

Durch die ständige Weiterentwicklung der Melktechnik konnten leistungsfähige Melkanlagen geschaffen werden, die es der Landwirtschaft ermöglichen, bei der Milchgewinnung industriemäßige Methoden anzuwenden.

An einem Standplatz einer Melkanlage bzw. mit einem Melkzeug einer Rohrmelkanlage werden täglich zweimal verschiedene Tiere gemolken. Daraus ergibt sich die Forderung, daß an allen Standplätzen stereotype Melkbedingungen garantiert werden müssen.

Eine wichtige Baugruppe ist dabei der Pulsator. Er steuert die Saug- und Preßphase im Melkzeug. Die Kennwerte der Saug- und Preßphase (Pulsationskurve) müssen in engen Toleranzen gehalten werden, damit ein optimales Melken gewährleistet ist. Da die Kennwerte durch Verschleiß und Verschmutzung der Elemente Veränderungen unterliegen, ist eine turnusmäßige Kontrolle durch den Melkmaschinenprüfdienst unerlässlich. Pulsatoren, die nicht die notwendigen Daten aufweisen, müssen ausgedockt bzw. repariert werden.

#### Beschreibung der Pulsatorprüfgeräte

Um dem landtechnischen Prüfdienst, den Vertragswerkstätten und den Instituten geeignete Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, wurde in Zusammenarbeit zwischen VEB Meßgeräte-werk Meerane und VEB Elfa Elsterwerda, Stammbetrieb des VEB Kombinat Impulsa, eine Typenreihe von Pulsatorprüf-geräten, die den Anforderungen der Praxis gerecht werden, entwickelt.

Als Grundlage gibt es folgende Gerätetypen:

PKG 1/E — Vakuum-Registriergerät mit zwei Schreibern und elektrischem Papiertransportantrieb

PKG 2/E — Druck-Vakuum-Registriergerät mit zwei Schreibern und elektrischem Papiertransportantrieb (Bild 1)

PKG 1/F — Vakuum-Registriergerät mit zwei Schreibern und Papiertransportantrieb mit Federlaufwerk

PKG 2/F — Druck-Vakuum-Registriergerät mit zwei Schreibern und Papiertransportantrieb mit Federlaufwerk (Bild 2)

Diese Geräte werden auch mit einem Schreiber gefertigt. Weiterhin existiert ein PKG 3/Kombi. Hierbei handelt es sich um ein Vakuum- bzw. Druck-Vakuum-Registriergerät

mit einem Schreiber und einem auswechselbaren Papiertransportantriebsteil. Das Gerät kann vom Anwender selbst als Netzgerät oder als netzunabhängiges Gerät ausgerüstet werden.

Alle Pulsatorkontrollgeräte besitzen gleiche Konstruktionsmerkmale. Sie haben ein robustes, geschlossenes Äußeres. Unter einer abnehmbaren Haube befindet sich das Schreibwerk. Es besteht aus zwei bzw. einem Niederdruckindikator und der Papiertransporteinrichtung. Der Schaltmechanismus und der Papierantrieb befinden sich im verschlossenen Teil des Geräts. Als Bedienungselemente besitzen die Geräte nur zwei Tasten (Ein — Aus).

Für die Schriebe wird 100 mm bzw. 50 mm breites Registrierpapier verwendet. Registriert wird mit federnden Saphirspitzen, damit erübrigt sich ein Nachstellen oder Auswechseln der Schreiber. Das geschriebene Diagramm kann man wahlweise frei weglaufen lassen oder aufwickeln. Der Papiertransport wird am Gerät mit einer Taste oder mit Hilfe einer Steuerspannung eingeschaltet.

Der Meßwertwandler arbeitet nach dem Kolben-Feder-System. Durch Auswechseln der Feder läßt sich der Meßbereich verändern. Die Bewegungen des Kolbens werden 6fach vergrößert und registriert. Zusätzlich hat jedes Schreibwerk drei Sollwertschreiber, mit ihnen können Bezugsdruck und Sollwerte in das Diagramm eingezeichnet werden.

#### Technische Kennwerte der Geräte PKG 2/E und PKG 2/F

Meßbereich	+ 0,55 kp/cm <sup>2</sup> bis — 0,55 kp/cm <sup>2</sup>
Schreibbreite	2 × 45 mm
Papiergeschwindigkeit	50 mm/s
Steuerspannung für den Papiertransport	24 V =
Schutzgrad	IP 30
Saugleitungsanschluß	2mal Innengew. M 10 × 1
Abmessung L × B × H	380 mm × 250 mm × 210 mm
Masse	≈ 13 kg

