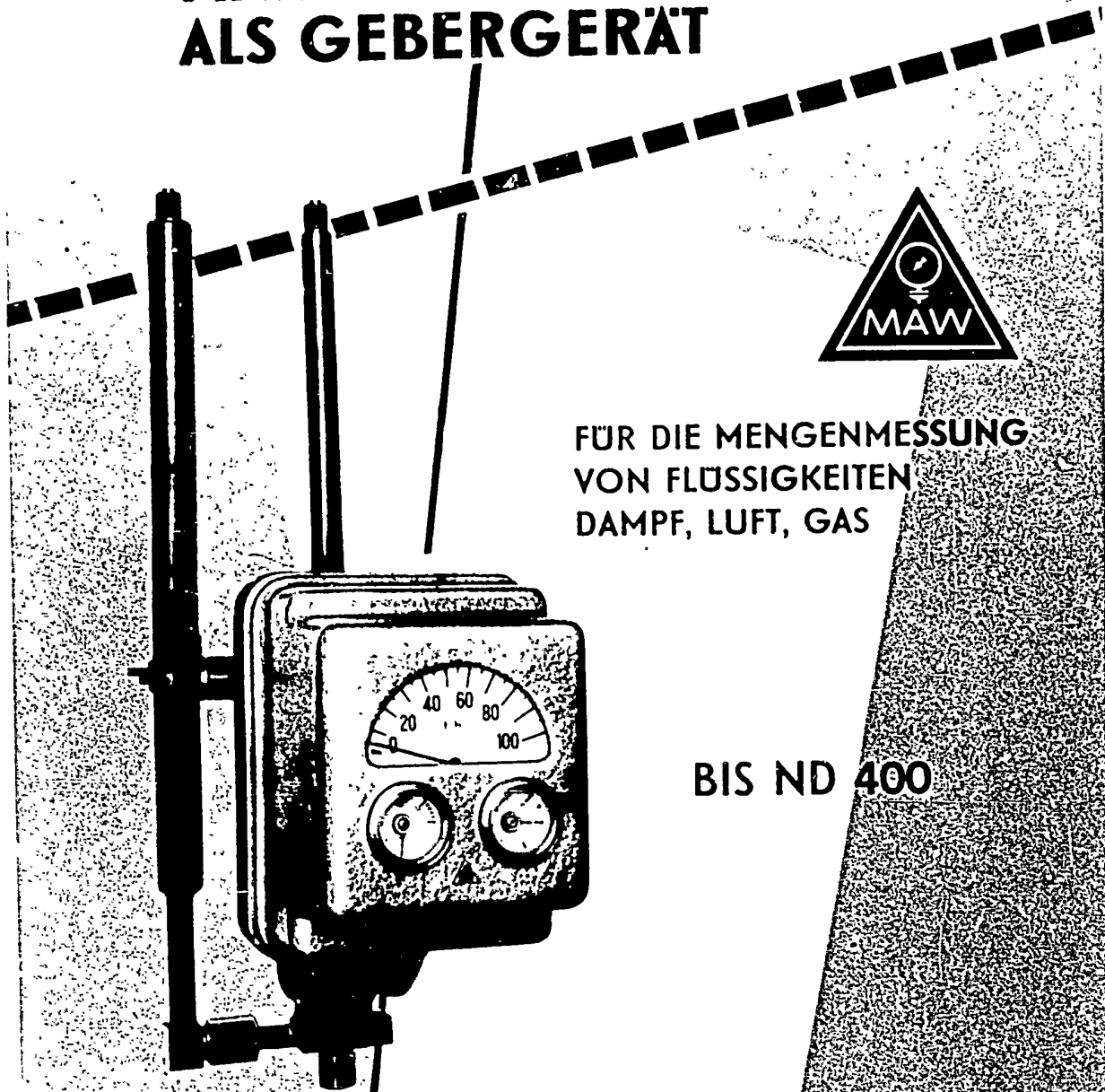


Page Denied

DER NEUE MAW-MENGENMESSER ALS GEBERGERÄT



FÜR DIE MENGENMESSUNG
VON FLÜSSIGKEITEN
DAMPF, LUFT, GAS

BIS ND 400

VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU

Das neue **MAW-Gebergerät** bis ND 400

für Mengemesser in modernen Betrieben

Die modernen Industriebetriebe mit ihren ständig wachsenden Ausdehnungen erfordern Geräte, die den Forderungen dieser Betriebe gerecht werden. In zunehmendem Maße werden die Meßwerte der Betriebsgrößen auf Meßtafeln oder in Schaltwarten zusammengefaßt.

Der MAW-Mengemesser als Gebergerät ist besonders für diese Verwendungszwecke entwickelt worden.

Der eingebaute Fernsender gestattet die elektrische Fernübertragung des Meßwertes. Auch Doppelfernsender können geliefert werden.

Die Kontaktvorrichtung, auf Wunsch zusätzlich eingebaut, bietet die Möglichkeit, Schalt- und Regelvorgänge auszulösen oder das Erreichen eines bestimmten Meßwertes optisch oder akustisch anzuzeigen.

Die grundsätzlich eingebaute Korrekturwerteinstellung gibt die Möglichkeit, das Gerät den jeweils herrschenden Betriebsverhältnissen anzupassen und auch Fehler durch den Blendeneinbau oder durch andere Ursachen auszugleichen. Der erforderliche Korrekturwert kann durch einen Stellknopf leicht eingestellt werden.

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Die hauptsächlichsten Konstruktionsmerkmale der Hochdruck-Mengemesser sind auch bei dem Gebergerät anzutreffen:

Eine magnetische Kupplung zur Übertragung der Drehbewegung aus dem Druckraum nach außen.

Einwandfreie Abdichtung des Druckgefäßes durch aufgeschliffene metallische Dichtflächen.

Verwendung von Linsendichtungen für die unter Quecksilberdruck stehenden Dichtstellen.

Eingebaute Überlastsicherung.

Sicherung gegen Druckstöße durch Einführung eines Schutzteiles leicht möglich.

Aufbaugerät in formschönem Gehäuse aus Leichtmetallguß, Gehäuseabmessungen 206 × 254.

Druckgefäß aus Schmiedestahl gefertigt unter Verwendung von nahtlosem Stahlrohr. Wirkdruckbereiche 3600, 6400 und 10000 mm WS, für Sonderfälle 1600 mm WS und auch höhere Bereiche.

Einbau von Einfach- oder Doppelfernsendern,

Einbau von einfacher oder zweifacher Kontaktvorrichtung.

