

Wärmeübertrager gemessen. Unterschreitet die gemessene Temperatur einen vorgegebenen Wert, so werden die Lüfter abgeschaltet und Warnsignale gegeben.

Zusammenfassung

Über die Verfahren und Arbeitsbereiche der Regelung von Lüftungs- und Luftheizanlagen in Ställen wurde ein Überblick gegeben, ferner wird die Arbeitsweise z. Z. verwendeter Regelanlagen dargestellt. Die Entwicklung der Automatisierung von Stalllüftungsanlagen ist aber bei weitem noch nicht abgeschlossen. Die Lüftung der Ställe im Sommer und die Entwicklungsrichtung Großställe mit 1000 und mehr Großvieheinheiten in einer Stalleinheit stellen ihre eigenen Forderungen an die Lüftungsanlagen, mitunter bedingen sie sogar eine Klimatisierung. Damit verbunden ergeben sich auch weitere Anforderungen an die Automatisierungseinrichtungen für Ställe.

Literatur

[1] KLINK G. / CH. SCHMIDT / W. GÜNZEL: Geschlossene Ställe — Wärmehaushalt im Winter, Berechnungsgrundlagen. Deutsche Bauinformation, DBE 1068, Berlin 1966
 [2] SCHMIDT, CH. / W. GROSSMANN: Projektierung von Lüftungsanlagen in Rinder- und Schweinemastställen. Deutsche Bauinformation, DBE 1068, Berlin 1966

[3] KUNKELE, E.: Anordnung für eine Stallentlüftung. Auslegeschrift 1 186 999 der BRD
 [4] KAMPMANN, H.: Stallentlüftungsanlage mit Regeleinrichtung. Auslegeschrift 1 222 225 der BRD
 [5] GROSSMANN, W.: Anlage zur Belüftung von Ställen. Patentschrift 62 425 der DDR
 [6] GROSSMANN, W. / CH. SCHMIDT / S. BRÜLLKE: Bericht über die Untersuchung einer Versuchslüftungsanlage mit Abluftventilatoren und automatischer Regelung in einem Stall für 94 Milchkühe — Versuchszeitraum 1. Jan. 1966 bis 30. Juni 1967. Unveröffentlichte Arbeit
 [7] GROSSMANN, W. / CH. SCHMIDT / S. BRÜLLKE: Ergänzung zu 6 — Versuchszeitraum 1. Okt. 1967 bis 31. März 1968. Unveröffentlichte Arbeit
 [8] GROSSMANN, W. / CH. SCHMIDT / S. BRÜLLKE / K. KAISER: Versuchslüftungsanlage mit Abluftventilatoren und automatischer Regelung — Untersuchung in einem Rinderstall. Schriftenreihe der Bauforschung, Reihe Landwirtschaftsbau, Heft 6, Berlin 1968
 [9] —: Automatischer Lüftungsregler. Werkschrift des VEB Weicon Weida, Weida 1968
 [10] GROSSMANN, W. / G. LANGLOTZ / A. STÄNGEL / CH. SCHMIDT / S. BRÜLLKE: Lüftungsanlagen mit Zuluft- und Abluftventilatoren für Rinder- und Schweinemastställe — Projektierungsgrundsätze. Schriftenreihe der Bauforschung, Reihe Landwirtschaftsbau, Heft 6, Berlin 1968
 [11] KLINK, G. / C. SCHUBERT / E.-M. BERKE / W. POMPLUN: Lüftungsanlagen mit Heizung in Stallbauten. Schriftenreihe der Bauforschung, Reihe Landwirtschaftsbau, Heft 4, Berlin 1968
 [12] SCHMIDT, CH.: Der Einfluß baulicher Maßnahmen auf den Wärmehaushalt von Abferkelställen im Winter. Dissertation an der Technischen Universität Dresden, Fakultät für Bauwesen, Dresden 1968 A 7401

Fernsteuerung für den Traktor¹

Bei der Prüfung von Traktoren und Landmaschinen unter den in Gebirgslagen herrschenden Bedingungen ergeben sich sehr oft gefährliche Situationen. Namentlich bei der Prüfung der dynamischen Stabilität von Anhäng- oder Anbaugeräten am Traktor besteht — vor allem infolge Umkippens der Traktoren — erhöhte Unfallgefahr. Die gegenwärtig verwendeten Schutzrahmen bieten den Fahrern keine unbedingte Sicherheit.

