

gendforscherkollektivs des VEB PVB Charlottenthal und des VEB Anwendung Mikroelektronik Erfurt wurde ein Melkanlagendiagnosegerät entwickelt und in die Produktion übergeleitet.

Der VEB PVB Charlottenthal nimmt seit 1983 die Aufgaben der Leitstelle für Information und Dokumentation der landtechnischen Instandhaltung wahr und organisiert damit eine umfangreiche Informationsversorgung für die Betriebe des technischen Vorleistungsbereichs der Landwirtschaft.

Eine neue Qualität und Quantität erreichte in den 80er Jahren der Rationalisierungsmittelbau im VEB PVB Charlottenthal. Durch die Inbetriebnahme einer neuen Produktionshalle im Jahr 1986 (Bild 1) war eine wesentliche Erweiterung möglich (Rationalisierungsmittelproduktion 1989 gegenüber 1985 mehr als verdreifacht). Einen besonderen Platz nehmen dabei die Industrieroboter verschiedener Typen zum Auftragschweißen und Lichtbogenmetallspritzen (SR05, SR06, ASR2-II, LbMspr.1-II, LbMspr.3-IV) ein. So wurden im Zeitraum von 1981 bis 1988 99 Industrieroboter produziert und den verschiedenen Anwendern vorrangig im technischen Vorleistungsbereich der Landwirtschaft der DDR

zur Verfügung gestellt (Bild 2). Der Anteil rechnergesteuerter prozeßflexibler Roboter nimmt dabei schrittweise zu.

Ende 1987 wurde das Ergebnis der Arbeit des o. g. Jugendforscherkollektivs, das auf der Basis eines Einchiprechners arbeitende Melkanlagendiagnosegerät susi-date 01, in die Produktion übergeleitet. Seither wurden der Landwirtschaft mehr als 150 Geräte zur Verfügung gestellt. Dadurch ist es nun möglich, in Verbindung mit der Rahmenpflegeordnung und den für spezielle Melkanlagen bereitgestellten Diagnosetechnologien die Melkanlagen in einem vorschrittmäßigen technischen Zustand zu halten.

Bessere Eutergesundheit der Milchkühe, erhöhte Milchleistung und verbesserte Milchqualität schlagen bei konsequenter Anwendung in ein wesentlich besseres ökonomisches Ergebnis der Milchproduktion um.

Auch im VEB PVB Charlottenthal hat die breite Anwendung und Verarbeitung mikroelektronischer Erzeugnisse Einzug gehalten. Das wurde dank der fleißigen und initiativreichen Tätigkeit der Arbeiter, Ingenieure und Ökonomen des Betriebes möglich. Stellvertretend für viele sollen Walter Körting, Meister in der Einsatzerprobung, und Heinz La-

katsch, Zerspaner, genannt werden, die dem Betrieb seit seiner Gründung angehören und die sich ständig den gewachsenen Aufgaben gestellt haben.

Viele Initiativen gehen von einer aktiven Arbeit der Mitglieder der Betriebssektion der KDT aus. Die Arbeit mit über 20 KDT-Objekten im Jahr 1988 sowie vielfältige Qualifizierungs- und Schulungsmaßnahmen zeugen davon.

Seit vielen Jahren leitet Dozent Dr.-Ing. Joachim Stibbe erfolgreich den KDT-Fachauschuß Einzelteilinstandsetzung, arbeiten Ing. Günter Zenker im Fachauschuß Roboter-technik und Ing. Günter Kastner im Fachauschuß Thermisches Spritzen sowie Dr.-Ing. Armin Stirl im Fachauschuß Anlageninstandhaltung der KDT aktiv mit.

Gestützt auf gute Erfahrungen, ein solides Wissen und eine initiativreiche Tätigkeit haben die Werk tätigen des VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal die Gewißheit, auch künftig den neuen Anforderungen gerecht zu werden, die sich aus der notwendigen Überleitung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Instandhaltungspraxis ergeben.

A 5610

Das Melkanlagendiagnosegerät susi-date 01

Dr.-Ing. A. Stirl, KDT/Ing. G. Zenker, KDT, VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal
Dipl.-Ing. K. Schilder, VEB Juncalor Dessau

1. Problemstellung

Die technischen Parameter einer Melkanlage beeinflussen die Milchabgabe der Kühe sowie deren Eutergesundheit [1]. Einen zusätzlichen Einfluß übt weiterhin der Funktionszustand der Melkanlagen aus [2]. Die Milchqualität, zunehmend immer mehr ökonomisch stimuliert, wird nach Untersuchungen von Juriček [3] und Worstorff [4] durch einen schlechten technischen Zustand bzw. infolge nachlässiger Pflege, Wartung und Überprüfung der Melkanlagen negativ beeinflusst.