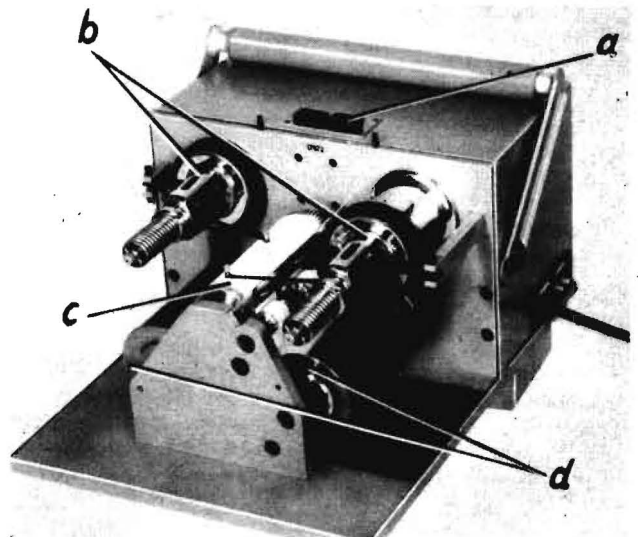
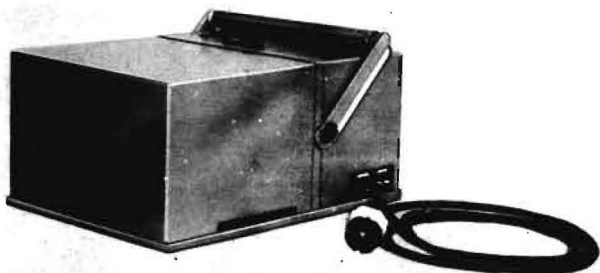
#### Einsatz der Prüfgeräte

In der Abteilung Erzeugnisprüfung des VEB Elfa Elsterwerda werden mit den Pulsatorprüfgeräten gute Ergebnisse erzielt. Das Prüfgerät hat sich für genauere aussagekräftige Untersuchungen an den Pulsatoren M 59, M 66 und dem E-Pulsator durchgesetzt. Es ist zur Überprüfung der Pulsa-

\* VEB Meßgerätewerk Meerane  
 \*\* VEB Kombinat Impulsa Elsterwerda

Bild 2. PKG 2/E ohne Schutzhaube; a Ein-Aus-Taste, b Schreibwerke, c Schreibtrommel, d Papierab- und Papieraufwickeltrommel ▶

Bild 1. Gesamtansicht des Pulsatorkontrollgeräts PKG 2/E



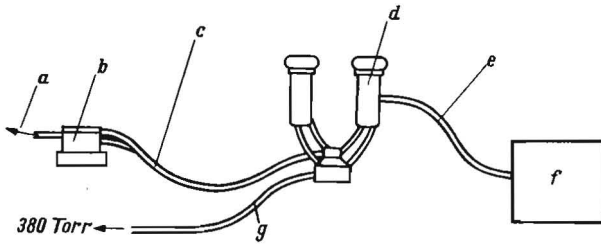


Bild 3. Anordnung der Geräte bei der Pulsatorprüfung: a Vakuümleitung, 380 Torr, b Pulsator, c Doppelpulserschlauch, d Melkzeug, e Meßschlauch, f Pulsatorprüfgerät, g Milchschauch

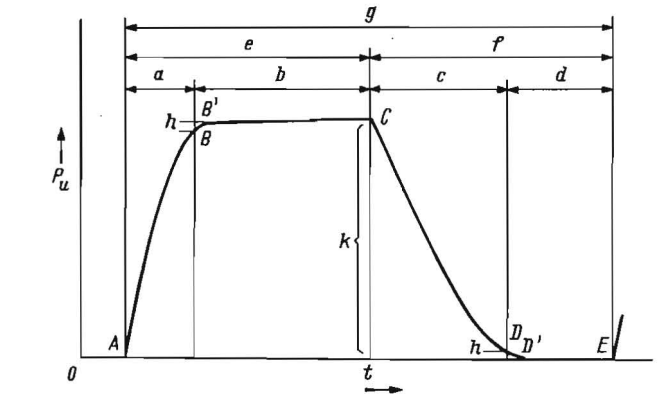
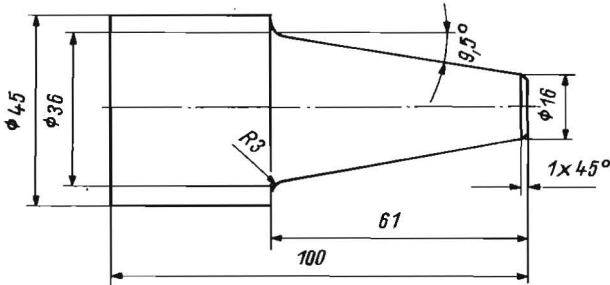


Bild 5. Pulsationskurve mit Pulsationsabschnitten; a Übergangsphase von der Preß- zur Saugphase, b Saugphase, c Übergangsphase von der Saug- zur Preßphase, d Preßphase, e Saugtakt, f Preßtakt, g eine Pulsation oder ein Doppeltakt, p Unterdruck, t Zeit, k Betriebsdruck der Melkmaschine, h 3 Prozent von k (Hilfsstrecke zur Festlegung der Punkte B und D), A bis E markante Punkte der Pulsationskurve zur Begrenzung der Pulsationsabschnitte

◀ Bild 4. Imitierte Einheitszitze für Meßzwecke, Werkstoff Ekadur

toren in der Melkanlage und für die Endabnahme nach Instandsetzungen verwendbar.