Mitarbeiter der Staatlichen Prüfstelle für Landmaschinen der CSSR entwickelten deshalb eine Fernsteueranlage für den Traktor; der Fahrer bewegt sich in diesem Falle in sicherer Entfernung vom Traktor und ist keinerlei Gefahren ausgesetzt.

Von den Forderungen des Arbeitsschutzes ausgehend, baute man eine Anlage nach dem elektrohydraulischen Prinzip, mit deren Hilfe folgende Elemente bzw. Funktionen des Traktors gesteuert werden können:

- Lenkung,
- Aus- und Einkuppeln,
- Regelung der Motordrehzahl durch Einwirkung auf die Kraftstoffpumpe (Gaspedal).

Die Steueranlage DOL-1 besteht aus dem Arbeitskreis und dem eigentlichen Steuerkreis. Der Arbeitskreis wirkt hydraulisch, der Steuerkreis elektrisch. Die einzelnen Steuerelemente des Traktors sind mit Hydraulikzylindern ausgerüstet, deren Bewegung die sonst erforderliche Tätigkeit des Fahrers ersetzt. Das Drucköl wird über ein Verteilersystem von der Hydraulikpumpe des Traktors aus in die Zylinder gebracht. An die Verteiler sind Elektromagnete angeschlossen, die die Bewegung der Schieber steuern (Bild 1). Die Stromzuführung zu den Elektromagneten wird durch Druckknöpfe auf der zur

Dipl.-Ing. I. VANEK, Prag/CSSR

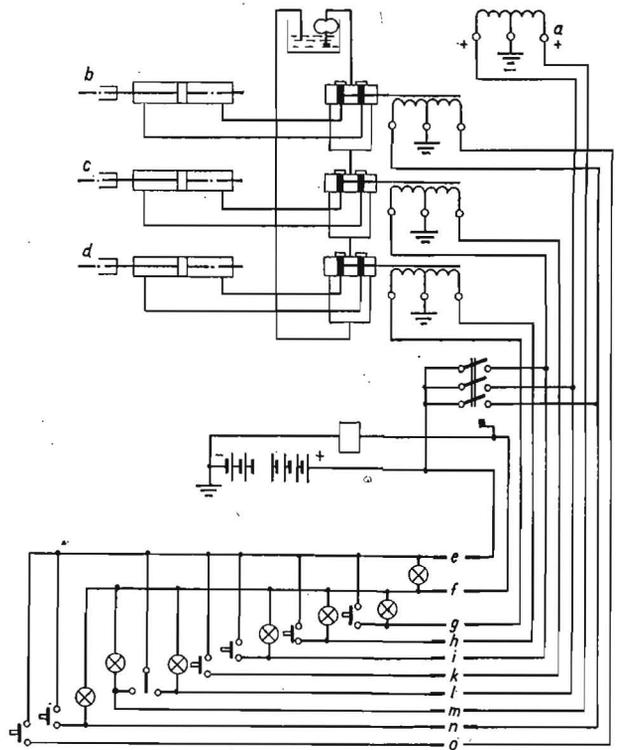


Bild 1. Schaltschema des Arbeits- und Steuerkreises der Anlage DOL-1. a Gas, b Bremse, c Kupplung, d Lenkung; Ausgänge aus dem Schaltkasten: e Pluspol, f Minuspol, g Lenkung links, h Lenkung rechts, i Auskuppeln, k Einkuppeln, l Wegnehmen des Gases, m Gasgeben, n Bremsen, o Lösen der Bremse

¹ Übersetzer: E. MARTIN

Fernsteueranlage gehörenden Schalttafel bewirkt. Zur kompletten Steueranlage DOL-1 gehören hydraulische Arbeitszylinder, Verteilerschläuche für das Drucköl, Steuerschieber, Elektromagnete, Anschlußkabel, Schaltkasten zur Fernsteuerung, Sicherheitseinrichtung.

Hydraulische Arbeitszylinder

Man verwendet die drei Zylinder, die als Zubehör zum Geräteträger RS 09 geliefert werden. Diese Zylinder sind doppeltwirkend und erzeugen nach Angabe des Herstellers bei 80 kp/cm² Druck eine Kraft von 550 kp. Sie sind also für den gegebenen Zweck reichlich überdimensioniert, Messungen der Drücke im Rohr bei Betrieb der Anlage bestätigen dies.

Mit Hilfe der Arbeitszylinder werden Lenkung, Kupplungspedal und Fußbremsen des Traktors betätigt.

Die Verteilerschläuche für das Drucköl wurden der laufenden Produktion für Landmaschinen entnommen.

