

7. Elektronische und elektrische Bauglieder	
7.1. Begriffsbestimmung und Übersicht	
7.2. Leitungsvorgänge im Vakuum und in Gasen	
7.3. Elektronenröhren und Ionenröhren und ihre wichtigsten Schaltungen	
7.4. Halbleiterbauelemente und ihre wichtigsten Schaltungen	
7.5. Magnetische Verstärker (Transduktoren)	
7.6. Elektromaschinenverstärker	
6. Bausteinsysteme	
8.1. Gedruckte Schaltungen	8.5. Hydraulik- und Pneumatik-Baugruppen
8.2. Translog-Bausteine, Relais	
8.3. Ursamat-Bausteine	8.6. Zeitbausteine (Wetron)
8.4. Bausteine des Analog-Systems	8.7. Dreiloba-Bausteine
9. Regelungstechnik	
9.1. Bedeutung der Automatisierungstechnik	
9.2. Grundbegriffe nach TGL 14 591 und 14 091	
9.3. Blockschaltbilder	
9.4. Arten der Hilfsenergie	
9.5. Beschreibungs- und Untersuchungsmethoden von stetigen linearen Gliedern	
9.6. Steuer- und Regelstrecken	9.8. Rückführungen
9.7. Regler	9.9. Regelkreise

10. Steuerungstechnik	
10.1. Zielstellung der Schaltalgebra	
10.2. Allg. Begriff des speicherfreien binären Schaltsystems	
10.3. Beschreibung von Schaltsystemen	
10.4. Äquivalente Umformung von Schaltfunktionen	
10.5. Normalformen für Schaltfunktionen	
10.6. Optimale Schaltfunktionen	
10.7. Beispiele	
11. Entwerfen	
11.1. Steuerungsanlagen	
11.1.1. Voraussetzungen für den Entwurf	
11.1.2. Entwurf	
11.1.3. Ausführung der Steuerungen	
11.2. Regelungsanlagen	
11.2.1. Voraussetzungen der Projektierung	
11.2.2. Erarbeitung der technischen Aufgabenstellung	
11.2.3. Entwurf der Prinziplösung	
11.2.4. Der Projektinhalt	
11.2.5. Tendenzen der Weiterentwicklung	
12. Optimierung, Netzwerkplanung	
12.1. Austauschoperationen	12.3. Lineare Optimierung
12.2. Gauß'scher Algorithmus	12.4. Netzwerkplanung

Aus der Forschungsarbeit des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Dipl.-Phys. I. DAVID

„Künstliche Kartoffel“ als Meßwertgeber zur Erfassung von Beschädigungsquellen in Kartoffelvollerntemaschinen

Problemstellung

Zur Ermittlung der Hauptbeschädigungsquellen in Kartoffelvollerntemaschinen ist die Erfassung von Beanspruchungswerten innerhalb der einzelnen Maschineneinheiten erforderlich. Der Vergleich verschiedener Maschinentypen bzw. einzelner Baugruppen erfordert objektive Bezugswerte. Da die Beschädigungen von einer Vielzahl von Faktoren (z. B. Reifezustand, Feuchtigkeit, Turgor, Sorte) mitbestimmt werden, sind natürliche Kartoffeln auch bei Anwendung statistischer Verfahren und Auswertung großer Stückzahlen nicht hinreichend signifikant. Es erschien daher erforderlich, einen Meßwertgeber zu entwickeln, der bezüglich der geometrischen und mechanischen Größen kartoffelähnliche Eigenschaften aufweist und gleichzeitig zur reproduzierbaren Erfassung charakteristischer Beschädigungen geeignet ist. Die so gewonnenen Meßwerte müssen dabei entweder innerhalb des Meßkörpers selbst gespeichert oder nach außen übertragen werden.

