

Rationalisierungsmittel zur technischen Diagnostik

Dr.-Ing. R. Ullmann, KDT/Dipl.-Ing. J. Henke, KDT/Dipl.-Ing. B. Nessau, KDT/Ing. W. Krause, KDT
VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde, Bezirk Dresden

1. Vorbetrachtungen

Seit einigen Jahren kommt den Maßnahmen zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs von Verbrennungsmotoren ständig mehr Bedeutung zu. Diese Maßnahmen wurden in allen erfolgversprechenden Richtungen, von der konstruktiven Änderung der Verbrennungs- und Einspritzsysteme über die nachträgliche Anbringung von Luftleiteinrichtungen an LKW bis zur Lösung technologisch-organisatorischer Probleme der Transport- und Lagerprozesse, untersucht.

Die Bemühungen zur Entwicklung und Erprobung von Diagnoseverfahren sowie zur Produktion von Diagnosegeräten für Dieselmotoren können auch zu diesen Maßnahmen gezählt werden.

Im Betriebsteil Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung (IBI) Dresden des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) Dippoldiswalde werden im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben besonders Probleme der Diagnose von Einspritzsystemen der Dieselmotoren bearbeitet. Dabei konnte aufgrund der bisher erreichten Ergebnisse die Produktion der ersten Diagnosegeräte im VEB KfL Dippoldiswalde, Betriebsteil Kreischa, aufgenommen werden.

Seit September 1980 wird das Einspritzanlagenprüfgerät DS 202 produziert. Die Weiterentwicklung dieses Geräts mit der Typenbezeichnung DS 203 wird gegenwärtig in die Produktion übergeleitet. Außerdem befindet sich die Produktion der Motorsteuereinrichtung DS 205, eines völlig neuartigen Diagnosehilfsmittels, in Vorbereitung.

2. Einspritzanlagenprüfgerät DS 202

Aufgrund gesetzlicher Bestimmungen, wie z. B. des Landeskulturgesetzes [1], sowie material-

ökonomischer Bedingungen, besonders bei der Versorgung mit Erdölprodukten, werden die Nutzer von Antriebsmitteln, die durch Dieselmotoren angetrieben werden, aufgefordert, bestimmte Parameter, wie Rauchdichte oder DK-Verbrauch, entsprechend den vorgegebenen Richtwerten einzuhalten. Die Messung der Rauchdichte von Dieselmotoren ist mit Rauchdichtemeßgeräten RDM 4 oder RDM 4/1 möglich. Der DK-Verbrauch kann anhand eines ordnungsgemäß geführten Bordbuchs ständig kontrolliert werden. In beiden Fällen ist es jedoch mit Hilfe dieser Verfahren nicht möglich, die Einstellung der Einspritzanlage zu kontrollieren.

Bisher wurde vielfach nur eine Fehleinstellung des Dieselmotors registriert, aber eine Neueinstellung der Einspritzanlage auf einem Prüfstand in den seltensten Fällen realisiert. In Unkenntnis der wahren Fehlerursache wurde weiterhin oft ein Einspritzpumpen- oder sogar Motortausch vorgenommen. Die Entwicklung eines Diagnosegeräts für die Einspritzanlage war auch durch die sehr häufigen Fehleinstellungen der Einspritzpumpen durch die Fahrzeugführer erforderlich.

Bei der Diagnose der Einspritzanlage kommt der Ermittlung der Einspritzmenge eine besondere Bedeutung zu. Mögliche Verfahren zur Bestimmung der Einspritzmenge an Dieselmotoren wurden bereits in [2] vorgestellt. An gleicher Stelle wurde auch die Methode der Einspritzmengenmessung bei Beschleunigung des Dieselmotors veröffentlicht, nach der mit dem Gerät DS 202 die Einspritzmenge ohne Demontage der Einspritzpumpe vom Motor bestimmt wird [3].

2.1. Aufbau

Die wesentlichen Baugruppen des Einspritzan-

lagenprüfgeräts DS 202 (Bilder 1 bis 3) sind:
— elektronischer Meß- und Steuerteil
— elektromechanischer Mengenmeßteil DE 81 (Bild 2)
— piezoelektrischer Geber für Einspritzimpulse und Platinwiderstandsgeber für Temperaturmessung.

Der elektronische Teil des Geräts wurde entsprechend den Richtlinien der Elektronik/Elektrotechnik in das Einheitliche Gefäßsystem (EGS) montiert. Die Elektronik des DS 202 besteht aus dem Dranzahleinschub DE 41, dem Temperatureinschub DE 42 und dem Steuereinschub für die Mengenmessung DE 21. Der Einschub DE 41 beinhaltet außerdem die Stromversorgung für das gesamte Gerät.