Ein enger Zusammenhang zwischen dem Zellgehalt der ermolkenen Milch und der Eutergesundheit des Kuhbestandes sowie dem Funktionszustand der Melkanlagen wird in der einschlägigen Fachliteratur, u. a. in [2], eindeutig nachgewiesen. Das Eutergerwebe der Kuh wird durch fehlerhafte Melkanlagen zweimal täglich mehr als nötig beansprucht und gereizt. Die Folge davon ist die verstärkte Zellabscheidung. Im fortgeschrittenen Stadium ist mit akuten Eutererkrankungen zu rechnen.

Das Melkanlagendiagnosegerät susi-date 01 ist das erste in der DDR entwickelte und gefertigte Gerät, das die Messung aller Funktions- und Zustandsparameter ermöglicht, die für eine hohe Qualität der erforderlichen Pflege-, Wartungs- und Überprüfungsmaßnahmen an Melkanlagen eine unmittelbare Voraussetzung sind.

2. Beschreibung des Diagnosegeräts

Das Melkanlagendiagnosegerät susi-date 01 (Bild 1) ist tragbar und arbeitet netzunabhängig. Das Gerätesystem besteht aus folgenden Baugruppen:

– Auswerteeinheit mit zwei unabhängig voneinander arbeitenden Drucksensoren

- Volumenstromsensor IHD (Meßbereich I)
- Volumenstromsensor ursaflex WM (Meßbereich II)
- Nadeldrucker
- Batterieladegerät.

In der Auswerteeinheit, bestehend aus Gehäusekörper, Deckel, Seitenverkleidung und Tragegriff, sind die elektrischen und elektronischen Baugruppen untergebracht. Der Gehäusedeckel nimmt die Bedien- und Anzeigeelemente auf. Auf der rechten Seitenplatte des Gehäuses befinden sich die Anschlußstutzen für zwei Drucksensoren, die Steckbuchsen für den Anschluß der Volumenstromsensoren, des Druckers und des Batterieladegeräts sowie der EIN/AUS-Schalter. Auf der Rückseite des Diagnosegeräts ist das Batteriefach für die NC-Akkumulatoren angeordnet.

Die Bedienung des Diagnosegeräts ist durch die sinnbildliche Darstellung des Inhalts der jeweiligen Programme auf der Folienflachta- statur und eine bedienerfreundliche Gestaltung der Software unkompliziert. Nach Vorkwahl des entsprechenden Programms wird die Starttaste gedrückt. Das Diagnoseergebnis wird zunächst digital angezeigt und gleichzeitig im internen Speicher abgelegt, um bei Bedarf zum Ausdruck abgerufen werden zu können. Voraussetzung für die Messung ist der ordnungsgemäße Anschluß der Sensoren an das Diagnosegerät bzw. deren Anschluß an die Diagnoseobjekte. Bei der Prüfung von Pulsatoren wird bei der Ermittlung der prozentualen Phasenabschnitte gleichzeitig je eine Pulskurve der beiden Druckkanäle gespeichert, um nach Wahl des entsprechenden Druckprogramms grafisch dargestellt werden zu können. Zur objektiven Gestaltung der Diagnoseprotokolle kann

das aktuelle Datum dem Gerät über eine Tastatur eingegeben werden, das dann auf diesem mit ausgedruckt wird.

3. Technische Lösung

3.1. Sensortechnik

Die Sensoren dienen als Verbindungsglieder zwischen dem Diagnosegerät und der zu prüfenden Melkanlage. Über diese werden die Prüfparameter aus der Anlage übernommen.

3.1.1. Druckmessung

Der Diagnoseparameter Druck ist im Druckbereich von -60 bis 60 kPa sowohl als statische als auch als dynamische Größe in Form der Pulskurve mit einer Frequenz von rd. 1 Hz zu messen.