Charakteristische Beschädigungsgrößen und Einflußfaktoren

In der Literatur wurde wiederholt die auftretende Beschleunigung als ein charakteristisches Beschädigungsmaß angesehen [1]. Daß bei isolierten Untersuchungen ohne Beimischung von Kluten oder Steinen Korrelationen zwischen den Maximalbeschleunigungen und den auf die Oberfläche ausgeübten Flächendrücken bestehen, ist nach den Grundgesetzen der Mechanik evident. Einwände gegen die Benutzung von Beschleunigungen zur Charakterisierung von Beschädigungsquellen sind jedoch monnigfach geltend zu machen.

1. Sehr hohe Beschleunigungen bewirken bei günstiger Oberflächeneinbettung (z. B. in Flüssigkeiten) keine Beschädigungen, während beliebig große Drücke praktisch beschleunigungsfrei bis zur völligen Musung auf das Meßobjekt ausgeübt werden können.
2. Unter dem Einfluß von Erde, Kluten und Steinen wird die Entstehung einer freien Flugbahn verhindert. Dies führt zur Ausbildung von Drücken, ohne daß nennenswerte Beschleunigungen aufzutreten brauchen.

Neben der Stärke der Beschädigungsgröße, die üblicherweise in verschiedene Klassen unterteilt wird, ist eine Reihe von Beschädigungsformen zu unterscheiden. Als Beispiele seien genannt: 1. der Abrieb, 2. der Punktdruck mit lokal begrenzten Totalzerstörungen des Gewebes (z. B. Einstiche), 3. der Flächendruck, mit verschiedenen Quetschungsgraden im Innenvolumen.

Die unter 1. und 2. genannten Beschädigungen verschorfen kurzfristig und verursachen im allgemeinen keine Spätschäden. Die zu erfassende Beschädigungsgröße hat sich hiernach auf Flächendrücke zu beziehen.

Meßmethodik

Nach den aufgeführten Faktoren ergibt sich die Notwendigkeit der Erfassung von Drücken, die richtungsunabhängig auf einen Meßkörper ausgeübt werden. Hierfür kommt ein druckempfindlicher Durchlaufkörper in Betracht, der in Geometrie, Dichte und Oberflächenbeschaffenheit kartoffelähnlich ist und die Meßwerte speichert oder nach außen überträgt.

Integrale Druckspeicherwerke sind relativ leicht realisierbar, z. B. in Gestalt von verformbaren Hohl- oder Vollkugeln aus Blei oder Platen bzw. durch Stachelkörper in weichen Hüllmasken. Sie gestatten jedoch, wie alle nicht mit dem Ablauf eines Zeitlaufwerks gekoppelten Speicherverfahren, keine Zuordnung der Meßwerte. Da eine kontinuierliche Energiespeicherung praktisch unrealisierbar ist, muß die Massensumme aus Registrierwerk und mitzuführendem Energiespeicher berücksichtigt werden. Für chronologisch arbeitende Kleinstspeicher kämen hiernach nur mechanische Registrierwerke in Betracht, bei denen die Meßgröße selbst die Arbeit für die Einstellung des Meßgrößenaussschlages liefert. Die von der Flugzeugindustrie entwickelten Erschütterungs- und Lageschreiber gravieren mit Hilfe eines Diamanten Kurven in Glasröhren ein und würden den hier genannten Forderungen entsprechen. Die Zuordnung zu verschiedenen Maschineneinheiten müßte bei diesem Verfahren durch Applikation von Standarddrücken an definierten Maschinenstellen (z. B. Druckwalzen) erreicht werden.

Für den Fall einer Meßwertübertragung können, da es sich um einen Durchlaufkörper handelt, nur telemetrische Verfahren angewandt werden. Die Einkanalübertragung auf Entfernungen von wenigen Metern ist dabei trivial. Entsprechende Sende- und Empfangseinheiten werden seit Jahren industriell gefertigt, z. B. [2]. Die hier auftretenden Schwierigkeiten ergeben sich aus der Tatsache, daß sich der Meßkörper frei in der Maschine befindet, d. h. elektrisch erdungsfrei in einem unregelmäßig gefarmten Faradaykäfig und starken Erschütterungen ausgesetzt wird.