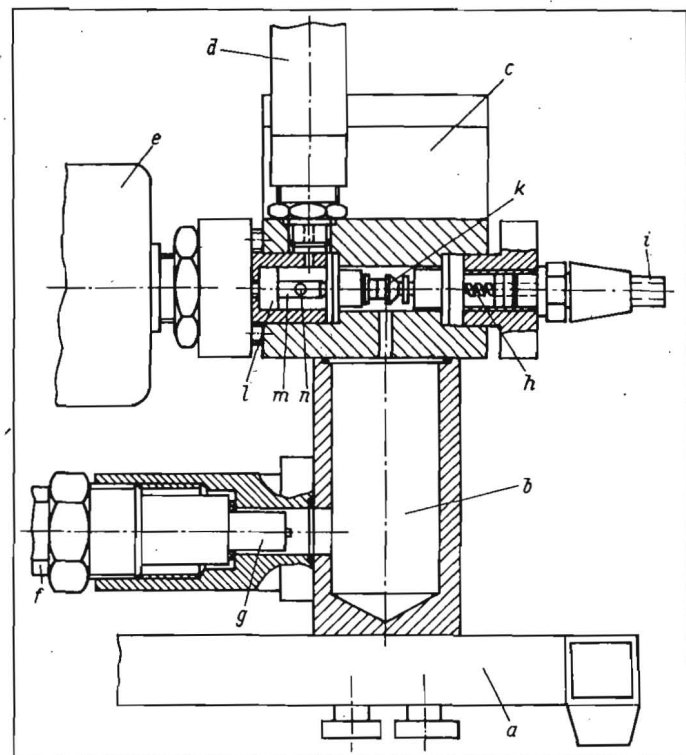
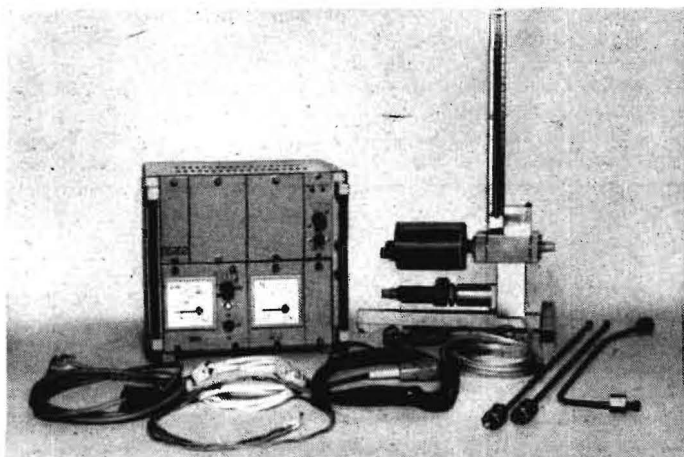
Die Mengenmessung wird mit dem Meßteil DE 81 direkt durchgeführt. Verschiedene Unterbaugruppen, wie Düsenhalter mit Prüfdüse SD1-ZD12-P, Steuerventil nach [4], Meßrohrträger mit Kapillarrohr und Niveaugler, gestalten eine Einspritzmengenmessung am Dieselmotor, die mit den Ergebnissen der Mengenmessung am Prüfstand mit vertretbaren Toleranzen übereinstimmt. Die für die Mengenmessung unabhängigen Steuerimpulse werden aus den im Piezogeber DG 01 bei jeder Einspritzung erzeugten Spannungsimpulsen aufbereitet. Der Geber DG 01 muß dabei stets in der zu überprüfenden Einspritzleitung montiert sein (Bild 3).

2.2. Funktion

Zur Mengenmessung ist der Meßteil DE 81 mit dem Geber DG 01 und einer Prüfeinspritzleitung an dem zu prüfenden Einspritzsystem sowie an dem elektronischen Teil des DS 202 anzuschließen. Der Dieselmotor wird bei dieser Methode stets mit Abschaltung eines Zylins-

Bild 2. Mengenmeßteil DE 81 zum Einspritzanlagenprüfgerät DS 202;
a Stativ, b Sammelbehälter, c Niveaugler, d Meßrohrträger, e Magnet, f Düsenhalter (Detail), g Einspritzdüse SD1-ZD12-P, h Rückstellfeder, i Abfluß, k Steuerventil, l Ventildichtung, m Druckstift, n Zufluß Niveaugler (verdeckt)