Weiterhin sind bei der Ermittlung der Kurzzeit- und Langzeitfluktuation Druckschwankungen im Leitungssystem zu ermitteln, die durch Vakuumverluste und durch Vakuuminstabilität des Gesamtsystems bedingt sind. Für die Druckmessung werden piezoresistive Drucksensoren aus der Entwicklung des VEB Mikroelektronik „Karl Liebknecht“ Stahnsdorf (Bild 2) eingesetzt, die als aktives Element über eine Siliziumbiegeplatte verfügen, auf der Widerstände integriert wurden. Vier dieser Widerstände sind zu einer Vollbrücke geschaltet, deren Anschlüsse herausgeführt wurden. Wird der Sensor mit Druck beaufschlagt, erfolgt ein Verbiegen der Biegeplatte und somit eine Widerstandsveränderung der Brücke. Dadurch ergibt sich für die Brücke bei Einspeisung einer Spannung und bei Druckbeaufschlagung ein druckproportionales Ausgangssignal. Weiterhin enthält der Sensor einen temperaturabhängigen Wi-

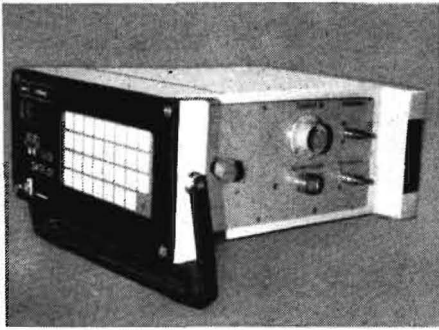


Bild 1. Ansicht des Melkanlagendiagnosegeräts susi-date 01

derstand, der zur Temperaturkompensation der Brücke verwendet werden kann.

3.1.2. Volumenstrommessung

Das Melkanlagendiagnosegerät ist für die Messung von Volumenströmen im Bereich von 18 bis 3000 l/min vorgesehen. Zur Realisierung dieses Gesamtbereichs sind aus technischen Gründen 2 Volumenstromsensoren mit unterschiedlichem Meßbereich erforderlich.

Volumenstrommeßbereich I

Für den kleinen Volumenstrommeßbereich von 18 bis 273 l/min wird der Volumensensor IHD (Bild 3) der Technischen Universität Dresden eingesetzt, der nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelkammer arbeitet. Der Ultraschallsender des Sensors ist selbstschwingend und arbeitet mit einer Frequenz von 35 kHz. Beim Umströmen des Wirbelkörpers durch das Meßmedium treten periodische Wirbelablösungen auf, die das vorhandene Ultraschallfeld beeinflussen und als Amplitudenmodulation am Empfänger erscheinen. Nach Verstärkung, Demodulierung und nochmaliger Verstärkung durch die im Sensor integrierten Elektronikbaugruppen steht am Sensor eine durchflußproportionale elektrische Impulsfolge zur Verfügung.

Volumenstrommeßbereich II

Für die Messung von Volumenströmen im Bereich von 270 bis 3000 l/min wird der Volumenstromsensor ursaflex WM (Bild 4) vom VEB Juncalor Dessau eingesetzt, der auch nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelkammer arbeitet.

Die am Wirbelkörper sich ablösenden Wir-

Bild 3. Prinzipdarstellung des Volumenstromsensors IHD;
1 Meßrohr, 2 Wirbelkörper, 3 Ultraschallsender, 4 Ultraschallempfänger

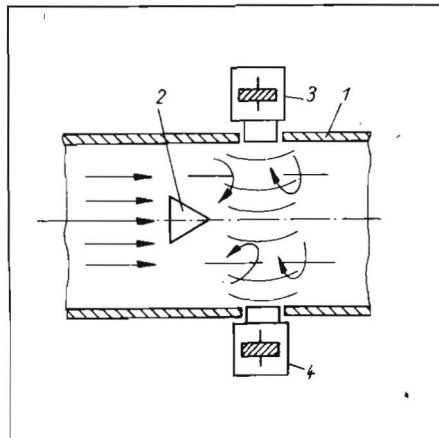
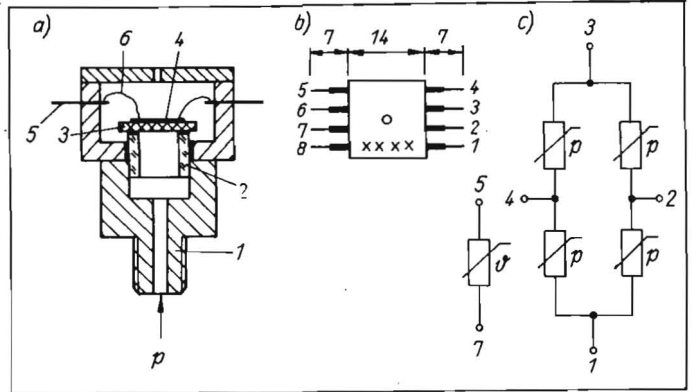


Bild 2
Drucksensor;
a) Querschnitt (1 Gewindestutzen M6, 2 Glasröhrchen, 3, 4 Siliziumscheibe mit Brückenwiderständen, 5 Anschlüsse, 6 Bonddrähte), b) Anschlußbezeichnung, c) Schaltung



bel erzeugen in der Strömung nach dem Wirbelkörper periodische Druckänderungen. Durch eine am Heckteil des Wirbelkörpers in Strömungsrichtung angebrachte Federplatte werden die Druckschwankungen erfaßt und durch einen in der Federplatte eingebetteten piezoelektrischen Sensor in ein Meßsignal umgewandelt. Der Volumenstrom ist das Produkt von durchflußproportionalen Spannungsimpulsen und dem Kalibrierfaktor des Volumenstromsensors.