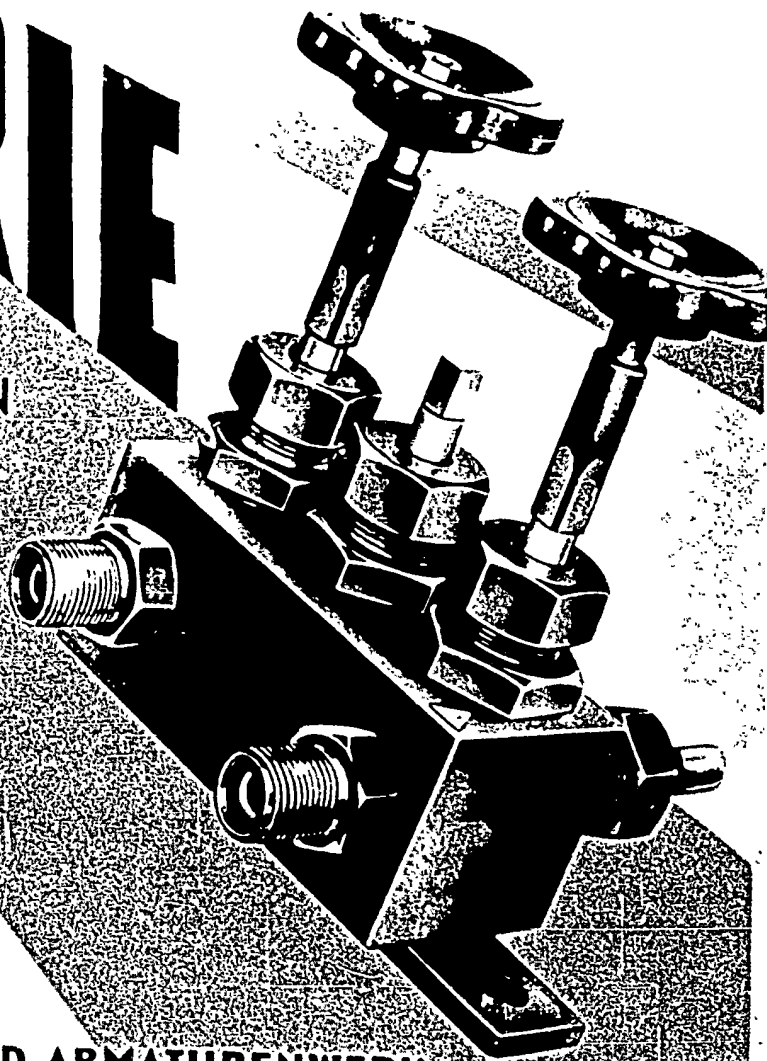
Ausrüstung mit Einstellvorrichtung für Korrekturwert.

Einrichtung zur Kleinanzeige des korrigierten Meßwertes.

Zubehörteile, wie Wirkdruckgeber, Ventilbatterien, Ausblaseventile usw., stehen für die in Frage kommenden Druckstufen zur Verfügung.

VENTIL- BATTERIE

BIS ND 400
FÜR
FLÜSSIGKEITEN
DAMPF, LUFT
U. GASE



**WEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

DIE NEUE MAW-VENTILBATTERIE BIS ND 400

Diese Neuentwicklung dient zur Bedienung und Überprüfung der Mengemesser für Flüssigkeiten, Dampf, Luft und Gase bei Betriebsdrücken bis 400 kg/cm^2 und ist unter Ausnutzung der Erfahrungen entstanden, die wir mit unserer Ventilbatterie ND 100 sammeln konnten.

Konstruktionsmerkmale und Vorteile

Einbau von auswechselbaren elastischen Dichtungen, dadurch einwandfreie Abdichtung sowie leichtes Öffnen und Schließen der Ventile

Spindel, Sitz und Dichtungsstück aus korrosionsfestem Werkstoff gefertigt, dadurch lange Lebensdauer

Betätigung durch abnehmbare Handräder, dadurch kein Eingriff durch Unbefugte

Geschlossener Ventilblock mit 3 Ventileinsätzen, Abblaseventile angesetzt, dadurch Anpassung an die jeweiligen Betriebsverhältnisse

ZUGKRAFTGERÄT

FÜR INDUSTRIE UND LANDWIRTSCHAFT

bis 2000 kg

registriert
bei kleinstem
Messweg und
höchster
Genauigkeit



VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU

Vorteile des

MAW-Federzugkraft- Registriergerätes

0—2000 kg

Kleiner Meßweg, in Krafrichtung bis 0,8 mm

Kleiner Meßfehler, $\pm 1\%$ vom Skalenendwert, Schreibbreite 50 mm

Feiner Linienzug durch Saphir-Schreibstift

Leichtes Auswechseln des Meßstreifens

Abstand zwischen dem Angriff der Kräfte 349 mm

Großer Papiervorschub 1—12 mm/sec

Vielseitig verwendbar in Industrie und Landwirtschaft

Kleines Gewicht 6,5 kg

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Meßmöglichkeit in jeder beliebigen Lage

Gehäuse staub- und spritzwasserdicht, geöffnet leicht zugänglich zu allen wesentlichen Teilen des Gerätes

Fensterdurchsicht geschützt durch Stahlblechklappe, vorteilhaft für den rauhen Betrieb