Bild 1. Einspritzanlagenprüfgerät DS 202



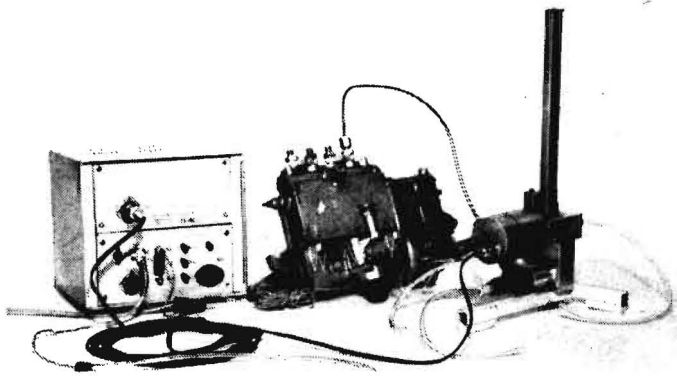


Bild 3
Einspritzanlagenprüfgerät DS 202 mit angeschlossenen Gebern DG 01 und DG 02, Mengenmeßteil DE 81 und Einspritzpumpe DEP 4B



Bild 4
Stroboskop Typ 147 (zum Anschluß an das Einspritzanlagenprüfgerät DS 203 umgerüstet)

ders, dessen Einspritzsystem geprüft wird, betrieben. Bei laufendem Dieselmotor wird im Piezogeber DG 01 ein dem Einspritzimpuls proportionaler elektrischer Impuls erzeugt. Die Drehzahlmessung erfolgt auf der Basis der Messung des Abstands zweier Einspritzimpulse. Der zur Steuerung der Mengenmessung erforderliche Drehzahlvergleich wird auf gleiche Weise erreicht, wobei im Gerät zwei vorwählbare Festdrehzahlen bzw. Impulsabstände zum Vergleich programmiert sind. Erreicht die Motordrehzahl die Vorwahldrehzahl während der Beschleunigung, so wird die Mengenmessung ausgelöst. Am Magneten des Mengenmeßteils DE 81 liegt eine Spannung von 12 V Gleichstrom an, so daß das Steuerventil verschoben wird. Mit dem Beginn der Mengenmessung wird die Anzahl der Einspritzungen gezählt. Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit wurde die Anzahl der Einspritzungen von 10 bis 15 während der Entwicklung auf 5 Einspritzungen bei den Seriengeräten reduziert. Nach Erreichen dieser 5 Einspritzungen wird der Magnet strömlos, und eine Feder stellt das Steuerventil zurück. Der Beschleunigungsvorgang wird 4mal wiederholt, so daß sich danach die DK-Menge von 20 Einspritzungen im Meßrohr befindet.

Aufgrund der Verwendung eines Präzisionskapillarrohrs mit einem Querschnitt von 10 mm² konnte am Meßrohrträger eine Millimeterskala (Maßstab: 1 mm \pm 0,1 cm³ je 200 Hübe) angebracht werden. Damit ist ein direkter Vergleich mit Prüfstandwerten leicht möglich. Beim Einsatz des Geräts DS 202 am Prüfstand sowie zur Überprüfung abbremsbarer Dieselmotoren kann der Drehzahlvergleich ausgesetzt werden, und die Mengenmessung wird bei jeder variablen Drehzahl durch Betätigung einer Starttaste ausgelöst.

2.3. Einsatzmöglichkeiten

Das Einspritzanlagenprüfgerät DS 202 stellt nur eine Ergänzung der Diagnoseausrüstung für die Motordiagnose dar und darf nicht als Ersatz für einen stationären Prüfstand betrachtet werden. Mit dem Einspritzanlagenprüfgerät DS 202 sollen folgende Aufgabenstellungen gelöst werden:

- Realisierung der Überprüfung der Einspritzanlage von Dieselmotoren (zweimal jährlich)
- Überprüfung der Einspritzanlagen von Dieselmotoren, bei denen bestimmte Richtwerte, wie Rauchdichte, Beschleunigung oder Leistung und DK-Verbrauch, nicht den Normativen entsprechen
- Überprüfung der Einspritzanlagen mit be-

schädigter oder entfernter Plombierung der Einspritzpumpe.

Bei Defekten an Einspritzanlagen sind folgende Entscheidungen durch die Anwendung des Geräts DS 202 möglich:

- Einstellung der Einspritzpumpen, an denen eine Neueinstellung zur Wiederherstellung des Sollzustands sofort möglich ist und Kontrolle dieser Einstellmaßnahmen
- Ermittlung der Einspritzpumpen, die durch Maßnahmen der schadbezogenen Instandsetzung wiederverwendungsfähig werden
- Aussonderung der Einspritzpumpen, die einer Grundinstandsetzung zugeführt werden müssen.

Das Gerät DS 202 ist besonders für den Einsatz an Einspritzpumpen mit bis zu 6 Förderelementen geeignet. An Motoren mit einer größeren Zylinderanzahl wird die Messung jedes Zylinders zu aufwendig.