Der Sensor ursaflex WM bildet mit dem Meßrohr, dem Wirbelkörper mit Federplatte und piezoelektrischem Sensor sowie dem Elektronikteil eine konstruktive Einheit und ist als Meßstrecke ausgebildet.

Der Wirbelkörper mit Federplatte ist in das Meßrohr eingeschweißt. In der Federplatte befindet sich der piezoelektrische Sensor, der eingebettet im Wirbelkörper eingeschweißt ist, so daß keine direkte Berührung des Sensors mit dem Meßstoff stattfindet. Das Meßrohr ist an den Enden mit Verschraubungen versehen. Im Einlauf der Meßstrecke befindet sich ein Ventil mit Schlauchanschluß zur Druckentnahme des strömenden Stoffs.

Das Elektronikgehäuse ist auf dem Meßrohr befestigt und enthält die Funktionsbaugruppen Signalverstärker und Signalgeber. Die Ankopplung des Sensors ursaflex WM an die Auswerteeinheit wird über Kabel mit Stecker vorgenommen.

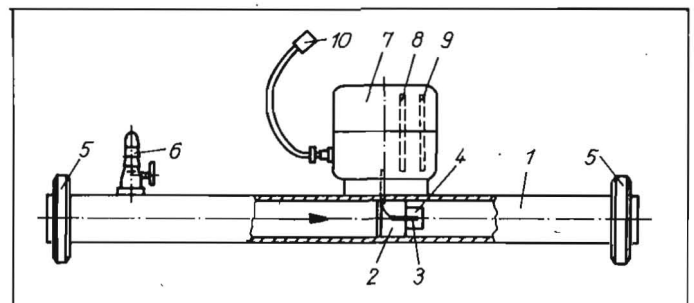
3.2. Auswerteeinheit

3.2.1. Hardware

Die elektrischen und elektronischen Baugruppen des Melkanlagendiagnosegeräts sind in einem Aluminiumgehäuse untergebracht. Das Bild 5 zeigt das Blockschaltbild des Gesamtgeräts.

Als zentrale Verbindung der Leiterkarten untereinander und der elektronischen und elektrischen Baugruppen dient eine Rückverdrahtungsleiterplatte. Die Rechner- und Sensorkarte sind im K1520-Format ausgeführt und haben jeweils zwei 58polige Steckverbinder.

Bild 4
Prinzipdarstellung des Volumenstromsensors ursaflex WM;
1 Meßrohr, 2 Wirbelkörper, 3 Federplatte, 4 piezoelektrischer Sensor, 5 Schraubanschluß, 6 Ventil für Druckentnahme, 7 Gehäuse, 8 Signalverstärker, 9 Signalgeber, 10 Kabel mit Stecker



Rechnerkarte

Die Rechnerkarte MDR 001.01 wurde speziell für das Melkanlagendiagnosegerät entwickelt und dient zur Ablaufsteuerung des Prüfprozesses und zur Aufarbeitung der Meßwerte. Diese Leiterkarte beinhaltet einen Einplatinenrechner auf der Basis des Einchip-Mikrorechners U8830D.

Das Blockschaltbild der Rechnerkarte ist im Bild 6 dargestellt, und die Hauptparameter sind in Tafel 1 zusammengefaßt. Im Interesse eines geringen Stromverbrauchs ist die Rechnerkarte weitgehend mit CMOS-Bauelementen bestückt. Zur Vermeidung des Datenverlustes der sRAM bei ausgeschaltetem Gerät befindet sich auf der Rechnerkarte eine RAM-Pufferung. Die Pufferschaltung bewirkt eine Umschaltung der RAM-Versorgungsspannung auf eine Schlummerspannung, die über einen aktiven Spannungsteiler aus den NC-Akkumulatoren bereitgestellt wird. Zur Kommunikation der Rechnerkarte mit einem Terminal, z. B. bei Entwicklungsarbeiten, oder mit einem Drucker wurde eine vereinfachte V24-Schnittstelle gestaltet: Die technischen Parameter der Rechnerkarte eröffnen die Möglichkeit, diese prinzipiell auch für die Lösung anderer Meß- bzw. Rationalisierungsaufgaben einzusetzen.