Steuerschieber

Es handelt sich um drei Verteiler, die hintereinander geschaltet sind; durch sie strömt das Drucköl in der Reihenfolge der Funktionen Bremsen — Kuppeln — Lenken. In den Verteilern sind drei Schieberstellungen vorgesehen. In der Mittelstellung strömt das Öl vom Eingang direkt zum Ausgang, in den Endstellungen ist der Eingang mit jeweils einer der beiden Zuleitungen zum entsprechenden Arbeitszylinder und der Ausgang mit der anderen verbunden. Diese Konstruktion ermöglicht die Hintereinanderschaltung der Verteiler. Bei Verwendung von Arbeitszylindern gleichen Durchmessers und ihrer relativ geringen Belastung kann man erreichen, daß sich jede Funktionseinheit von Zylinder und Verteiler so verhält, als würde sie aus einer eigenen Pumpe mit Öl gespeist. Dadurch können beide (bzw. auch drei) Zylinder gleichzeitig arbeiten. Bedingung dafür ist eine geringe Belastung des ganzen Systems, die im vorliegenden Falle voll erfüllt ist. Praktisch wird es jedoch ohnehin zu einer gleichzeitigen Betätigung aller drei Zylinder kommen.

Elektromagnete

Drei Elektromagnete werden zur Betätigung der Steuerschieber und einer gleichen Typs zur Steuerung der Kraftstoffpumpe verwendet. Der dreipolige Elektromagnet wird aus einer 12-V-Batterie gespeist. Sein Hub beträgt beiderseits 5 mm und die Zugkraft 12 kp. Die Elektromagnete sind starr mit den Steuerschiebern verbunden und am Beifahrersitz befestigt.

Anschlußkabel

Zum Anschluß des zur Fernsteueranlage gehörenden Schaltkastens an die Elektromagnete benutzt man Zehnleiterkabel. Die übrigen Verbindungen werden mit den normalerweise üblichen Leitern hergestellt.

Der Schaltkasten

besteht aus Metall, seine Abmessungen sind 250 × 160 × 60 mm. Die Tafel (Bild 2) ist mit sechs Druckschaltern, einem Kippschalter und sieben Kontrollämpchen bestückt. Die (rote) Hauptkontrollampe zeigt den Anschluß der Schalttafel an. Dieses Lämpchen muß bei Betrieb der Anlage immer leuchten. Sie leuchtet nur dann nicht, wenn die Tafel nicht an die Stromquelle angeschlossen oder infolge einer Störung die Speisespannung unterbrochen ist.

In den oberen Ecken der Tafel sind die Druckknöpfe zur Betätigung der Lenkung angeordnet. Die darunter angebrachten Lämpchen zeigen an, daß die Schalter angeschlossen sind und die Windung des entsprechenden Elektromagneten unter Strom steht. Die Elemente zur Betätigung der Kupplung und der Bremse sind entsprechend angeordnet. Beim Druck auf den oberen, mit „Ausrücken“ bezeichneten Knopf läuft der Strom aus der Traktorbatterie über den Schaltknopf durch

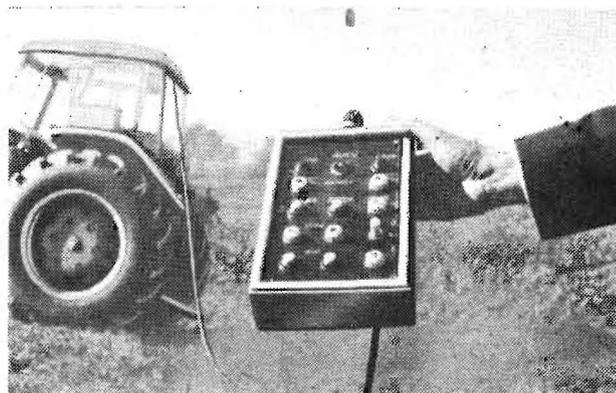


Bild 2. Schaltkasten für die Fernsteuerung

die Windung des Elektromagneten auf das Chassis des Traktors. Durch Verschieben des Magnetkerns wird auch der Steuerschieber so verstellt, daß der Öldruck auf denjenigen Kolben einwirkt, der jeweils das Kupplungspedal oder das Bremspedal betätigt. Der Stromschluß durch den Druckschalter und die Windung des Elektromagneten wird auch hier wiederum durch Lämpchen angezeigt, die unter den Knöpfen angebracht sind. Die Rückführung des Pedals in die Ausgangsstellung wird durch Druck auf den Knopf „Rückstellung“ erreicht. Der Stromschluß wird im Falle der Kupplung nicht besonders angezeigt. Im Falle der Bremse erlischt bei Rückstellung des Pedals die Bremsleuchte des Traktors.