Die Möglichkeit der Einstellung der Einspritzpumpen an Dieselmotoren ist im wesentlichen geräteunabhängig, sondern wird vielmehr durch die konstruktiven Gegebenheiten am Dieselmotor bestimmt. Für jeden zu prüfenden Maschinentyp sind entsprechende technologische Unterlagen erforderlich, die auch ständig einem Änderungs- und Ergänzungsdienst unterliegen müssen. Neben Bedienanweisungen werden zum Gerät vom Hersteller auch für die strukturbestimmenden Maschinen der Landtechnik technologische Hinweise übergeben bzw. für weitere Typen erarbeitet. Außerdem wird die Herstellung eines Prüfwertestabs vorbereitet, auf dem Prüfwerte zur gesamten Motordiagnose für rd. 20 Maschinentypen und Varianten angegeben sind. Dieser Prüfwertestab wird voraussichtlich im I. Quartal 1983 zur Verfügung stehen. Trotz der Übergabe dieser Dokumentationen darf das Gerät DS 202 nur von einem dazu berechtigten und qualifizierten Kollegen bedient werden.

2.4. Nutzen

Durch Anwendung des Einspritzanlagenprüfgeräts DS 202 werden Einsparungen an DK und an Materialkosten aufgrund der Verlängerung der Lebensdauer der Einspritzpumpe und des Dieselmotors möglich. Umfassende Einsparungen können nur durch die Anwendung der komplexen Motordiagnose erzielt werden. Im Rahmen der Erprobung des Geräts DS 202 wurde in 22 Betrieben der DDR die Motordiagnose an über 1000 Traktoren, LKW und Mähreschern durchgeführt [5, 6, 7, 8]. Dabei wurde festgestellt, daß 90% aller ermittelten Fehler an den Dieselmotoren subjektiver Natur sind.

3. Einspritzanlagenprüfgerät DS 203

Bei der Konstruktion des Geräts DS 202 wurde die Erweiterung der Meßeinrichtung bereits berücksichtigt. Das Einspritzanlagenprüfgerät DS 203 ist grundsätzlich auf der Basis des bereits beschriebenen Geräts DS 202 aufgebaut. Durch die Anwendung der Einspritzanlagenprüfgeräte im Diagnosegerätesystem DS 1000 entstanden zusätzliche Anforderungen, die im Gerät DS 203 berücksichtigt wurden. Die Erweiterung des Geräts DS 202 zum DS 203 besteht im Einsatz einer 4kanaligen Temperaturmeßeinrichtung und dem Einsatz eines Stroboskops zur dynamischen Förderbeginnmessung. Diese beiden Baugruppen werden deshalb im folgenden vorgestellt.

3.1. Aufbau

Im Einspritzanlagenprüfgerät DS 203 befindet sich ein 4kanaliger Temperaturmeßeinschub DE 45, der den bisherigen Temperaturmeßeinschub DE 42 ersetzt. Die vier Temperaturgeber, die mit Transistoren als Wandlerelemente ausgerüstet sind, werden über einen Tastensatz gewählt. Es kommt je ein Temperaturgeber für den Motorölstromgeber und für den Hydraulikölstromgeber des Diagnosegerätesystems DS 1000 zum Einsatz. Außerdem gehören ein starrer und ein flexibler Temperaturgeber für die Motorölwanne zur Ausrüstung. Zur dynamischen Förderbeginnmessung wird das Stroboskop Typ 147 des VEB Kraftfahrzeugbedarf Leipzig eingesetzt [9]. Dieses für Ottomotoren entwickelte Stroboskop wurde zur Anwendung an Dieselmotoren erweitert (Bild 4). Wird für Ottomotoren zur Ermittlung der Zündimpulse eine Zange mit einer Induktionsspule um das Zündkabel geklemmt, so sind für Dieselmotoren der Piezogeber DG 01 in die Einspritzleitung zu montieren, der Spannungsimpuls aufzubereiten und dieser erst dann dem Stroboskop zuzuführen.

3.2. Funktion

Gegenüber Abschn. 2.2. ist nur die Funktion des Stroboskops neu und von Bedeutung. Die Temperaturmessung ist auf der Basis einer vierfachen Brückenschaltung aufgebaut. Mit jeder Einspritzung wird im Geber DG 01 ein Spannungsimpuls erzeugt. Wird dieser Spannungsimpuls an einem Oszilloskop dargestellt, so entspricht der Verlauf der Kurve der Einspritzdruckänderung über der Zeit. Diese Kurve ist wesentlich steiler ausgebildet als der eigentliche Einspritzdruckverlauf und deshalb für die Förderbeginnmessung besser geeignet.

