

Zugkraftschreiber MAMI-3

Von A. F. POLETAJEW, Moskau¹⁾

DK 621.317.791

Gemeinsame Aufzeichnungen verschiedener Messungen auf ein Band sind bei Maschinen-Untersuchungen sehr oft notwendig. Elektrische Meßgeräte sind hierfür besonders vorteilhaft, weil sie das Registrieren von Vorgängen auch bei hoher Schwingungszahl gestatten. Der Aufsatz berichtet über die Ergebnisse mit elektrischen Zugkraftschreibern und bestätigt die besondere Eignung des Modells MAMI-3.

Die Redaktion

Das elektrische Verfahren zur Registrierung nichtelektrischer Größen findet neuerdings immer weitere Verbreitung. Der Grund hierfür sind eine Reihe großer Vorzüge der elektrischen Registrierverfahren gegenüber den mechanischen und hydraulischen Verfahren.

Die elektrischen Geber gestatten das Registrieren von Vorgängen mit einer hohen Schwingungszahl, was mit mechanischen und hydraulischen Geräten nicht erreicht werden kann. Außerdem ist es bei Verwendung elektrischer Geber möglich, die Messungen mehrerer Apparate, die in das kinematische Schema irgendeiner Maschine eingeschlossen sind, auf einem einzigen Film- oder Papierstreifen ohne Verzerrungen gemeinsam aufzuzeichnen. Ein solches Zusammenfassen der Aufzeichnungen auf ein Band ist bei Maschinenuntersuchungen häufig erforderlich. Jedoch sind die Registrierungen durch elektrische Geber in hohem Grade von der Spannung und der Frequenz der Stromquelle abhängig. Letzteres erfordert in der elektrischen Schaltung besondere Stabilisierungsvorrichtungen, die jedoch mitunter sehr kompliziert sind.

Die Konstruktion des Gebers ist in Bild 2 dargestellt. In einem runden Gehäuse *a* sind zwei Spulen *b* und *c* angeordnet. Zwischen den Spulen befindet sich ein Anker *d*, der auf dem Stift *e* befestigt ist.

Der Geber wird in eine Meßbrücke (Bild 3) geschaltet. Die Meßbrücke besteht aus dem Widerstand *a* und den Widerständen *b* und *c* der Geberspulen. Die Enden der Primärwicklung des Transformators *e* werden zu den Mittelpunkten der Brücke geführt. Die Enden der Sekundärwicklung des Transformators sind an die Gitter der Röhre *f* angeschlossen. Zwei Trioden der Röhre und die Belastungswiderstände *g* bilden die Röhrenbrücke. Die an den Mittelpunkten der Röhrenbrücke abgegriffene Spannung wird zum Filter *h*, der aus zwei Stufen besteht, und dann weiter zu einem Milliampere-meter *i* oder zu der Schleife eines Oszillographen geführt. Die Induktivitätsbrücke bildet zusammen mit der Röhrenbrücke und dem Filter einen Kanal. Beide Brücken werden vom Transformator *d* gespeist, der seinerseits den Strom vom Umformer *k* erhält. Der Umformer wird von der Akkumulatorbatterie *l* über den Regelwiderstand *m* gespeist.

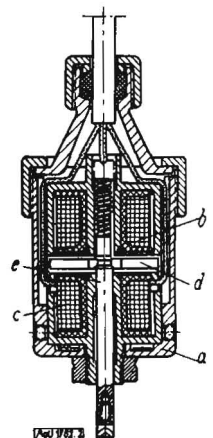


Bild 2. Konstruktion des induktiven Gebers
a Gehäuse, b und c Spulen, d Anker, e Stift

Die Schaltung arbeitet in folgender Weise: Der Widerstand der Geberspulen hängt von der Stellung des Ankers gegenüber den Spulen ab. Wenn die Abstände zwischen dem Anker und den Spulen einander gleich sind, so sind bei sonst gleichen Bedingungen die induktiven Widerstände der Spulen einander gleich. Dann ist die Potential-