Sensorkarte

Die Sensorkarte dient zur Einspeisung der Versorgungsspannung in die Sensoren, zu deren Auswahl und zur Aufbereitung der Sensordaten für den Rechner. Auf der Sensorkarte sind folgende Hauptbaugruppen enthalten:

- 2 Differenzverstärker mit Nachfolgeverstärker für Drucksensoreinspeisung
- Multiplexer zur Auswahl der analogen Signale (Drucksensorsignale)
- 10-Bit-Analog/Digital-Wandler
- Volumenstromsensorerkennung und galvanische Trennung Sensoreingang
- Programmierschalter für Einstellung der Sensorkalibrierfaktoren.

Sonstige Baugruppen

Zur Versorgung des Melkanlagendiagnosegeräts mit den verschiedenen Spannungen

wird eine Stromversorgungskarte genutzt. Durch sie werden aus der im Bereich von 6,6 bis 9 V schwankenden Akkumulatorenspannung die Betriebsspannungen 5 V, 12 V, -12 V und -15 V erzeugt. Außer der 5-V-Spannung werden alle anderen Spannungen über den Transverter, bestehend aus Taktgenerator, Sperrwandler, Spannungsregler sowie invertierendem Verstärker, gebildet. Das Bild 7 gibt das Blockschaltbild der Stromversorgungskarte/Transverterkarte wieder.

Zur Anzeige des vierstelligen Meßwertes wird eine Anzeigekarte genutzt, die aus zwei Lichtemitteranzeigen VQE 24 mit dazugehörigen Dekoderschaltkreisen und Treiberttransistoren besteht. Weiterhin befindet sich auf der Anzeigekarte eine Leuchtdiode zur Anzeige der Batteriemindestspannung. Beim Absinken der Batteriespannung $\leq 6,6$ V wird über eine auf der Transverterkarte befindliche Komparatorschaltung die Leuchtdiode angesteuert.

Das Melkanlagendiagnosegerät susi-date 01 wird über eine kundenspezifische Folienflachtastatur auf der Basis der 8×4 Standardtastatur des VEB Elektrophysikalische Werke Neuruppin bedient. Die Tastatur beinhaltet Tasten für Datumeingabe, Programmtasten mit Programmsymbolen und spezielle Bedientasten für den Rechner. Zur akustischen Kontrolle einer erfolgten Tastenbetätigung dient ein Piezosummer. Für die Stromversorgung des Melkanlagendiagnosegeräts werden 6 gasdichte NC-Akkumulatoren KC 7,5 [5] mit einer Kapazität von 7,5 Ah eingesetzt. Sie befinden sich in einer separaten Batteriekammer im Gerät und gewährleisten einen achtstündigen Betrieb ohne Nachladung.

Die Akkumulatoren werden im VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal vor dem Einbau in das Diagnosegerät einer Prüfung entsprechend Standard TGL 25331/02 [6] unterzogen. Dazu werden automatische Lade- und Entladeeinrichtungen eingesetzt, die einen Ladestrom von 0,75 A und einen Entladestrom von 1,5 A gewährleisten. Die Ladezeit von 14 bis 16 h wird über elektronische Uhrenmodule realisiert, und die Entladezeit wird für jeden einzelnen Akkumulator über Zählwerke erfaßt. Nach 3 Lade-Entlade-Zyklen erfolgt über die Entladezeit bei einer Entladeschlussspannung von 1 V die Kapazitätsermittlung und die Einteilung der Akkumulatoren in Kapazitätsgruppen. Durch diese Maßnahmen können Frühausfälle an den Akkumulatoren mit größerer Sicherheit erkannt und die Gesamtnutzungsdauer erhöht werden.

3.2.2. Software

Für das Melkanlagendiagnosegerät susi-date 01 wurde das anwendungsspezifische Betriebssystem MELKOS entwickelt, das die nötigen Gerätetreiber für alle Ein- und Ausgabelemente einschließlich der Sensoren enthält. Dadurch besteht die Möglichkeit, in einem bestimmten Umfang Programmänderungen, die sich aus prüftechnologischer oder technischer Sicht ergeben, relativ problemlos durchzuführen.