Durch einen Druckanstieg von 0,10 MPa im Drehzahlbereich von 300 bis 3000 U/min wer-

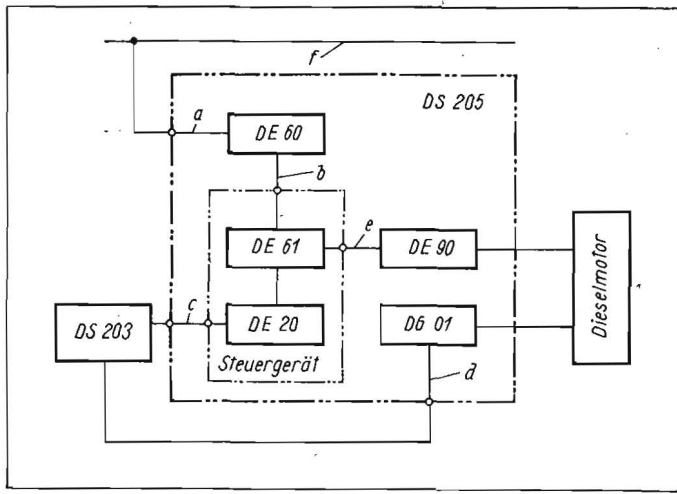


Bild 5
Übersichtsschaltplan der Motorsteuereinrichtung DS 205;
a Schlauchleitung, b Maschinenschlauch, c elektrische Verbindungsleitung, d Geberkabel, e pneumatische Verbindungsleitung, f Druckluftnetz (0,2 bis 1,6 MPa)

derbeginns an Motoren, die z. Z. nur erschwert mit Kapillarrohr einstellbar sind. Durch die Ermittlung des Förderbeginns bei Betriebsbedingungen sind weitere Informationen über den Zustand des Einspritzsystems auswertbar, die bisher nicht zur Verfügung standen. Damit kann eine weitere Qualitätsverbesserung des Einspritz- und Verbrennungsprozesses erreicht werden.

4. Motorsteuereinrichtung DS 205

Die Entwicklung und die Anwendung neuer Diagnoseverfahren basieren hauptsächlich auf der Durchführung der Diagnose unter dynamischen Bedingungen, d. h. unter betriebsnahen Bedingungen. Sollen von Dieselmotoren betriebene Arbeitsmittel diagnostiziert werden, muß dazu der Dieselmotor entweder bei konstanter Drehzahl betrieben oder zyklisch beschleunigt und verzögert werden. Die Konstanz der Drehzahl und die Reproduzierbarkeit der Beschleunigungszyklen haben einen erheblichen Einfluß auf die Genauigkeit des Diagnoseergebnisses. Diese Problematik war entscheidend für die Entwicklung der Motorsteuereinrichtung DS 205. Diese Einrichtung ist ein Hilfsmittel für die Durchführung dynamischer Diagnoseverfahren an o. g. Arbeitsmitteln.

Die Motorsteuereinrichtung DS 205 ist systemgebunden. Sie kommt vorzugsweise in Verbindung mit dem Einspritzanlagenprüfgerät DS 203 zum Einsatz. Das Gerät DS 203 gewährleistet die Stromversorgung und die Bereitstellung des Drehzahlsignals.

4.1. Aufbau

Der prinzipielle Aufbau der Motorsteuereinrichtung DS 205 ist aus dem Übersichtsschaltplan (Bild 5) ersichtlich. Die Einrichtung DS 205 besteht aus den Baugruppen Steuergerät (Bild 6), Anschlußkoffer (Bild 7), Betätigungselement und Druckluftaufbereitungseinheit DE 60.

Im Steuergerät befindet sich der elektronische Einschub DE 20 mit einer stufenlosen Drehzahlvorwahl und der Betriebsartenvorwahl. Außerdem wird das Steuergerät durch den Pneumatikeinschub DE 61 ergänzt, der vorwiegend mit DRELOBA-Bausteinen des VEB Reglerwerk Dresden ausgerüstet und durch eigene Entwicklungen ergänzt wurde.

Der Anschlußkoffer DE 90 beinhaltet die für die Betätigung des Verstellhebels der Einspritzpumpe benötigten Baugruppen. Hierbei kommen spezielle Baugruppen, wie Leistungssteuerblock, pneumatisch-hydraulischer Wandler, pneumatisch-hydraulischer Arbeitszylinder nach [10] u. a., zum Einsatz, die