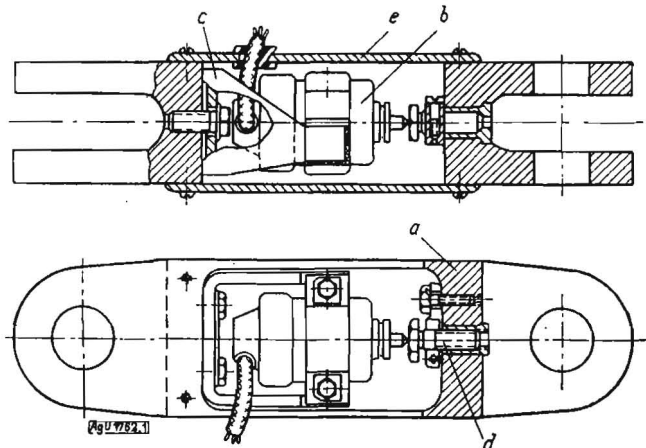


Bild 1. Zugkraftschreiber MAMI-3
a Gehäuse, b induktiver Geber, c Halter, d Mikrometer, Regulierschraube, e Deckel aus Plexiglas

Die elektrischen Geber werden bei Feldprüfungen von Schleppern, mit Ausnahme der Elektroschlepper, von Akkumulatoren gespeist. Bei genügend großen Akkumulatoren arbeiten die elektrischen Geber infolge ihres verhältnismäßig geringen Strombedarfs mit nur geringer Streuung.

Das Kollektiv des Lehrstuhls „Schlepperbau“ des Moskauer Instituts für Kraftfahrzeug-Mechanik hat einen Kraftschreiber MAMI-3 für Zugkraftmessungen bis zu 3 t entwickelt, bei dem induktive Geber verwendet werden.

Die Wirkungsweise des Zugkraftschreibers (Bild 1) beruht auf der Formänderung eines elastischen Gehäuses *a*, das zwischen dem Zughaken der zu untersuchenden Maschine und der Belastungsvorrichtung eingeschaltet ist. Innerhalb des Gehäuses ist in seiner Längsachse der induktive Geber *b* untergebracht. Der Geber ist an einem Halter *c* befestigt. Der Stift des Gebers stützt sich auf eine Mikrometer-Regulierschraube *d*, die an einer Stirnseite des Gehäuses zwischen den Anhängeseilen angeordnet ist. Das Gehäuse ist oben und unten durch zwei Deckel *e* aus Plexiglas abgeschlossen. Durch einen dieser Deckel führt eine dreiadrige Leitung, die die Spulen des Anzeigers mit dem Meßpult verbindet.

Die Größe der Formänderung der beiden Gehäuseseiten durch Zugbeanspruchung wird vom Geber aufgenommen. Der Querschnitt der flachen Seitenwände des Gehäuses ist so gewählt, daß ihre Dehnung bei der größten Belastung 50μ nicht übersteigt.

¹⁾ Сельскохозяйственная (Landwirtschaftliche Maschinen) (1954) Nr. 2; Übersetzer: Dipl.-Ing. Balkin.

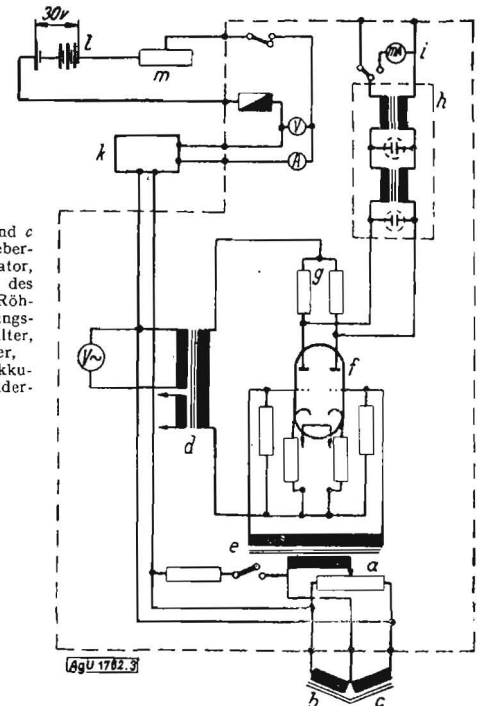


Bild 3. Meßbrücke
a Widerstand, b und c Widerstände der Geberspulen, d Transformator, e Primärwicklung des Transformators, f Röhrgitter, g Belastungswiderstände, h Filter, i Milliampere-meter, k Umformer, l Akkumulatorbatterie, m Regelwiderstand