Realisierung

Unter den Randbedingungen einer erschütterungs- und lageunabhängigen Druckwertgewinnung, den vorgegebenen Begrenzungen bezüglich Masse und Dichte des Meßkörpers und der für einen vollen Maschinendurchlauf erforderlichen Speicherkapazität wurde die telemetrische Variante gewählt. Von einer elastischen Hülle (glasfaserverstärkte Gummihohlkugel) umschlossen, schwimmen Meßwertgeber und Sender in einem Druckübertragungsmittel. Hierbei wird durch die Hüllflüssigkeit gleichzeitig eine Erschütterungsdämpfung bewirkt. Ein als Einheit ausgeführter kugelsymmetrischer Aufbau von Energie-

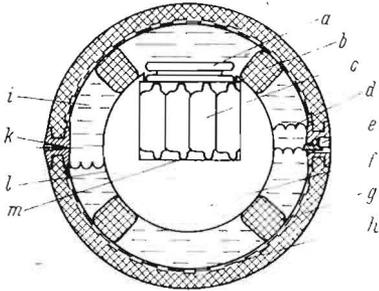


Bild 1. Stylisierter Querschnitt der „künstlichen Kartoffel“; a Digitaler Druckgeber, b Schaumgummizentrierung, c Knopfzellen, d elektr. Zuleitungen, e Sendeschalter und Ladevorrichtung, f Sender in Paraffin eingossen, g Gummihülle, h Glasfaserverstärkung, i Silikonöl, k Füllschraube, l Zelluloidhülle, m PVC-Schutzrohr; Kugel-Dmr. = 58 mm

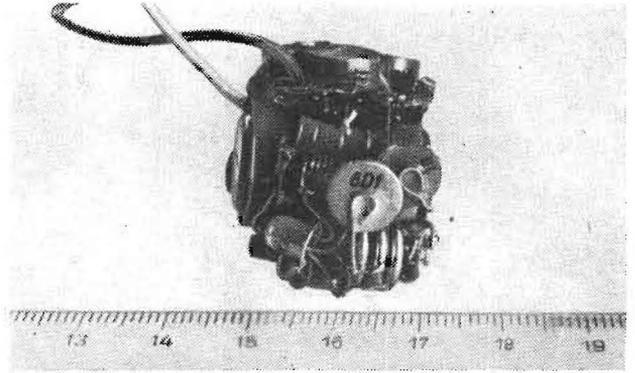


Bild 2. Gesamtansicht der Sender- und Gebereinheit

speicher (Knopfzellen), Sender und Druckgeber erfüllt dabei die gestellten Volumenansforderungen (Bild 1 bis 3).

Der verwendete Sender entspricht im Prinzip Geräten zur drahtlosen Mikrofonübertragung mit Frequenzmodulation.

Für die Wahl der Sendefrequenz waren die Übertragungsbedingungen aus der Kartoffelvollerntemaschine bestimmend. Sie liegt auf Grund experimenteller Erfahrungen bei etwa 105 MHz.

Zur Modulation der Sendefrequenz wurde eine digitale Widerstandsänderung benutzt. Ein in einem an den Stirnflächen verschlossenen Faltenbalg eingebauter Kohleschichtwiderstand wird auf Grund der Längenänderung des Balges bei Druckbelastungen in 3 Stufen kurzgeschlossen. Der Kurzschluß erfolgt über sich direkt berührende Kontakte.

Erste Untersuchungen mit der nach diesen Prinzipien aufgebauten künstlichen Kartoffel ergaben zufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich Reproduzierbarkeit, Langzeitkonstanz und Eichfähigkeit. Die Auswertbarkeit der so gewonnenen Meßschreibe ist auf Grund der digitalen Druckstufen leicht durchzuführen.