den im Piezogeber DG 01 bereits auswertbare Spannungen erzeugt. Damit kann eine Torschaltung betrieben werden, die eine zeitliche Sperrung des Eingangs in Abhängigkeit von der Drehzahl gestattet, so daß absolut keine weiteren Impulse nach diesem ersten Spannungsanstieg während einer Umdrehung ausgewertet werden (diese Schaltung hat auch auf die Mengemessung einen großen Einfluß und beseitigt gegenwärtig noch beim Gerät DS 202 auftretende Fehler bei der Erfassung der Drehzahlen und Zählung der Einspritzimpulse). Gleichzeitig mit der Steuerung der Torschaltung erfolgt eine Verstärkung und Formung des Eingangssignals, so daß es einmal zur Drehzahlmessung und Zählung der Einspritzimpulse und weiter aufbereitet zur Synchronisierung des Stroboskops eingesetzt werden kann. Durch dieses aufbereitete Signal wird eine Blitzröhre synchron gezündet, wobei über ein Potentiometer eine Verzögerung des Zündimpulses möglich ist. Diese Phasenverschiebung wird am Stroboskop an einem Meßinstrument in °KW (Kurbelwellendrehwinkel) dargestellt. Mit dem Stroboskop werden die Schwungscheibe oder Keilriemenscheibe angeblitzt, an denen sich die Markierungen OT oder FB befinden (bei verschiedenen Maschinentypen müssen diese Markierungen nachträglich angebracht werden, z. B. bei den Traktoren MTS-50/52/80/82 und beim Schwadmäher E 301; anderenfalls kann der Förderbeginn nur mit Kapillarrohr gemessen werden). Mit dem Potentiometer wird der Zündimpuls so lange verzögert, bis die Marke OT mit der Festmarke übereinstimmt. Am Meßinstrument kann dann der dynamische Förderbeginn in °KW abgelesen werden. Wird die Marke FB

angeblitzt, so muß das Meßinstrument 0°KW anzeigen.

3.3. Einsatzmöglichkeiten

Das Einspritzanlagenprüfgerät DS 203 ist vorwiegend für den Einsatz im Diagnosegerätesystem DS 1000 vorgesehen. Ein separater Einsatz des Geräts ist möglich, hierbei entfallen die Temperaturgeber für die Ölstrommeßeinrichtungen. Die im Abschn. 2.3. aufgeführten Einsatzbedingungen treffen voll auf das Gerät DS 203 zu. Durch die Erweiterung mit der dynamischen Förderbeginnmessung werden vor allem technologische Probleme der Diagnostik besser gelöst. Der Einsatz der dynamischen Förderbeginnmessung ist besonders dann vorteilhaft, wenn

- der Geber DG 01 bereits für weitere Diagnoseaufgaben in die Einspritzanlagen montiert wurde
- der Förderbeginn von Einspritzpumpen mit Spritzversteller und die Funktion des Spritzverstellers geprüft werden sollen
- der konstruktive Aufbau des zu überprüfenden Arbeitsmittels ein langsames Durchdrehen des Dieselmotors unzumutbar oder unmöglich macht.

3.4. Nutzen

Außer den bereits im Abschn. 2.4. getroffenen Aussagen werden durch Anwendung der dynamischen Förderbeginnmessung Einsparungen an Arbeitszeit möglich sein, deren Umfang gegenwärtig noch nicht nachgewiesen ist. Weiterhin gestattet das Gerät die Prüfung einer weiteren Baugruppe des Motors (Spritzversteller), die bisher noch nicht diagnostiziert werden konnte, und die Messung des För-

Bild 6. Vorderansicht des Steuergeräts zur Motorsteuereinrichtung DS 205;
a Drehzahlgrobeinstellung, b Drehzahlfeineinstellung, c Betriebsartenschalter, d Einstellregler für die Beschleunigungszeit

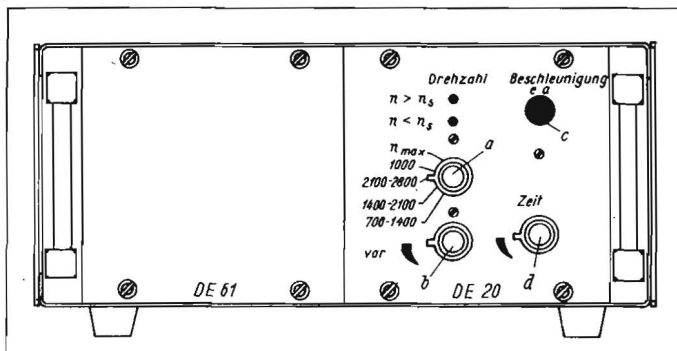
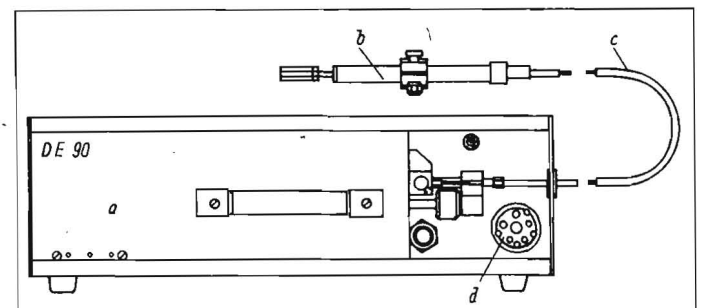


Bild 7. Anschlußkoffer DE 90 zur Motorsteuereinrichtung DS 205;
a Koffer, b Betätigungselement, c Bowdenzug, d pneumatische Kuppelung



alle eigene Entwicklungen darstellen und größtenteils im VEB KfL Dippoldiswalde selbst zu fertigen sind.