differenz in der Diagonalen der Induktivitätsbrücke und folglich auch in der Diagonalen der Röhrenbrücke gleich Null. Wenn sich jedoch der Anker einer der beiden Geberspulen nähert, so sind die Spulenwiderstände nicht mehr einander gleich und durch die Primärwick-

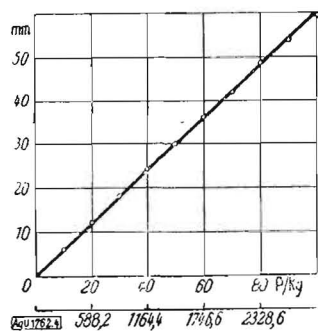


Bild 4. Eichkurve eines Zugkraftschreibers MAMI-3. Auf der Ordinatenachse sind die Ausschläge des Oszillographen-Lichtflecks auf dem Papierstreifen in mm angegeben

stift wird durch eine Feder (Bild 2) gegen die Mikrometerschraube d (Bild 1) gedrückt und muß daher den Formänderungen der Gehäusewände folgen, wodurch das Gleichgewicht der Induktivitätsbrücke gestört wird.

Auf diese Weise kann man nach den Ausschlägen des Milliampereometers oder der Oszillographenschleife die Größe der am Dynamometer wirkenden Zugkraft bestimmen. Die angegebene Schaltung erlaubt, mehrere unabhängig voneinander arbeitende Kanäle anzuwenden. Die Kanäle werden parallel zueinander angeordnet und an einer Stelle, dem Meßpult, zusammengefaßt. Die Akkumulatorenbatterie, der Umformer, das Meßpult und der Oszillograph werden auf einem mitfahrenden Lastkraftwagen untergebracht. Falls dieser nicht vorhanden ist, können sie auch auf dem Schlepper verteilt werden. Der Geber wird mit dem Meßpult über ein dreiadriges Kabel verbunden.

Der Zugkraftschreiber kann auf einer Zerreißmaschine oder mit Hilfe entsprechender Vorrichtungen geeicht werden. Die Eichkurve eines Zugkraftschreibers ist in Bild 4 dargestellt.

Bild 5 zeigt Diagramme von hintereinander eingeschalteten Zugkraftschreibern.

Die Verbindung des Zugkraftschreibers mit dem Zughaken des Schleppers STS-NATI zeigt Bild 6.

lung des Transformators fließt ein Strom. Dieser Strom stört seinerseits das Gleichgewicht der Röhrenbrücke, und der dadurch erzeugte Strom wird vom Milliampereometer oder der Schleife des Oszillographen angezeigt.

Da die Verstimmung der Induktivitätsbrücke innerhalb gewisser Grenzen dem Ankerweg und die Verstimmung der Röhrenbrücke gleichfalls innerhalb gewisser Grenzen der Verstimmung der Induktivitätsbrücke proportional sind, so zeigen die Ausschläge des Milliampereometers oder der Oszillographenschleife die Größe der Verschiebung des Geberankers an. Der Geber-

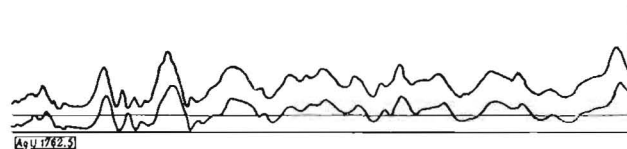


Bild 5. Zugkraftschreiber-Vergleichskurven

Der Zugkraftschreiber wurde in Feldversuchen geprüft. Sie zeigten, daß der Apparat eine geringe Streuung hat. Der größte Meßfehler des Zugkraftschreibers überstieg nicht $\pm 1,24\%$.