Gealtertes Meßfederpaar aus bestem legiertem Federstahl

Sicherung gegen Überlastung bis 20% vom Endwert

Wirkungsweise

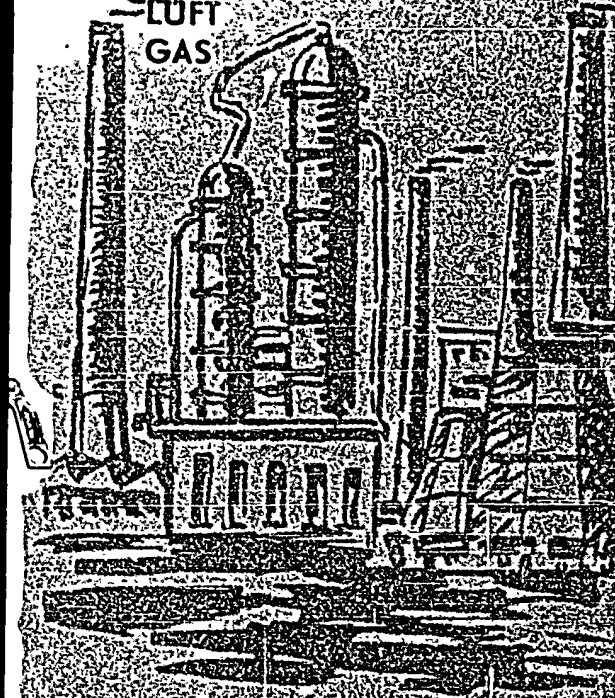
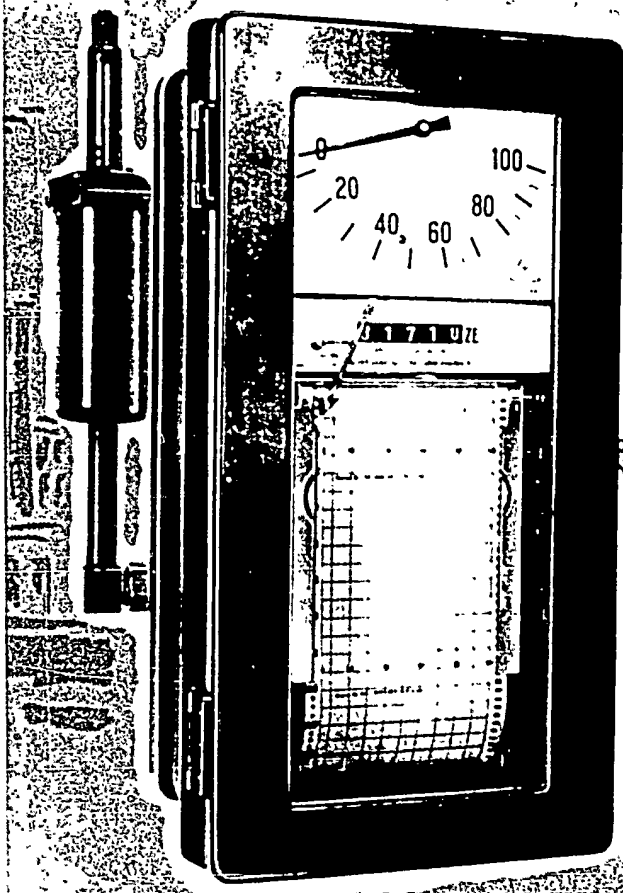
Das Meßglied des Gerätes besteht aus einer Rhombenfeder. Die Durchbiegung bei Belastung der Rhombenfeder wird durch geeignete Mittel auf das Schreibsystem übertragen.

Das Diagramm wird über dem Nullinienschreiber auf Wadspapier geschrieben und mit Maßstab ausgewertet.

Der Antrieb des Meßstreifens kann von Hand, wegeabhängig, elektrisch oder mit Uhrwerk erfolgen.

Der neue Hochdruck- Mengenmesser

FÜR DIE
MENGENMESSUNG
VON
FLÜSSIGKEITEN
DAMPF
LUFT
GAS



**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

Der neue **MAW-Hochdruck-Mengenmesser** für Betriebsdrücke bis 400 atü

Diese Neuentwicklung ist unter Ausnutzung der Erfahrungen entstanden, die wir bei der Fertigung unserer normalen Mengenmesser sammeln konnten. Auch die von unseren Kunden gesammelten Erfahrungen, um deren Vermittlung wir uns laufend intensiv bemüht haben, sind bei den Entwicklungsarbeiten für das neue Gerät berücksichtigt worden.

Vorteile des neuen Mengenmessers

Ein wesentliches Merkmal des neuen Hochdruck-Mengenmessers ist die Verwendung einer magnetischen Kupplung zur Übertragung der Drehbewegung aus dem Druckraum nach außen. Eine praktisch vollkommen reibungsfreie Übertragung der Meßwerte bei geringstem Schlupf ist durch eine neuartige Kupplung sichergestellt.

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Einwandfreie Abdichtung des Druckgefäßes durch aufgeschliffene metallische Dichtflächen.

Verwendung von Linsendichtungen für die unter Quecksilberdruck stehenden Dichtstellen.

Eingebaute Überlastsicherung.

Sicherung gegen Druckstöße durch Einführung eines Schutzteiles leicht möglich.

Neuartige Nullprüfeinrichtung.

Schreibgerät in der bekannten Form mit den bekannten Gehäuseabmessungen 245×470 mm.

Druckgefäße aus Schmiedestahl gefertigt unter Verwendung von nahtlosem Stahlrohr.

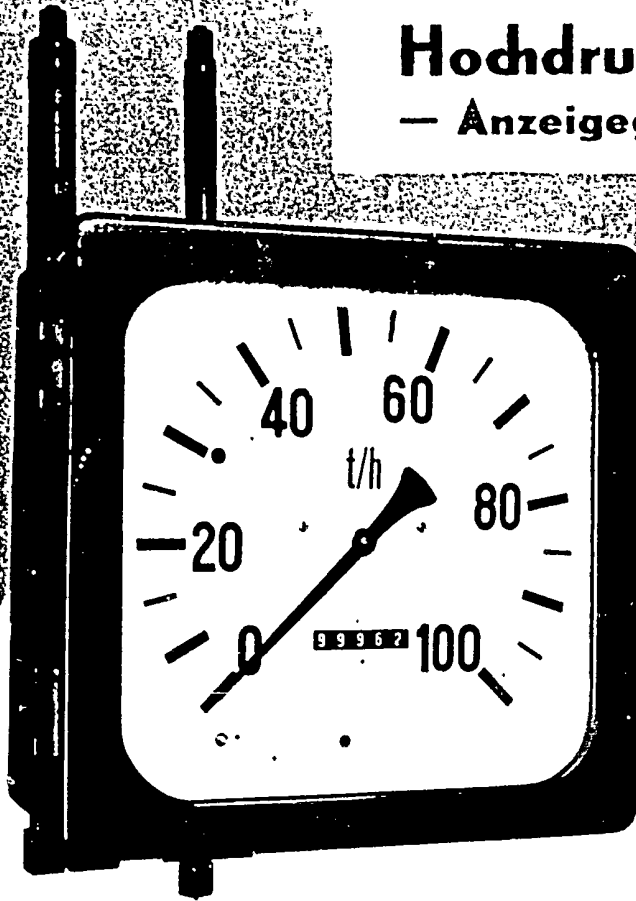
Wirkdruckbereiche 3600, 6400 und 10000 mm WS, für Sonderfälle 1600 mm WS und auch höhere Bereiche.

Das bewährte Zählwerk mit Antrieb durch Präzisions-Uhrwerk mit Handaufzug oder durch selbst-anlaufenden Synchronmotor für Wechselstrom 220 Volt, 50 Hertz, ist auch bei dieser Geräte-Ausführung vorgesehen.

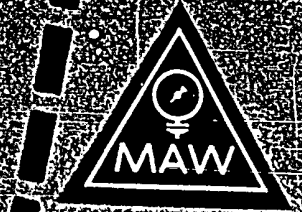
Sonderausführungen und Zusatzeinrichtungen sind im gleichen Maße vorgesehen wie bei unseren normalen Mengenmessern, z. B. Fernsender, Kontaktvorrichtung.

Zubehöerteile, wie Wirkdruckgeber, Ventilbatterien, Ausblaseventile usw., stehen für die in Frage kommenden Druckstufen zur Verfügung.