Das Betätigungselement ist mit Hilfe typspezifischer Adapter so am Motor zu befestigen, daß der Verstellhebel der Einspritzpumpe entsprechend der Bedienungsanweisung arbeitet. Mit dem Anschlußkoffer DE 90 ist das Betätigungselement über einen Bowdenzug gekoppelt.

Die Druckluftaufbereitungseinheit DE 60 übernimmt die Bereitstellung, Reinigung und Wasserabscheidung der Druckluft und reguliert diese auf einen Druck von 0,14 MPa.

4.2. Funktion

Die Funktion der Motorsteuereinrichtung DS 205 soll am Bild 5 erklärt werden. Die zur Drehzahlregelung erforderliche Information über die Drehzahl des Motors wird aus dem Abstand jeweils zweier aufeinanderfolgender Einspritzungen gewonnen. Dazu wird der Geber DG 01, der die Einspritzimpulse in elektrische Signale umwandelt, in eine Einspritzleitung eingebaut. Durch das Einspritzanlagenprüfgerät DS 203 werden die elektrischen Impulse verstärkt und zu TGL-gerechten Rechtecksignalen aufbereitet, die über die elektrische Verbindungsleitung c und die Rückverdrahtung des Steuergeräts in den Elektromotoranschub DE 20 gelangen. Dort erfolgt ein Vergleich des Abstands jeweils zweier aufeinanderfolgender Einspritzungen mit einem einstellbaren Sollwert.

Das Ergebnis des Vergleichs wird dem Pneumatikeinschub DE 61 zugeführt und dort in pneumatische Signale umgesetzt. In der Betriebsart „Intervallsteuerung“ werden durch den Elektronikeinschub DE 20 die dafür erforderlichen Befehle erteilt, die ebenfalls im Pneumatikeinschub DE 61 in pneumatische Signale umgesetzt werden. Nach einer Verknüpfung mit weiteren pneumatischen Signalen im Pneumatikeinschub DE 61 werden die pneumatischen Steuerbefehle über die Verbindungsleitung e dem Anschlußkoffer DE 90 zugeführt. Er hat die Aufgabe, die pneumatischen Impulse zu verstärken und mit Hilfe eines speziellen Arbeitszylinders in entsprechende Bewegungen umzusetzen. Die für die Drehzahlregelung erforderlichen Drücke wirken dabei nicht direkt, sondern über ein hydraulisches System auf den Arbeitszylinder, um langsame und gleichförmige Bewegungen zu realisieren. Über einen Bowdenzug wirkt die Kraft des Arbeitszylinders auf das Betätigungselement, das mit Hilfe spezieller Adapter angebracht wird und den Betätigungshebel des Reglers der Einspritzpumpe bewegt.

Zum Betrieb der Motorsteuereinrichtung werden Druckluft und zwei Betriebsspannungen benötigt. Die dem Druckluftnetz entnommene Druckluft wird durch die Druckluftaufbereitungseinheit DE 60 von festen und flüssigen Verunreinigungen befreit und auf einen Druck von 0,14 MPa reduziert. Sie gelangt über den Maschinenschlauch b zum Steuergerät, wo die pneumatischen Logikelemente mit Hilfsluft versorgt werden, und vom Steuergerät weiter über die pneumatische Verbindungsleitung e zum Anschlußkoffer DE 90. Dort wird sie in einem Behälter gepuffert, um kurzzeitig eine Leistung von rd. 250 W umsetzen zu können. Die erforderlichen Betriebsspannungen werden, gemeinsam mit dem Drehzahlsignal, über die elektrische Verbindungsleitung c und die Rückverdrahtung des Steuergeräts in den Einschub DE 20 eingespeist.

Ergänzend ist zu bemerken, daß bei jeder

Einspritzung ein Schleifendurchlauf erfolgt. Die Schalter des Einschubs DE 20 können während des Betriebes betätigt werden. Ausbleibende Impulse werden durch die Einrichtung als Drehzahl 0 interpretiert.

4.3. Einsatzmöglichkeiten

Das Haupteinsatzgebiet der Motorsteuereinrichtung DS 205 ist das Diagnosegerätesystem DS 1000.

Die Einrichtung kann für den gesamten Umfang der mit diesem Gerätesystem vorgesehenen Diagnoseverfahren angewendet und darüber hinaus auch für weitere dynamische Diagnoseverfahren genutzt werden, die ggf. mit externen Diagnosegeräten durchführbar sind.

