verringern sich die Projektierungskosten. Durch die universelle Aufrüstbarkeit der Steuerung mit einzelnen Modulen ist eine gleichbleibende Hardware an jedes technologische Projekt anpaßbar. Bedingt durch die Verwendung modernster

mikroelektronischer Bauelemente und Baugruppen, reduzieren sich der Energieverbrauch für die Steuerung um 50 % und die Reparaturkosten um rd. 40 %. Darüber hinaus bestehen weitere Vorteile in der Senkung des Bauaufwands durch ungebundene Ortswahl für die Steuerschrankinstallation, in erhöhtem Bedienkomfort und in der Verringerung der Montagezeit. Insgesamt können die Investitionskosten für die Elektroausrüstung bis zu 30 % gegenüber der bisherigen Relais-technik gesenkt werden.

### 4. Einsatzergebnisse

Die Erprobungsergebnisse aus dem Einsatz einer Versuchsanlage im Kreis Eisenach (Schrankvariante) seit Mitte 1986 bestätigen die Richtigkeit des Gesamtkonzepts des Projekts. Die Erprobung konzentrierte sich im Rahmen der Entwicklung auf für die Steue-

rung vorteilhafte Punkte, wie ein- und ausgangsseitige Verarbeitung von Befehlen der Bedienung, Rückmeldung, Vorwahl des technologischen Stofftransports über die elektronische Eingabe, ständige Kontrolle des Funktionsablaufs, optische Anzeige und kontaktlose Bedienung.

Bewährt haben sich bei der Erprobung die Möglichkeit der einfachen Umstellung von Automatikbetrieb auf Vor-Ort-Handschtaltung und der unkomplizierte Einsatz des Handprogrammiergeräts.

Die Anlage weist unter den unterschiedlichsten Witterungsbedingungen und bei den verschiedenen Beschickungs- und Transportzuständen eine hohe Stabilität auf. Der Einsatz der mikroelektronischen Steuerung FES 700 ist auch für analog geartete Anlagen möglich.

A 5074

## Arbeitswirtschaftliche Ergebnisse bei stationärer automatisierter Fütterung von Mastschweinen mit Trockenmischfutter

Dipl.-Chem. B. Aurin/Dr. sc. agr. B. Völkel  
Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf – Rostock der AdL der DDR  
U. Einecke/Agraring. K. Wackes, VEG(Z) Tierzucht Nordhausen

### 1. Problemstellung

Die Realisierung der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse bei der Gestaltung der technologischen und arbeitswirtschaftlichen Prozesse in der Schweineproduktion ist Voraussetzung zur Effektivitätssteigerung. Dabei stehen die Möglichkeiten der Automatisierung, der Arbeitszeiteinsparung und der Senkung des Futteraufwands im Vordergrund.

Der prozentuale Anteil der Schweinemastplätze mit stationärer Fütterung und Trockenmischfuttereinsatz beträgt z. Z. in der DDR 2,2%. Durch die Anwendung neuer Verfahrenslösungen bei der Rationalisierung und beim Neubau wird sich dieser Anteil künftig erhöhen. Eine neue Verfahrenslösung steht

der Praxis mit der Selbstfütterungseinrichtung L460 zur Verfügung. Die Funktion der Selbstfütterungseinrichtung L460 ist dadurch gekennzeichnet, daß das in einem Rohr über dem Futtertrog anstehende Mischfutter von den Tieren selbsttätig entnommen werden kann. Die Futterentnahme wird durch seitliches Auslenken einer Rüttelplatte durch die Tiere gewährleistet (Bild 1).

Im vorliegenden Beitrag wird die technische Lösung der automatisierten Rohrförderanlage RFA-2 mit der Selbstfütterungseinrichtung L460 dargestellt und arbeitswirtschaftlich mit der nicht automatisierten Variante verglichen. Gleichzeitig werden die Bedingungen für eine Automatisierung der Fütte-

rung genannt und die Arbeitszeiteinsparung im Komplex des Arbeitsprozesses diskutiert.

### 2. Untersuchungsbedingungen

Die Untersuchungen wurden in einem Maststall des VEG(Z) Tierzucht Nordhausen durchgeführt. Die Produktion von Mastschweinen erfolgt hier unter den Bedingungen des Trockenmischfuttereinsatzes mit stationärer Futterverteilung, der Einphasenmast, der Zweiebenenhaltung, der Gruppenhaltung auf Vollspaltenboden und eines 7tägigen Produktionsrhythmus. Je Bucht wurden zwei Futterabgabeelemente der L460 an der Vorderwand über dem Trog montiert, so daß bei einer Gruppengröße von 12 Tieren ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 3:1 besteht.

Wie im Bild 2 dargestellt, besteht eine Futterstrecke aus dem Silo G 807, der Rohrschnecke C 100, der Rohrförderanlage RFA-2 und 56 Futterabgabeelementen, d. h. zwei Standreihen der oberen und der unteren Ebene mit insgesamt 28 Buchten bilden fütterungstechnisch eine Einheit.

Als Steuerelement der Rohrschnecke C 100 (Bild 2) wurde ein Membran-Druckmeßgeber am Vorratsbehälter der Rohrförderanlage eingesetzt. Die Steuerung der Rohrförderanlage erfolgt durch einen kapazitiven Geber, der für diese Untersuchungen entwickelt wurde. Er befindet sich am letzten Fallrohr in Förderrichtung und arbeitet auf der Basis der Änderung der Dielektrizitätskonstanten (Bild 3).

In einem Laborversuch wurden das System „Füllstandmeßgerät – kapazitiver Geber“ mit den Trockenmischfuttermitteln S1 und S11 kalibriert und die Schaltzeiten der Rohrförderanlage im Ergebnis eines Vorversuchs durch den Einbau einer Schaltuhr von 5.00

Bild 1. Mastschweine am Trog mit Selbstfütterungseinrichtung L460 und Trogränke (Foto: G. Below)