Der neue
Hochdruck-Mengenmesser
— Anzeigegerät —



Für die Mengemessung
von Flüssigkeiten,
Dampf, Luft, Gase



**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

Der neue **MAW-Hochdruck-Mengenmesser** für Betriebsdrücke bis 400 atü

Diese Neuentwicklung ist unter Ausnutzung der Erfahrungen entstanden, die wir bei der Fertigung unserer normalen Mengenmesser sammeln konnten. Auch die von unseren Kunden gesammelten Erfahrungen, um deren Vermittlung wir uns laufend intensiv bemüht haben, sind bei den Entwicklungsarbeiten für das neue Gerät berücksichtigt worden.

Vorteile des neuen Mengenmessers

Ein wesentliches Merkmal des neuen Hochdruck-Mengenmessers ist die Verwendung einer magnetischen Kupplung zur Übertragung der Drehbewegung aus dem Druckraum nach außen. Eine praktisch vollkommen reibungsfreie Übertragung der Meßwerte bei geringstem Schlupf ist durch eine neuartige Kupplung sichergestellt.

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Einwandfreie Abdichtung des Druckgefäßes durch aufgeschliffene metallische Dichtflächen.

Verwendung von Linsendichtungen für die unter Quecksilberdruck stehenden Dichtstellen.

Eingebaute Überlastsicherung.

Sicherung gegen Druckstöße durch Einführung eines Schutzteiles leicht möglich.

Neuartige Nullprüfeinrichtung.

Anzeigegerät in moderner Quadratform, Gehäuseabmessungen 384 x 384 mm.

Druckgefäße aus Schmiedestahl gefertigt unter Verwendung von nahtlosem Stahlrohr.

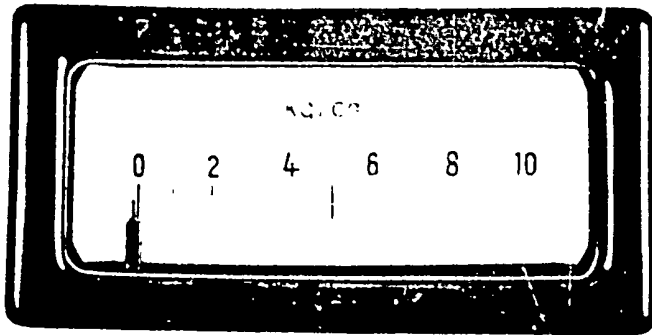
Wirkdruckbereiche 3600, 6400 und 10000 mm WS, für Sonderfälle 1600 mm WS und auch höhere Bereiche.

Das bewährte Zählwerk mit Antrieb durch Präzisions-Uhrwerk mit Handaufzug oder durch selbst-anlaufenden Synchronmotor für Wechselstrom 220 Volt, 50 Herz, ist auch bei dieser Geräte-Ausführung vorgesehen.

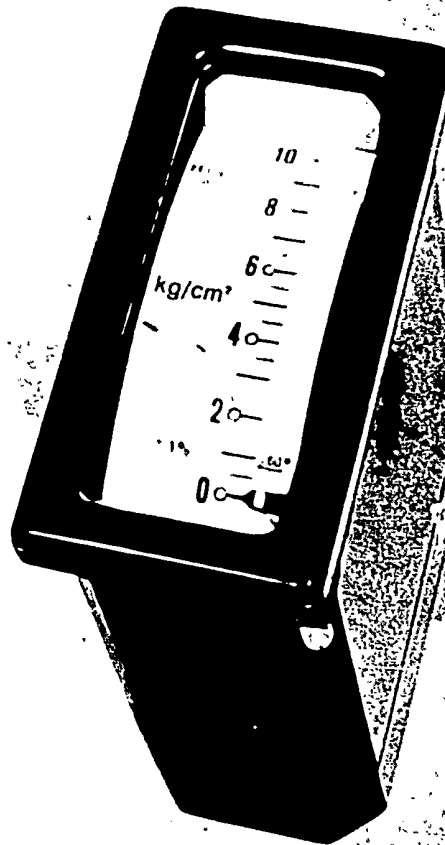
Sonderausführungen und Zusatzeinrichtungen sind im gleichen Maße vorgesehen wie bei unseren normalen Mengenmessern, z. B. Fernsender, Kontaktvorrichtung.

Zubehöerteile, wie Wirkdruckgeber, Ventilbatterien, Ausblaseventile usw., stehen für die in Frage kommenden Druckstufen zur Verfügung.

Das neue **MAW-**



Druck-Kleinflachgerät



**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

MAW Druck - Kleinflächgerät

VORTEILE

Abmessungen des Gerätes 144 x 72 mm, Tiefe 170 mm (ohne Anschluß), dadurch Einbaufäche um etwa 45 % kleiner als bei unseren üblichen Flachgeräten 192 x 96 mm

Gute Kombinationsmöglichkeit in Meßtafeln und in Meßschränken mit Reglern, Kleinschreibern und anderen Meßtafel-Einbaugeräten (einheitliche Skalenausführung)

Gehäuse D 144 TGL 3004-56, dadurch austauschfähig mit anderen Fabrikaten

Keine verzahnten Werkteile

Einwandfreie Ablesung an breiter, übersichtlicher Skala bei hoher Anzeigegenauigkeit

Geringes Gewicht

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Geeignet für Meßtafeleinbau mit Querskala oder Hochskala, bei Anschluß hinten

Anschlußgewinde R 1/2" nach DIN 259

In Spezialausführung nach TGL für Steuerpulte in Schienenfahrzeugen geeignet, mit Spezial-Anschlußstück R 1/2" x M 18 x 1,5

Leichtmetall-Gußgehäuse, schwarz lackiert, staub- und spritzwasserdicht

Hochwertiges Manometer-Meßsystem mit Metallrohrfeder aus Spezial-Kupferlegierung, ohne verzahnte Werkteile

Anzeigebereich von -1...0 bis 0...100 kp/cm², in Stufen der Skalenendwerte entsprechend Reihe R5 nach DIN 323

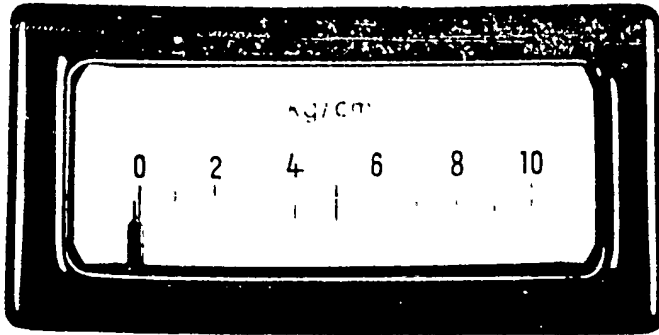
Verwendung für Flüssigkeiten, Dampf, Gase, Luft, die Kupferlegierungen nicht angreifen

Meßprinzip

Das Kleinflächgerät arbeitet mit unserem bewährten Federsystem in verbesserter Ausführung mit federelastischem Meßglied von hoher Qualität. Die Bewegung einer kreisförmig gebogenen Röhrenfeder, die bestrebt ist, sich unter der Wirkung des inneren Überdruckes zu strecken, wird über ein Verstellglied direkt auf die Zeigerwelle übertragen. Die Feder wird in den Federkörper eingelötet, der mit Anschlußzapfen ausgebildet ist und gleichzeitig das Zeigerwerk und das Zifferblatt trägt.