Zusammenfassung

Zur Charakterisierung der Kartoffelbeschädigungseigenschaften in Vollerntemaschinen wurde ein Meßkörper „künstliche Kartoffel“ entwickelt, der nach Geometrie, Masse und Dichte sowie Oberflächenbeschaffenheit weitgehend kartoffelähnliche Eigenschaften aufweist. Die Kombination von Druckgeber und Sender ermöglicht, unter realen Einsatzbedingungen objektivierte Bezugswerte über Beschädigungsgrößen auf der Basis von Flächendrücken zu gewinnen.

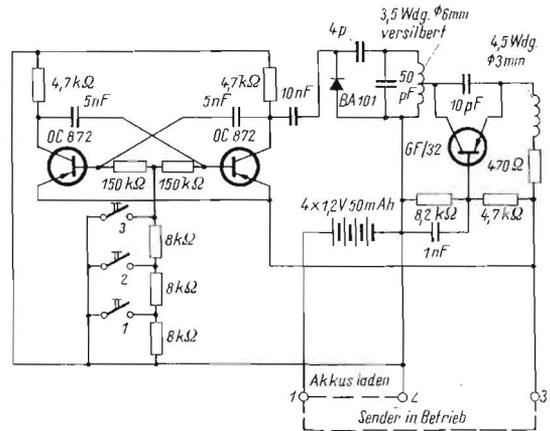


Bild 3. Schaltplan des Senders

Literatur

- [1] BAGANZ/ZIEMS: Arch. f. Landtechnik, Bd. 6, 1967, S. 21 bis 36
- [2] ARDENNE/MIELKE/REITNAUER: Das deutsche Gesundheitswesen, Jg. 19, II. 18, S. 810 bis 816 A 7404

Neuerer und Erfinder

Patente zum Thema „Pflanzenschutz“

Sowjetischer Urheberschein 184 057; Pat.-Kl. 45 k 7/20
angemeldet: 27. April 1964

„Vorrichtung für Spritzgeräte zum Abschalten der Flüssigkeitszufuhr“

Inhaber: G. E. ZERUSCHWILL u. a.

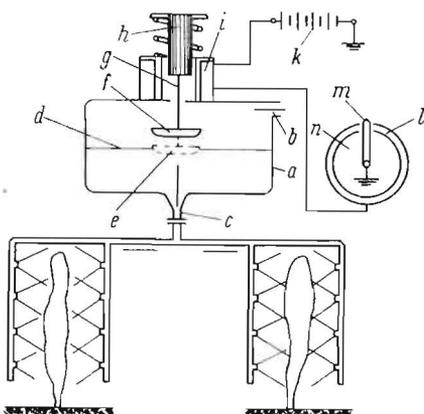


Bild 1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, mit deren Hilfe beim Wenden des Spritzgerätes die Düsen automatisch abgeschaltet werden. Das dafür verwendete Magnetventil besteht aus einem Gehäuse a mit Zu- und Ablauf b; c, einer Trennwand d mit dem Ventilsitz e und dem Ventilkörper f. Der Schaft g trägt einen Magneten h, der von der Spule i umgeben ist. Die Spule i ist an der Batterie k angeschlossen. Der weitere Anschluß führt zu einem offenen Kontakttring l. Der Kontaktfinger m ist am Lenkrad n befestigt. Beim Drehen des Lenkrades, d. h. also beim Wenden, wird der Stromkreis geschlossen und das Magnetventil sperrt die Brühzufuhr ab. (Bild 1)

Sowjetischer Urheberschein 196 478; Pat.-Kl. 45a 7/08
angemeldet: 29. Juni 1964

„Spritzmaschine“

Inhaber: W. S. BURD u. a.

Die hoch konzentrierten Mittel zur Schädlingsbekämpfung erfordern genaue Dosierung bei der Ausbringung auf die Pflanzen. Die verspritzte Menge muß ständig kontrolliert werden. Die Erfinder schlagen vor, eine derartige Kontrolleinrichtung bei Spritzgeräten anzubringen.

In die Zuleitung a von der Pumpe b zu den Düsen c ist eine Drossel d mit einer kalibrierten Bohrung eingefügt. Sie ist aus einem elastischen Material hergestellt. Die Düse c besitzt eine Rücklaufleitung zum Be-