3.3. Wirkungsablauf

Nach dem Einschalten erfolgt ein automatisches RESET des Rechners. Danach kalibriert der Rechner selbständig die Druckmeßwerte, d. h. die aus den Drucksensoren kommenden Meßwerte werden auf Null gesetzt. Hierbei dürfen keine äußeren Drücke an den

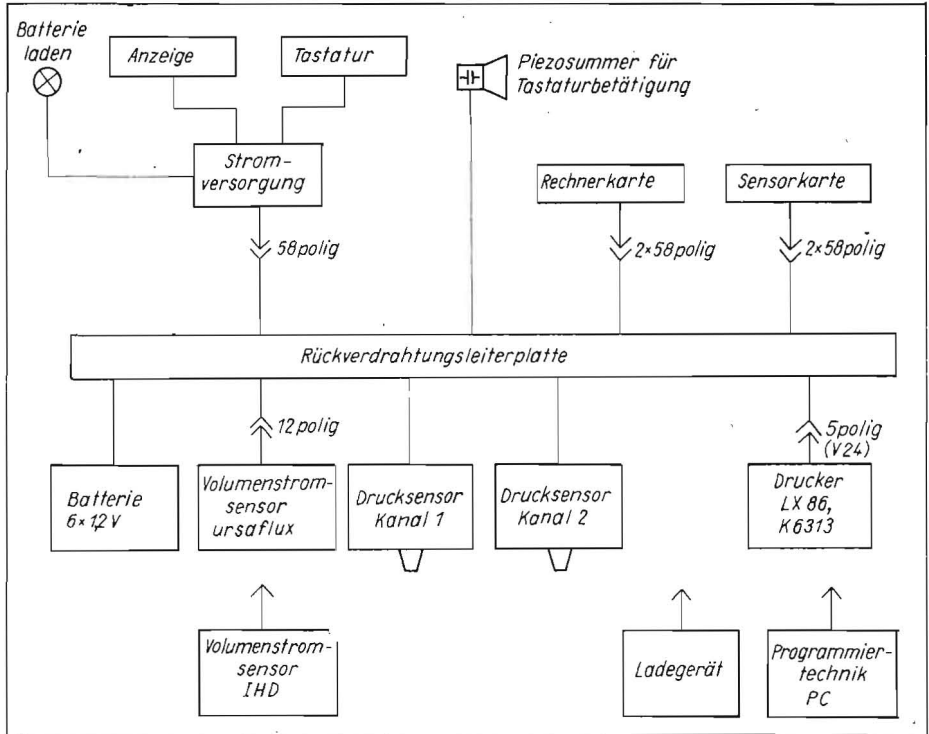


Bild 5. Blockschaltbild Gesamtgerät

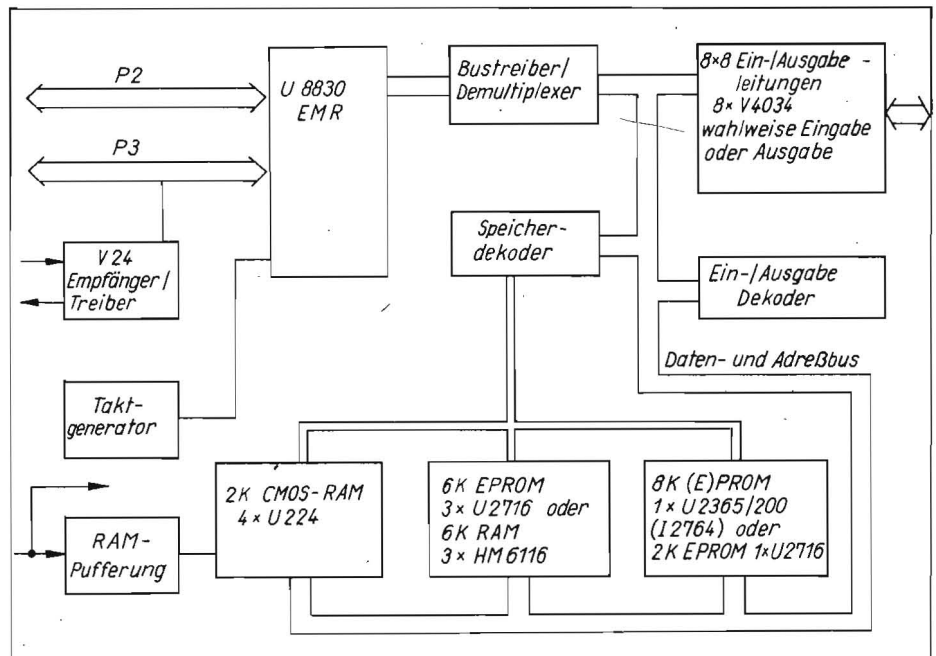


Bild 6. Blockschaltbild Rechnerkarte (P2, P3 Rechnerports)

Druckmeßstutzen anliegen. Nach Beendigung des Kalibriervorgangs gibt das Diagnosegerät an der Anzeige „0000“ aus.