Über weitere technische Einzelheiten stehen Druckschriften zur Verfügung

Das neue **MAW-**



Druck-Kleinflachgerät



**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

MAW Druck - Kleinflächgerät

VORTEILE

Abmessungen des Gerätes 144 x 72 mm, Tiefe 1,0 mm (ohne Anschluß), dadurch Einbauffläche um etwa 45 % kleiner als bei unseren üblichen Flachgeräten 192 x 96 mm

Gute Kombinationsmöglichkeit in Meßtafeln und in Meßschranken mit Reglern, Kleinschreibern und anderen Meßtafel-Einbaugeräten (einheitliche Skalenausführung)

Gehäuse D 144 TGL 3004-56, dadurch austauschfähig mit anderen Fabrikaten

Keine verzahnten Werkteile

Einwandfreie Ablesung an breiter, übersichtlicher Skala bei hoher Anzeigegenauigkeit

Geringes Gewicht

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Geeignet für Meßtafeleinbau mit Querskala oder Hochskala, bei Anschluß hinten

Anschlußgewinde R 1/2" nach DIN 259

In Spezialausführung nach TGL für Steuerpulte in Schienenfahrzeugen geeignet, mit Spezial-Anschlußstück R 1/2" x M 18 x 1,5

Leichtmetall-Gußgehäuse, schwarz lackiert, staub- und spritzwasserdicht

Hochwertiges Manometer-Meßsystem mit Metallrohrfeder aus Spezial-Kupferlegierung, ohne verzahnte Werkteile

Anzeigebereich von -1 ... 0 bis 0 ... 100 kp/cm², in Stufen der Skalenendwerte entsprechend Reihe R5 nach DIN 323

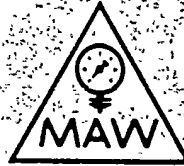
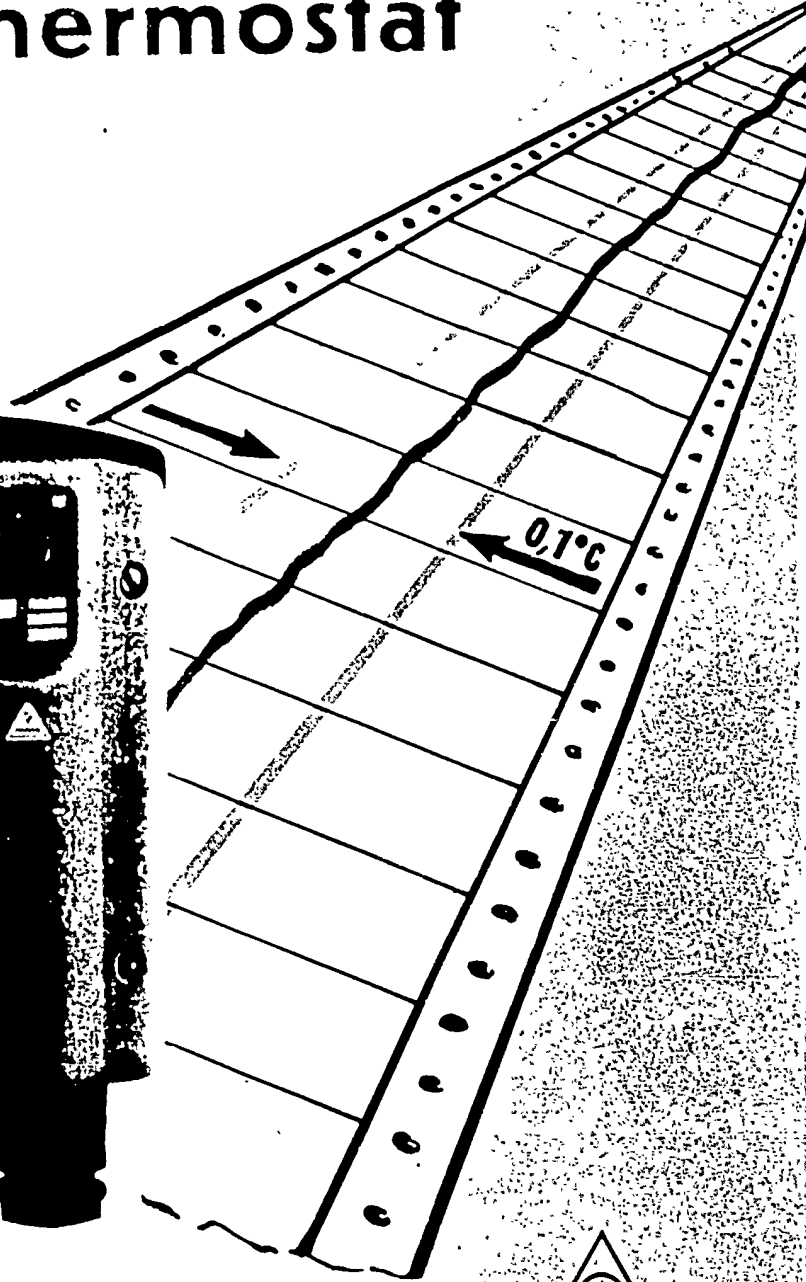
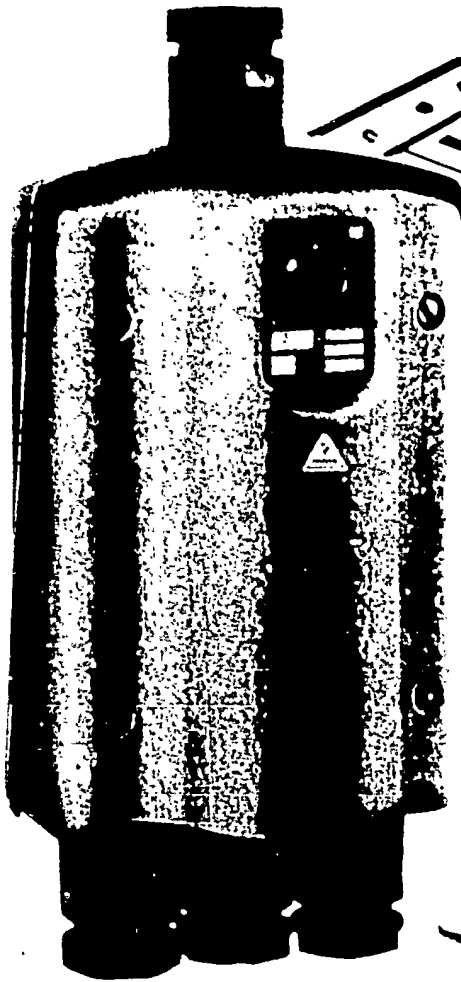
Verwendung für Flüssigkeiten, Dampf, Gase, Luft, die Kupferlegierungen nicht angreifen

Meßprinzip

Das Kleinflächgerät arbeitet mit unserem bewährten Federsystem in verbesserter Ausführung mit federelastischem Meßglied von hoher Qualität. Die Bewegung einer kreisförmig gebogenen Röhrenfeder, die bestrebt ist, sich unter der Wirkung des inneren Überdruckes zu strecken, wird über ein Verstellglied direkt auf die Zeigerwelle übertragen. Die Feder wird in den Federkörper eingelötet, der mit Anschlußzapfen ausgebildet ist und gleichzeitig das Zeigerwerk und das Zifferblatt trägt.