Bei Anwendung von Diagnoseverfahren nach der Beschleunigungsmethode bringt der Einsatz der Motorsteuereinrichtung DS 205 besonders gute Ergebnisse.

4.4. Nutzen

Mit dem Einsatz der Einrichtung DS 205 ist eine Verbesserung des Diagnoseergebnisses gegeben. Die prozentuale Senkung der Streuung der Diagnosewerte kann für die verschiedenen Verfahren noch nicht benannt werden, ebenso der daraus abzuleitende Nutzen aufgrund einer höheren Diagnosequalität.

Durch die Anwendung der Motorsteuereinrichtung DS 205 ist die Einsparung einer Arbeitskraft im Diagnoseprozeß möglich.

5. Schlußbetrachtungen

Die vorgestellten Geräte DS 202, DS 203 und DS 205 werden in nächster Zeit mit zur Verbesserung der Materialökonomie im Instandhaltungs- und Arbeitsprozeß der Landwirtschaft beitragen. Durch den Produzenten dieser Geräte, den VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Dippoldiswalde, werden zur Absicherung einer kontinuierlichen Einsatzbereitschaft

der Diagnosegeräte gegenwärtig Dokumentationen und Hilfsmittel zum Aufbau eines Servicesystems erarbeitet.

Gleichzeitig gibt es Bemühungen, den Anwendungsumfang der Geräte durch Bereitstellung weiterer technologischer Unterlagen und Vorschriften zu erweitern.

Literatur

- [1] Landeskulturgesetz. GBl. der DDR Teil I, Nr. 12, vom 14. Mai 1970.
5. DVO zum Landeskulturgesetz. GBl. der DDR Teil I, Nr. 18, vom 17. Januar 1973.
2. DB zur 5. DVO zum Landeskulturgesetz. GBl. der DDR Teil I, Nr. 37, vom 1. Juli 1974.
- [2] Nessau, B.: Zur Diagnose von Kraftstoffeinspritzanlagen. agrartechnik 27 (1977) H. 1. S. 6—9.
- [3] Hofmann, K.; Hübner, G.; Julitz, H.; Nessau, B.: Verfahren zum Prüfen des Zustandes von Einspritzpumpen und Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens. DDR-Patent 189032 F 02 m, 1975.
- [4] Keck, R.: Steuerventil für Strömungsmittel. DDR-Patent 224068 F 16 K, 1980.
- [5] Keck, R.; Nessau, B.: Erprobungsbericht DS 202 — 1. Teilbericht. Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden 1981 (unveröffentlicht).
- [6] Keck, R.; Nessau, B.: Erprobungsbericht DS 202 — 2. Teilbericht. Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden 1981 (unveröffentlicht).
- [7] Keck, R.; Nessau, B.: Erprobungsbericht DS 202 — Abschlußbericht. Ingenieurbüro für vorbeugende Instandhaltung Dresden 1981 (unveröffentlicht).
- [8] Gebhardt, N.; Nessau, B.: Theoretische Betrachtungen und praktische Erfahrungen zur Anwendung rationeller Verfahren der Komplexdiagnose von Dieselmotoren. agrartechnik 31 (1981) H. 3. S. 95—100.
- [9] Conrad, K.-H.: Neue Servicegeräte aus Leipzig. KFT (1980) H. 9. S. 287—289.
- [10] Krause, W.: Stellorgan für ein Stellglied. DDR-Patent 222316 H 05 B, 1980.

A 3505



18. Internationales Symposium Schmierungstechnik

Die Kommission für Schmierungstechnik beim Präsidium der KDT veranstaltet in Zusammenarbeit mit dem VEB Hydrierwerk Zeitz, der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt, der Technischen Hochschule „Otto von Guericke“ Magdeburg und dem VEB Kombinat Hätzel Magdeburg anlässlich der Leipziger Frühjahrsmesse vom 9. bis 11. März 1983 ein Messesym-

posium in Leipzig zum Thema „Beiträge der Tribotechnik zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Erzeugnissen und des Veredelungsgrades von Roh- und Werkstoffen“. Folgende Problemkreise werden behandelt:

Problemkreis 1

Schmierstoffe und Fertigungshilfsstoffe — ihre Herstellung, Prüfung und Anwendung

Problemkreis 2

Tribotechnische Grundlagenkenntnisse und ihre Anwendung als Beitrag zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Erzeugnissen

Problemkreis 3

Verbesserung des Verschleißverhaltens von Werkstoffen.

Interessenten wenden sich an:

Kammer der Technik, Kommission Schmierungstechnik, 1086 Berlin, Clara-Zetkin-Str. 115—117, PSF 1315.