Die kontinuierliche Steuerung der Drehzahl der Kraftstoffpumpe erfolgt durch den mit der Aufschrift „Gas“ bezeichneten Kippschalter. Eine Erhöhung der Drehzahl tritt in der Schaltstellung I, eine Herabsetzung in der Schaltstellung 0 ein. Der mit 1/2 bezeichnete Punkt entspricht der Ruhestellung, was bedeutet, daß in diesem Falle der Elektromagnet nicht unter Strom steht und eine beliebige Einstellung der Pumpendrehzahl möglich ist, wobei die Pumpe ihre Drehzahl konstant einhält.

Die Sicherheitseinrichtung

soll den Traktor zum Stillstand bringen, wenn die Verbindung zwischen dem Schaltkasten und dem Traktor abreißt. Bei Trennung des Hauptkabels ist der Stromfluß durch ein Relais unterbrochen. Die Schalter werden geschlossen, worauf die Anlage automatisch auskuppelt, bremst und die Drehzahl auf den niedrigsten Wert herabsetzt. Bei entsprechender Einstellung bleibt der Motor sogar stehen.

Die Steuerung des Traktors bei der Arbeit

Bei der Inangangsetzung des Traktors verfahren wir wie folgt: Zuerst kontrollieren wir, ob nach Einschalten mit dem Schlüssel im Schaltkasten das rote Licht auf der Schalttafel aufleuchtet. Dann prüfen wir die Funktion aller Druckschalter und Elektromagnete, indem wir nacheinander die Druckknöpfe betätigen und die Bewegung der überstehenden Enden der Steuerschieber kontrollieren. Danach überzeugen wir uns, ob der Ganghebel im Leerlauf steht, drücken auf den Startknopf, der sich auf dem Armaturenbrett des Traktors befindet, und werfen so den Motor an. Die Motordrehzahl stellen wir mit Hilfe des Schalters „Gas“ auf der Schalttafel ein. Nach dem Warmlaufen des Motors rücken wir nunmehr mit dem Pedal die Kupplung aus, legen den Antrieb zur Hydraulikpumpe des Traktors ein und schalten auf den äußeren Kreislauf der Hydraulik um. Sodann drücken wir auf den Knopf „Auskuppeln“, wodurch wir erreichen, daß das Kupplungspedal durch den Öldruck auf den Kolben des Arbeitszylinders festgehalten wird. Daraufhin legen wir den Gang ein, lassen den Traktor anfahren und führen die weitere Steuerung nur mit Hilfe der Knöpfe und Schalter auf der Schalttafel der Fernsteueranlage durch.

Das Anfahren des Traktors geschieht durch wiederholten Druck auf den Knopf „Einkuppeln“. Dadurch wird das Kupplungspedal in die Ausgangsstellung zurückversetzt. Gleichzeitig kann man beim Anfahren die Drehzahl erhöhen, indem man stufenweise den Schalter „Gas“ in die Stellungen 1 und $1\frac{1}{2}$ bringt.

Während der Fahrt wird die Richtung des Traktors mit Hilfe der Druckknöpfe „Lenkung links“ und „Lenkung rechts“ bestimmt. Die Regelung der Geschwindigkeit erfolgt mit dem Schalter „Gas“ (Bild 3).

Wenn wir den Traktor anhalten wollen, versetzen wir den Schalter „Gas“ in die Nullstellung und drücken auf den Knopf „Auskuppeln“. Bei höheren Geschwindigkeiten drücken wir außerdem noch auf den Knopf „Bremsen“.

Das Wiederanfahren geht so vor sich, daß wir zunächst auf den Knopf „Brems lösen“ drücken. Erst nachdem die Bremsleuchte erloschen ist, setzen wir den Traktor durch wiederholtes Drücken auf den Knopf „Einkuppeln“ in Gang. Falls während des Betriebes der Motor plötzlich stehenbleibt, muß man — am besten vom Fahrersitz aus — den Gang herausnehmen, den Motor wieder anlassen, durch Druck auf den Knopf „Auskuppeln“ die Kupplung ausrücken und den erforderlichen Gang einlegen. Dann kann man die Fahrerkabine verlassen und den Traktor in der bereits beschriebenen Weise anfahren.