Über weitere technische Einzelheiten stehen Druckschriften zur Verfügung

Kleinthermostat

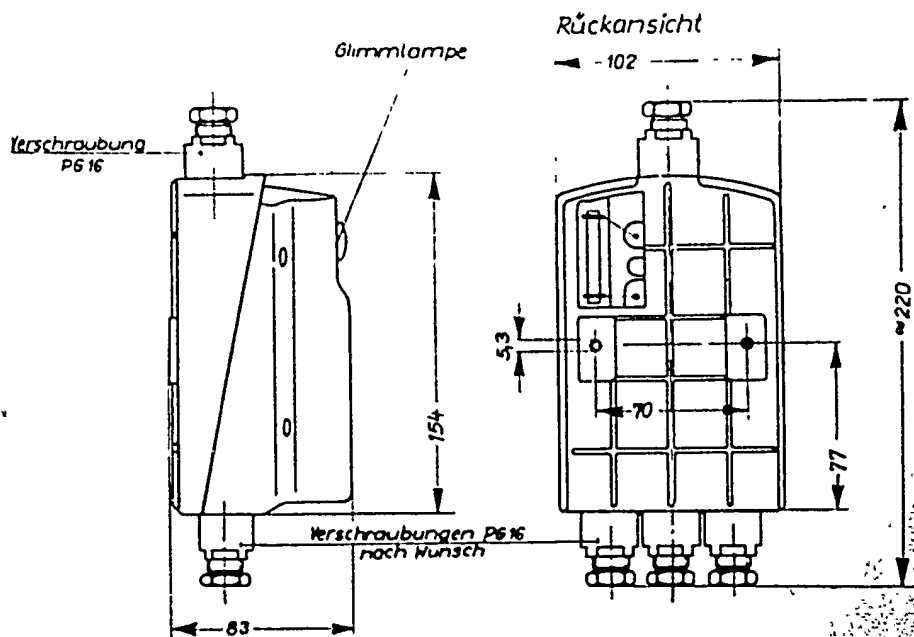


**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

Die Spannung eines Thermoelementes ist nur dann ein genaues Maß für die Temperatur am Fühler, wenn gleichzeitig die Vergleichstemperatur entsprechend genau bekannt ist

Der MAW-Thermostat ist ein Gerät zur Herstellung (Regelung) einer konstanten und bekannten Vergleichstemperatur)

Der MAW-Kleinthermostat ist ein Betriebsgerät für hohe Ansprüche an die Konstanz der Vergleichstemperatur. Als regelndes Glied wird ein Quecksilber-Schaltthermometer benutzt. Es schließt eine Heizwicklung kurz, wenn der Sollwert erreicht wird, und hebt den Kurzschluß auf, wenn der Sollwert unterschritten ist. Das zeitweilige Aufleuchten einer Glühlampe zeigt die selbsttätige Regelung an.



Technische Daten

Spannung 220 V ~

Leistungsaufnahme < 5 W

Vergleichstemperatur 50 °C¹⁾

Regelschwankung < + 0,1 °C

Anzahl der Vergleichsstellen bis zu 3, bei Cu-Konst bis zu 6 (wenn die Zuleitungen aus Cu bestehen)

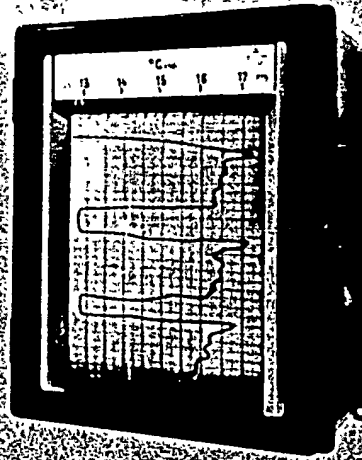
Obergangselemente nach Wunsch lieferbar für Pt-PtRh, Fe-Konst, Cu-Konst, Ni-NiCr nach DIN, sowie andere, bei Beistellung der Thermopaare nach Vereinbarung

¹⁾ Bei Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern wird ein Thermostat nicht verwendet

²⁾ Der auf 0,1 °C genaue Wert ist auf dem Typenschild angegeben

TAUCH- THERMOELEMENTE FÜR Stahlschmelzen

in Verbindung mit
elektronischem
Kompensations-
Bandschreiber



**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

MAW-Tauch-Thermoelemente für Stahl- und Eisenschmelzen sind verwendbar für Messungen

1. im SM-Ofen
2. im E-Ofen oder für große Gießpfannen
3. für Gießstrahlmessungen oder für kleine Gießpfannen

MAW-Tauch-Thermoelemente zeichnen sich durch geringes Gewicht und leichte Auswechselbarkeit der Verschleißteile, wie Graphitkopf und Quarzröhren, aus.

Jedes Tauch-Thermoelement besitzt eine Nachstellreserve der Pt Rh-Pt-Drähte, die bei sachgemäßer Handhabung eine lange Betriebssicherheit gewährleistet.