Zur Prüfung der Genauigkeit des Zugkraftschreibers MAMI-3 wurde folgender Versuch ausgeführt:

Zwei Zugkraftschreiber wurden hintereinander zwischen Schlepperhaken und Bremsenrichtung geschaltet. Das eine dieser Geräte war der Zugkraftschreiber MAMI-3, das andere ein Zugkraftschreiber des

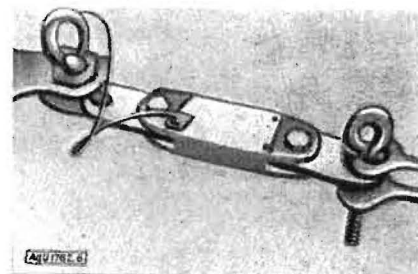


Bild 6. Verbindung des Zugkraftschreibers mit dem Zughaken des Schleppers STS-NATI

NATI-Laboratoriums für Fahrwerkprüfung, der mit einer elastischen, auf Zug beanspruchten Platte arbeitet. Auf dieser Platte wurde ein Dehnungsdraht angebracht. Die Meßkurven beider Zugkraftschreiber auf einem Filmstreifen zeigt Bild 5. Jeder dieser Kraftschreiber hat seine eigene Nulllinie, die dadurch erhalten wird, daß man den Lichtfleck der freien Schleife mit dem Lichtfleck der Schleife, die in den entsprechenden Kanal des Meßpultes oder des Verstärkers eingeschaltet ist, zusammenfallen läßt. Wie aus Bild 5 zu ersehen ist, ist der Charakter beider Kurven vollkommen identisch. Da es unwahrscheinlich ist, daß die beiden Zugkraftschreiber, die verschiedene Geber haben und verschieden geschaltet sind, die gleichen Anzeigerfehler aufweisen, so kann man auf Grund dieses Versuches annehmen, daß beide Kraftschreiber den Charakter der Belastung am Schlepperhaken genau festhalten. AU 1762

Neue Pflegegeräte mit Düngerstreueinrichtungen¹⁾

DK 631.333

Das Vierreihen-Vielfachgerät KON-2,8 P ist für die Zwischenreihenlockerung, die Anhäufelung und Kopfdüngung der mit der Quadratnest-Kartoffelgemaschine SKG-4 ausgepflanzten Kartoffeln und auch für Gemüsekulturen von 60 bis 70 cm Reihenabstand vorgesehen. Die Maschine wurde vom Spezialkonstruktionsbüro des Werkes Rjasselmach zusammen mit dem Allunionswissenschaftlichen Forschungsinstitut für Maschinenbau (WISCHOM) entwickelt.

Das Vielfachgerät KON-2,8 P wird an den mit Anhängesystem ausgestatteten Schlepper „Universal 2“ angehängt. An der Maschine sind vier Apparate AT-2 zur Einbringung von Mineraldünger angebracht, mit deren Hilfe die Kopfdüngung mit Mineraldünger zusammen mit dem Grubbern und der Anhäufelung durchgeführt wird. Weitere Arbeitsorgane des Gerätes sind Jätschare, Lockerungsmeißel, Häufelkörper und Kopfdüngerschare. Die Einbringeapparate für Mineraldünger werden durch die Stützräder angetrieben.

Die Arbeitsbreite beträgt 2,8 m (4 Zwischenreihen), die Arbeitstiefe im Boden 8 bis 17 cm, der Mineraldünger – 100 bis 600 kg/ha – wird 14 cm tief eingebracht. Die Arbeitsleistung des Vielfachgerätes beträgt 8 bis 20 ha je Tag.