Aus den geschriebenen Pulscurven lassen sich folgende Werte abnehmen:

- Unterdruckhöhe
- Taktfrequenz
- Taktverhältnis
- Übereinstimmung der Pulsationscharakteristik der beiden Melkzeughälften.

Aus diesen Werten können folgende Mängel und Störungen erkannt werden:

- Einfluß von Verschleißerscheinungen auf die Arbeitsweise des Pulsators
- Einfluß der Verschmutzung der Frischluftfilter auf die Pulsationscharakteristik
- Einfluß von Unterdruckschwankungen auf die Pulsationscharakteristik
- Mechanische Störungen im Pulsator.

Mit dem Pulsatorprüfgerät läßt sich weiter in Melkanlagen mit E-Pulsatoren (Fischgrätenmelkstand, Melkkarussell mit Physiomatik und Rohrmelkanlagen für große Leistungen) ohne komplizierte Messungen der Impulsgeber auf die geforderte Taktfrequenz und das Taktverhältnis einstellen.

Für die Aufnahme von Pulsationskurven sind bestimmte Bedingungen einzuhalten, damit ein Vergleich verschiedener Messungen möglich ist:

- konstanter Unterdruck
- Unterdruck im Melkbecherinnenraum
- Verwendung von einwandfreien Zitengummi
- Einhaltung der vorgeschriebenen Schlauchlängen
- Dichtheit im gesamten Unterdrucksystem (Pulsator — Melkzeug)
- konstante Taktfrequenz innerhalb der Prüfzeit.

Die Auswertung erfolgt nach den Angaben von Wehowsky/Kohlschmidt /1/ bzw. nach /2/. Damit die Auswertung ohne großen Zeitaufwand erfolgt, ist es vorteilhaft, die Pulsationskurve mit einer Schablone, die die möglichen Toleranzen enthält, zu prüfen.

#### Bedingungen für die Pulsatorprüfung

- Anordnung der Geräte nach Bild 3
- Doppelpulserschlauchlänge 1,80 m
- Unterdruck in der Milch- und Vakuümleitung 380 Torr

- Taktfrequenz des Pulsators =  $50 \pm 2$  Doppeltakte je min
- ein Melkbecher jeder Melkzeughälfte ist mit einem Stutzen zum Anschließen des Meßschlauchs zu versehen (Prüfkoffer)
- beim Prüfen Melkbecher mit der imitierten Zitze (Bild 4) verschließen
- Länge des Meßschlauchs: max. 30 cm
- Sperrkegel der Zentrale ist beim Prüfen zu öffnen
- Aufzeichnung von mindestens drei Pulsationen mit dem Pulsationsprüfgerät.

#### Auswertung der Pulsationskurve /1/

Die einzelnen Pulsationsabschnitte werden entsprechend Bild 5 ermittelt und in Prozent von der Gesamtlänge g angegeben. Die Pulsationsabschnitte sollen folgende Werte nicht über- oder unterschreiten:

- Pulsator M 66 und M 59

Pulsationsabschnitt	a: 20 bis 25 Prozent
	b: 25 bis 30 Prozent
	c: 25 bis 30 Prozent
	d: 20 bis 25 Prozent

Verhältnis  $ab : cd = 50 : 50$  Prozent,  
Abweichung  $\pm 2$  Prozent

- E-Pulsator

Pulsationsabschnitt	a: 15 bis 20 Prozent
	b: 25 bis 35 Prozent
	c: 25 bis 30 Prozent
	d: 15 bis 25 Prozent

Verhältnis  $ab : cd = 50 : 50$  Prozent,  
Abweichung  $\pm 2$  Prozent

Innerhalb einer Melkanlage sollen die Pulsatoren mit gleicher Pulsationszahl ( $\pm 2$  Pulsationen je min) arbeiten. Pulsatoren, die nicht die geforderten Daten aufweisen, sind auszusondern bzw. zu reparieren.

#### Literatur

- /1/ Wehowsky, G.; Kohlschmidt, D.: Braucht die Landwirtschaft einen Melkanlagenprüfdienst? Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 8, S. 372—375
- /2/ Fachbereichsstandard — Prüfvorschriften Melkanlagen — Pulsationscharakteristik. TGL 24646, Blatt 2, Gruppe 940300 (wird z. Z. erarbeitet) A 8820