Gesamtlänge des SM-Elements ungefähr 3800 mm
Gewicht ca. 15 kg

Gesamtlänge des E-Ofen-Elements ungefähr 2800 mm
Gewicht ca. 9 kg

Gesamtlänge des Gießstrahl-Elements ungefähr 2100 mm
Gewicht ca. 5 kg

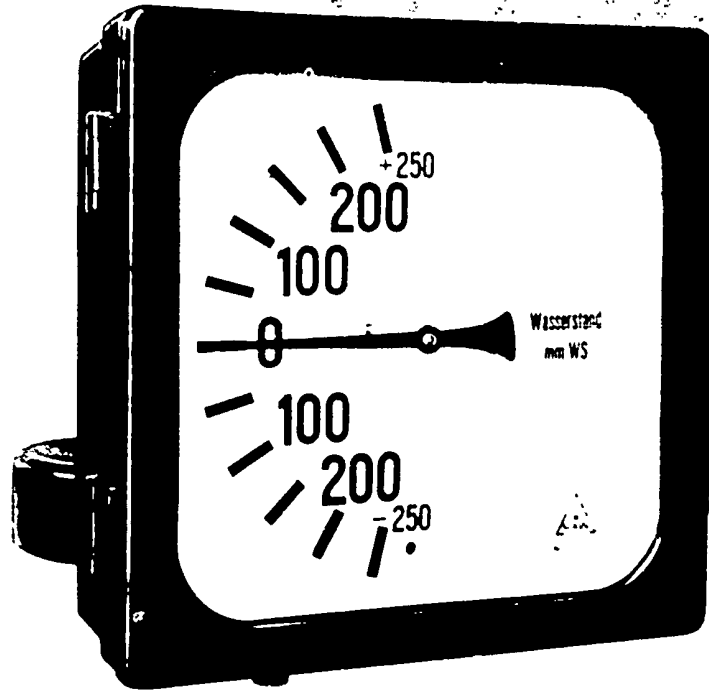
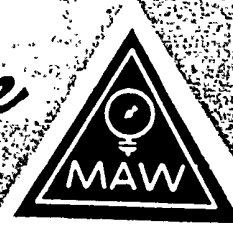
Die Ausgleichsleitung in einer Länge von 15 m ist durch einen übergeschobenen Stahlschlauch vor Beschädigungen geschützt

MAW-Tauch-Thermoelemente arbeiten in Verbindung mit elektronischen Kompensations-Bandschreibern in Sonderausführung. Diese Geräte sind mit einem Stellungskontakt ausgerüstet, der bei Erreichung eines Zeigerausschlages von 20 mm den Papierantrieb einschaltet. Anschluß für ein Schaltrelais ist gegeben.

Eine weiterhin eingebaute Kennmarkeneinrichtung gestattet es, aus den geschilderten Kurven durch besondere Kennzeichen bis zu 3 Meßstellen zu unterscheiden.

Diese Kompensations-Bandschreiber werden für den Meßbereich 1250-1750°C ausgelegt.

Der neue



WASSERSTAND

Anzeig

ND 250

**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

Der neue **MAW-** **Wasserstands-Anzeiger** für Betriebsdrücke bis 250 atü

Diese Neuentwicklung ist unter Ausnutzung der Erfahrungen entstanden, die wir bei der Fertigung unserer normalen Wasserstands-Anzeiger sammeln konnten. Dieses Gerät gestattet eine bequeme Beobachtung des Wasserstandes und kann auch als Flüssigkeitsstands-Anzeiger zur Messung von Flüssigkeitsständen in offenen oder geschlossenen, unter Druck stehenden Behältern verwendet werden.

Vorteile des neuen Wasserstands-Anzeigers

Ein wesentliches Merkmal des neuen Wasserstands-Anzeigers ist die Verwendung einer magnetischen Kupplung zur Übertragung der Drehbewegung aus dem Druckraum nach außen. Eine praktisch vollkommen reibungslose Übertragung der Meßwerte bei geringstem Schlupf ist durch eine neuartige Kupplung sichergestellt.

Konstruktionsmerkmale und Ausführung

Einwandfreie Abdichtung des Druckgefäßes durch aufgeschliffene metallische Dichtflächen. Verwendung von Linsendichtungen für die unter Quecksilberdruck stehenden Dichtstellen. Anzeigegerät in moderner Quadratform, Gehäuseabmessungen 384 × 384 mm. Druckgefäße aus Schmiedestahl gefertigt unter Verwendung von nahtlosem Stahlrohr.

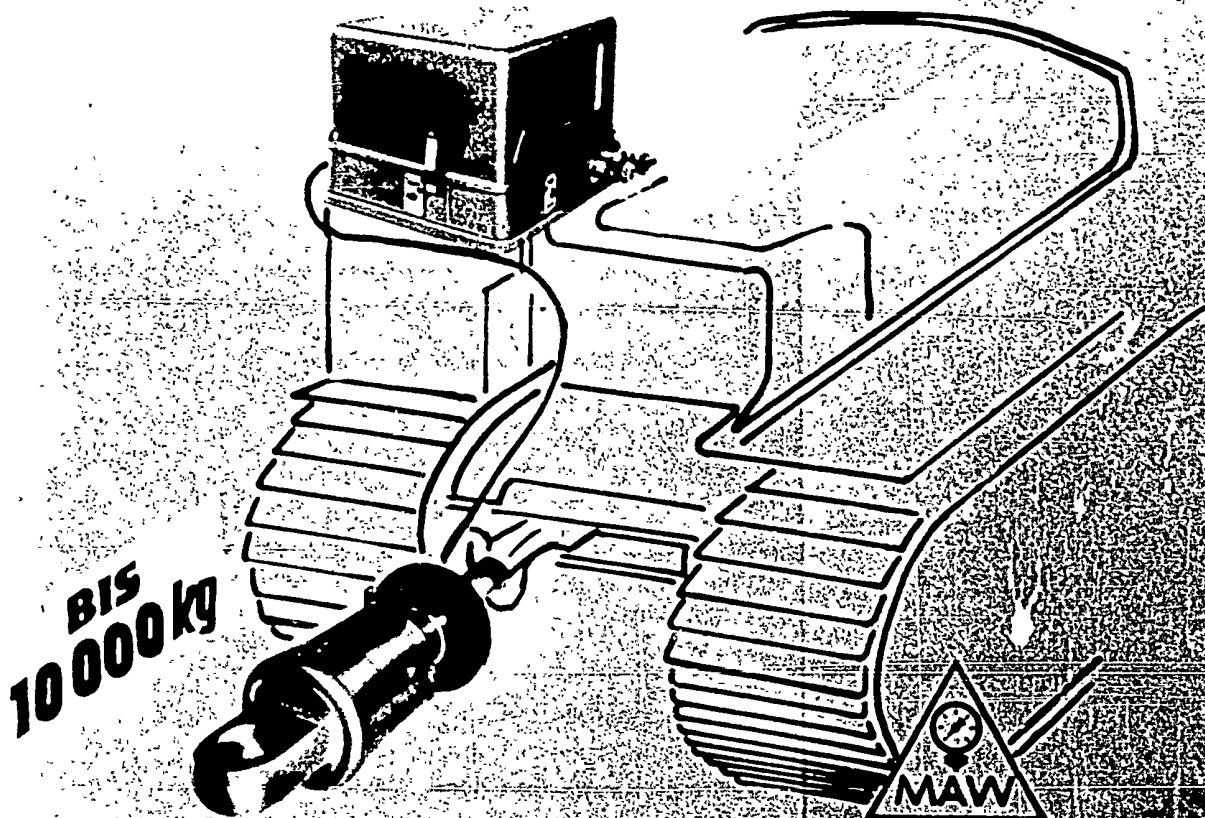
Wirkdruckbereich 500 mm WS, für Flüssigkeitsstands-Anzeiger 3600, 6400 und 10000 mm WS. Zusatzeinrichtungen, wie Fernsender und Kontaktvorrichtung, sind vorgesehen.