3.3.1. Druckmessung

Die zu messenden Drücke sind über Gummischläuche an die Druckstutzen der im Diagnosegerät eingebauten Drucksensoren anzuschließen. Nach Betätigung der entsprechenden Programmtaste und der Starttaste werden die Pulscurven erfaßt und Kurvenabschnitte berechnet. Die Abtastfrequenz je Druckkanal beträgt 200 Hz, so daß jede 5 ms ein Druckmeßwert aufgenommen wird. Das Meßergebnis wird angezeigt und für die Protokollierung im RAM abgelegt.

3.3.2. Volumenstrommessung

Nach Befestigung des Volumenstromsensors an der zu messenden Anlage bzw. Baugruppe wird der Sensor über Kabel und Stek-

Tafel 1. Hauptparameter der Rechnerkarte MDR 001.01

Einchip-Mikrorechner	U8830D
Taktfrequenz des Rechners	2 457,6 kHz
Ein-/Ausgänge	8×8 Kanäle (je Byte umschaltbar)
Arbeitsspeicher	$4 \times 0,5$ Byte sRAM
Festwertspeicher	4×2 KByte EPROM (U2716 D) ¹⁾ oder 3×2 KByte und $1 \times 4/8$ KByte EPROM oder 3×2 KByte RAM (U6516D)

1) serienmäßig

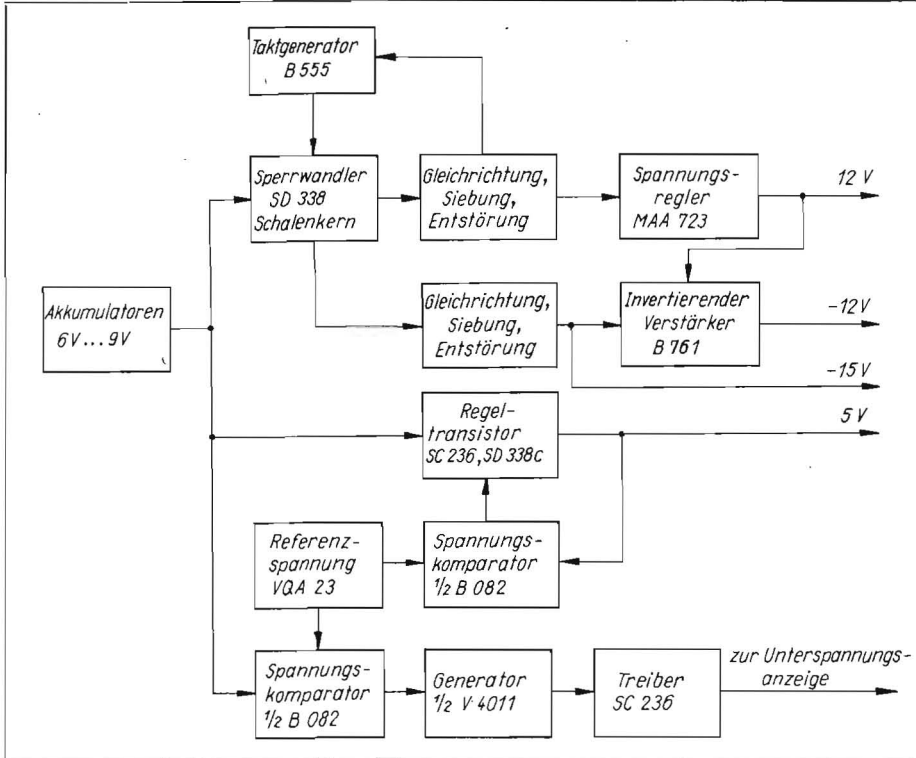


Bild 7. Blockschaltbild Stromversorgungskarte/Transverterkarte

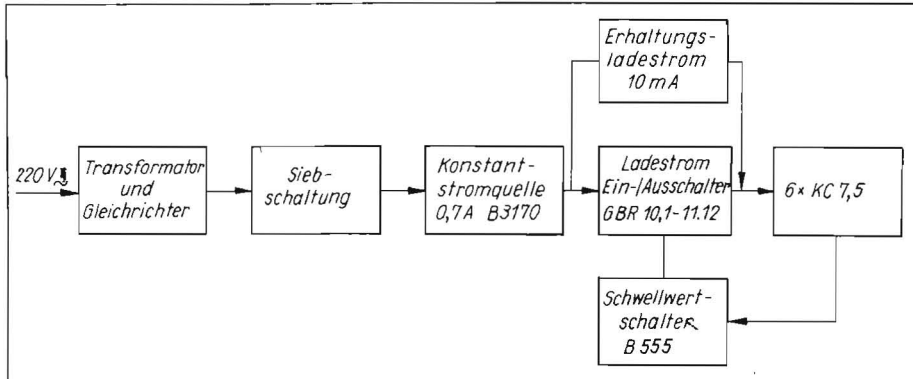


Bild 8. Blockschaltbild Ladegerät

ker mit dem Diagnosegerät verbunden. Der Sensortyp wird selbständig durch das Gerät erkannt. Nach dem Auslösen des Meßvorgangs erfolgt das Auszählen der ankommenden Volumenstromimpulse über 6 bzw. 10 s, deren Umrechnung und Anzeige in l/min.