Die neue Anlage wurde an einen Traktor Zetor-4011 angeschlossen. Für die übrigen Traktoren der tschechoslowakischen einheitlichen Typenreihe ist sie nach kleinen Veränderungen in der Anbringung der Arbeitszylinder ebenfalls geeignet.

Im Vergleich zu ähnlichen, im Ausland üblichen Einrichtungen hat die Traktor-Fernsteueranlage DOL-1 folgende Vorzüge:

1. Sie betätigt mehrere Elemente des Traktors;
2. der Bedienungsmann hat die Möglichkeit, auf der einen oder anderen Seite neben dem Traktor zu gehen;
3. einfache Montage und Demontage der Anlage;



Bild 3. Steuerung des Traktors im Gelände

4. die Steuerelemente kann man zur drahtlosen Fernsteuerung des Traktors benutzen.

Schlußfolgerung

Man darf sagen, daß durch den Bau einer (drahtgebundenen) Fernsteuerung für Traktoren nicht nur eine gefahrlose Prüfung der dynamischen Stabilität ermöglicht wird, sondern auch die Voraussetzung für die Schnellprüfung von Maschinen auf einer geschlossenen Bahn gegeben ist. Zu diesem Zweck kann man das bestehende System in eine automatische Anlage mit drahtloser Betätigung umwandeln. Die Konstruktion der Anlage bietet dafür die besten Voraussetzungen. Nach der Behebung von Sendefrequenz-Schwierigkeiten ist die Möglichkeit der drahtlosen Fernsteuerung der Traktoren bei der normalen Arbeit in der Land- und Forstwirtschaft nur noch eine Frage der Zeit.

A 7364

Rationelle Beseitigung von Maschinenstörungen mit Hilfe der EDV¹

Ing. M. I. LERNER*

Einführung in das Verfahren

Technische Mängel an Landmaschinen werden entweder in stationären Stützpunkten für den technischen Dienst (STD) oder in motorisierten Werkstätten (MW) beseitigt. Im laufenden Fünfjahrplan sollen noch über 43 000 STD für je 10, 20, 30 oder 40 Traktoren gebaut und etwa 40 000 MW geliefert werden.

Um die Mittel des technischen Dienstes zweckmäßig verteilen und ausnützen zu können, müssen Anzahl und Größe der von den Landwirtschaftsbetrieben benötigten STD und MW bekannt sein. Ferner sind Richtlinien für den technischen Dienst zu erarbeiten, die angeben, wie in jedem bestimmten Fall zu verfahren ist. Beim Auftreten einer Störung an einer auf dem Felde arbeitenden Maschine muß z. B. entschieden werden, ob es vorteilhafter ist, den Fehler auf dem Felde oder in einem STD zu beheben. Dabei sind die Entfernung der Maschine vom STD, die Art der Störung und die Zeit für das Beseitigen der Störung durch den Maschinenführer, den STD oder die MW zu berücksichtigen; zudem muß bekannt sein, welche Mittel des technischen Dienstes frei und arbeitsfähig sind.

Es gibt für derartige Aufgaben keine in Zahlen ausdrückbaren optimalen Lösungen, weil die Störungen unvorhergesehen auftreten und auch ihr Beheben von einer großen Anzahl zufälliger Faktoren abhängt. Derartige Wahrscheinlichkeitssysteme werden z. B. durch Modellieren ihres Funktionierens auf elektronischen Rechenmaschinen untersucht. Das Wesen dieses Verfahrens besteht darin, daß mit Hilfe von Algorithmen der Ablauf der Ereignisse beschrieben und der Verlauf des technischen Dienstes modelliert wird. Diese Algorithmen sind für wiederholtes Modellieren des unter bestimmten Bedingungen verlaufenden Prozesses verwendbar. Die auf diese Weise gesammelten Informationen über den technischen Dienst werden statistisch bearbeitet, um das Funktionieren des technischen Dienstes beurteilen zu können. Durch Modellieren lassen sich alle Kenngrößen

* Staatliches Technologisches Unionsforschungsinstitut für Instandsetzung und Betrieb des Maschinen- und Traktorenparcs (UdSSR)

¹ Übersetzung aus „Mechanisierung und Elektrifizierung der sozialistischen Landwirtschaft“ Moskau 25 (1967) Nr. 9, S. 10 bis 14. Übersetzung und Bearbeitung: Dr. W. BALKIN unter Mitarbeit von Dipl.-Math. B. GÜHLER