Der Schlepper-Anhängerkultivator KPS-5,4 dient der Zwischenreihenbearbeitung bei Zuckerrüben und anderen Hackfrüchten mit 44,5 cm Reihenabstand. Für die Kopfdüngung der Pflanzen werden am Kultivator KPS-5,4 Vorrichtungen für Kopfdüngung angebracht, die aus dem Einbringeapparat für Mineraldünger AT-2 mit Antriebsmechanismus, Mineraldüngerzuleitung und Kopfdüngerschare bestehen. Die von den Kopfdüngerscharen gebildeten Furchen werden durch die Flanken der Zustreicher bedeckt. Der Kultivator arbeitet als Anhänger mit dem Schlepper „Universal“ oder KD 35. Die Arbeitsbreite des Gerätes beträgt 5,4 m, die Zahl der bearbeiteten Reihen 12; die Düngung wird 10 bis 16 cm tief eingebracht. Die Arbeitsleistung beträgt 3 bis 3,3 ha/h.

Der Anhängerkultivator-Düngerstreuer NKU-2,8 wird am Schlepper „Universal 1“ angehängt, der eine mechanische Höhenverstellung hat. Das Gerät hat folgende Arbeitsorgane: flachstreichende und

spitzbogige Gänsefußschare, rotierende Sternchen, Lockerungsmeißel, Häufelkörper und Kopfdüngerschare. Auf dem Kultivator werden Vorrichtungen zur Mineraldüngereinbringung angebracht, die aus zwei Bunkern, Ausstreuapparaten vom Tellertyp, Antriebsmechanismus, Düngerzuleitung und Pflugschar bestehen. Der Antrieb der Ausstreuapparate geschieht vom linken Schlepperrad aus. Die auszubringende Düngermenge wird durch Veränderung der Spaltenweite zwischen Teller und Zylinder reguliert.

Die Arbeitsbreite des Gerätes beträgt 2,8 m, die Zahl der bearbeiteten Reihen 4, der Mineraldüngerstreuapparat kann Mengen von 60 bis 800 kg/ha einbringen. Die Arbeitsleistung der Maschine beträgt beim Kultivieren 1,6 bis 1,8 ha/h, bei der Kopfdüngung 1,1 bis 1,2 ha/h. AUK 1752 J. J. Sendrjakow

Ein selbstgebauter Streudüngerwagen¹⁾

Eine MTS in Perm hat sich einen Wagen zum Ausstreuen von Kalktuff und anderen Streudüngern selbst hergestellt. Der Kasten des Düngerwagens ist 2,5 m breit, 3,5 m lang und 0,6 m hoch. Entlang der Mitte des Kastenbodens zieht sich ein Ausschnitt, der 50 mm breiter ist als der Durchmesser der Schnecke. Unter dem Ausschnitt befinden sich im Boden zwei Schnecken, unten die zubringende und oben die reinigende. Die beiden Schnecken werden von der Schlepperzapfwelle über die Universalgelenke in Gang gesetzt. Auf dem hinteren Ende der Welle der unteren Schnecke, das aus dem Wagen ragt, befindet sich eine Scheibe von 400 mm Dmr. mit 6 radial gestellten Schaufeln zum Auswerfen der Düngemittel. Der Wagen wird mit Kalktuff gefüllt und dann durch den Schlepper aufs Feld gebracht. Zum Auswerfen der Düngemittel wird die Zapfwelle eingeschaltet; die Schnecken tragen die eingeladenen Düngemittelmassen durch die Öffnung auf die Schaufeln der Scheibe und die Düngemittel werden etwa 15 m breit ausgestreut. Die Arbeitsleistung in einer Schicht beträgt 8 bis 12 ha. Dieser Streudüngerwagen kann leicht hergestellt werden, das Ausstreuen wird gut und mit geringem Arbeitsaufwand durchgeführt. AUK 1676 Ing. W. Tscherepanow

¹⁾ Aus Земледелие (Ackerbau) Moskau (1954) N. 5, S. 83 und 84; Übersetzer: Dr. R. Teipel.

²⁾ Серия тракторист и комбайнер (Traktorist und Kombiner) Moskau (1953) Nr. 89 und 90; Übersetzer: B. Hardwick.