3.4. Zubehör

Zur Dokumentierung der Prüfparameter wird ein grafikfähiger Nadeldrucker mitgeliefert. Der Nadeldrucker ist mit einem Stecker an

die V24-Schnittstelle des Diagnosegeräts anzuschließen.

Über die Druckprogramme können mit Hilfe des Nadeldruckers die errechneten Werte ausgedruckt und die Pulscurven grafisch ausgegeben werden. Dazu werden die Drucker LX86 Epson und K6313 aus dem VEB Büromaschinenwerk Kömmerda genutzt.

Die im Diagnosegerät verwendeten gasdichten NC-Zellen werden durch zu tiefe Entladung, aber auch durch Überladung geschädigt bzw. zerstört. Aus diesem Grund wird

zum Diagnosegerät ein separates Ladegerät mitgeliefert.

Das Ladegerät, dessen Blockschaltbild im Bild 8 dargestellt wird, gewährleistet das Laden der NC-Akkumulatoren mit einem Konstantstrom von rd. 750 mA und eine Abschaltung des Ladegeräts bei einer Ladeschlussspannung von 8,7 bis 8,8 V. Nach dem Abschalten der Batterien wird automatisch auf einen Erhaltungsladestrom von 10 bis 15 mA umgeschaltet.

Trotz eingebauter Ladeschlussspannungsabschaltung ist die Ladezeit zu überwachen, da die Ladeschlussspannungen der Batterien Schwankungen unterliegen und temperaturabhängig sind. Die Ladezeit soll die 1,5fache Betriebszeit des Geräts betragen und darf bei entladenen Akkus (Leuchtdiode der Batterie-mindestspannung leuchtet) 14 Stunden nicht überschreiten.

4. Zusammenfassung

Als meßtechnische Basis für alle Überprüfungsarbeiten an Melkanlagen wurde ein rechnergestütztes Diagnosegerät susi-date 01 entwickelt, das seit Oktober 1987 im VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal in Serie gefertigt wird. Das Gerät ermöglicht die Erfassung, Aufbereitung und Auswertung aller der nach den nationalen und internationalen Standards geforderten Funktions- und Zustandsparameter.

Am Beispiel eines spezialisierten Milchproduktionsbetriebs konnte nachgewiesen werden, daß mit dem Einsatz des Diagnosegeräts susi-date 01 für die permanente Funktionsüberwachung sowie die spürbare qualitative Verbesserung der gesamten planmäßig vorbeugenden Instandhaltung der Melkanlagen ein jährlicher Nutzen von mindestens 30,- M/Kuh erzielbar ist.

Literatur

- [1] Weber, W.: Zum Einfluß melktechnischer Parameter auf die Milchabgabe der Kuh. Landtechnik, Wolfarthshausen 33 (1978) 9, S. 391-394.
- [2] Frank, W.: Auf Eutergesundheit achten - trotz Milchquoten. Die Milchpraxis, Hildesheim 24 (1986) 1, S. 6-8.
- [3] Juriček, J.: Diagnose von Melkanlagen. Tagungsmaterial der Konferenz „Melktechnik 88“ in Nitra. CSVTS Banská Bystrica (1988) S. 87-96.
- [4] Worstorff, H.: Anforderungen an Melkmaschinen auf Grund neuer wissenschaftlicher und praktischer Erkenntnisse. Die Milchpraxis, Hildesheim 20 (1982) 2, S. 44-50.
- [5] TGL 22 807 Nickel-Kadmium-Zellen und Batterien gasdicht. Ausg. 10.82.
- [6] TGL 25 331/02 Galvanische Elemente; Sekundärzellen und Batterien; Prüfung. Ausg. 2.80.

A 5587

Folgende Fachzeitschriften der Elektrotechnik erscheinen im VEB Verlag Technik:

Elektrie; Elektro-Praktiker; messen—steuern—regeln; Nachrichtentechnik—Elektronik; radio—fernsehen—elektronik; Mikroprozessortechnik