Zubehörteile, wie Ventilbatterien, Ausblaseventile, Entnahmematur usw., stehen für die in Frage kommenden Druckstufen zur Verfügung.

*Das neue
hydraulische*

ZUGKRAFT- REGISTRIERGERÄT

für große
und stark
wechselnde
Zugkräfte



**BIS
10 000 kg**

**VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX, MAGDEBURG-BUCKAU**

MAW Hydraulisches Zugkraft-Registriergerät

VORTEILE

- Kleiner Meßweg, in Kräfte richtung bis 0,5 mm
- Kleiner Meßfehler, - 1%, vom Skalenendwert
Schreibbreite 60 mm
Zeitmarkierung in 5 Sekunden
- Großer Papiervorschub 1-12 mm/sec. Für einen Geber
2 Meßbereiche im Registriergerät
- Höchster Meßbereich 0-10000 kg
- Vielseitig verwendbar in Industrie und Landwirtschaft.

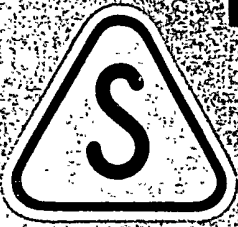
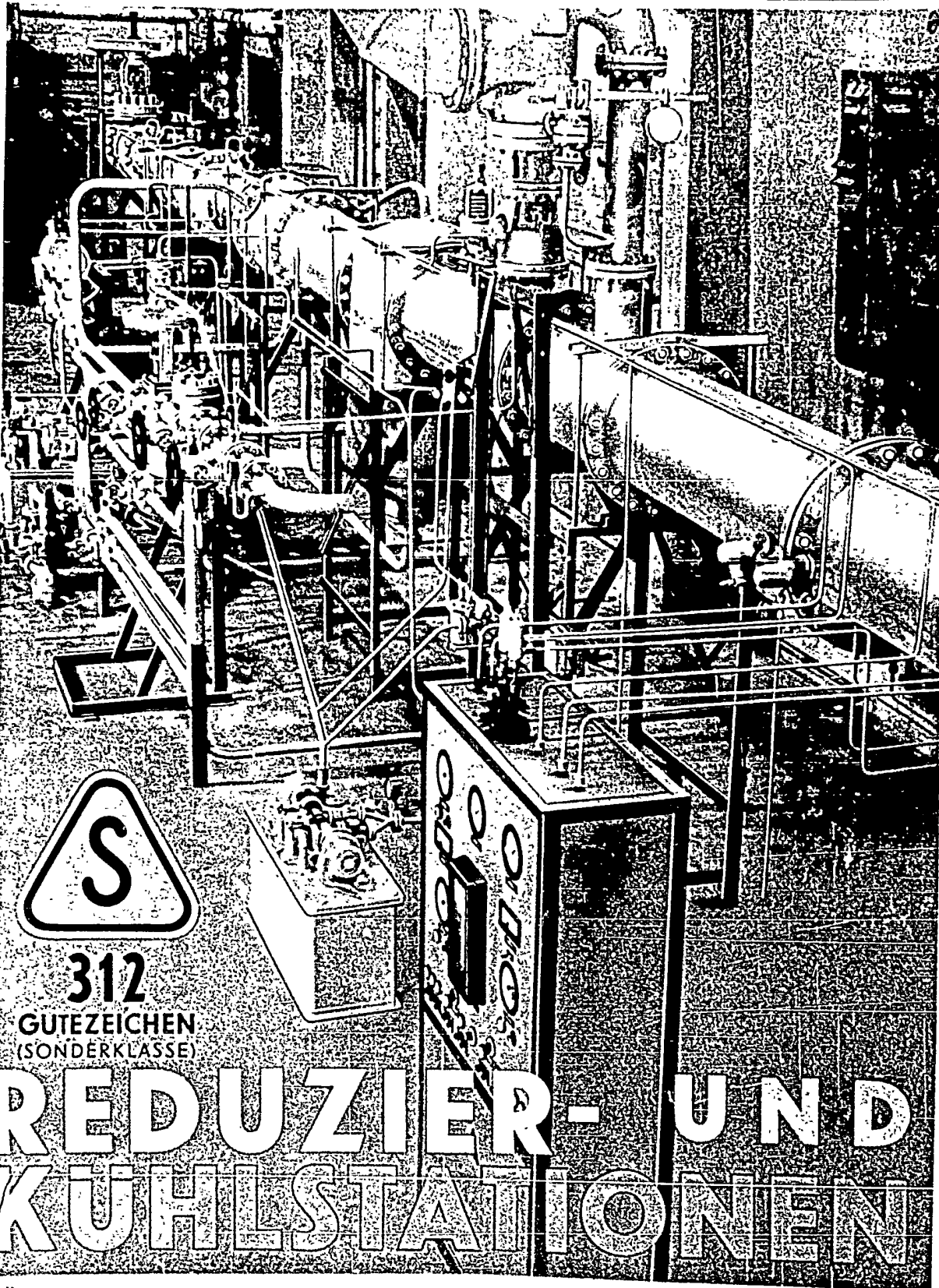
Konstruktionsmerkmale und Ausführung

- Jedes Gerät besteht aus einem Geber und einem Registriergerät.
Beide Teile werden durch eine biegsame Druckleitung verbunden.
- Die Druckflüssigkeit wird mittels eingebauter Handpumpe aus einem
Ölvorratsbehälter nachgefüllt.
- Gehäuse von Geber und Registriergerät sind staub- und spritzwassersicher.
- Meßfedern sind leicht auswechselbar.
- Der Antrieb des Meßstreifens erfolgt durch 6 V. Gleichstrom.

Wirkungsweise

Durch die Belastung einer Ringkolbenfläche im Geber wird ein Druck erzeugt, der im Druckindikator des Registriergerätes gemessen wird. Zur Verminderung der Meßkolbenreibung des Indikators wird der Meßkolben durch Elektromotor gedreht.

VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK KARL MARX / MAGDEBURG



312

**GUTEZEICHEN
(SONDERKLASSE)**

REDUZIER- UND KÜHLSTATIONEN



REDUZIER- und KÜHLSTATIONEN

sind wichtige Anlagen der automatischen Regelung in Dampfkraftanlagen, besonders in Wärmekraftwerken. Sie dienen der automatischen Umformung von Dampf höherer Drücke und Temperaturen.

Unser Fertigungsprogramm in Regelanlagen für die Dampftechnik und Wärmewirtschaft im allgemeinen enthält speziell

Reduzier- und Kühlstationen für große Dampfleistungen
bis 250 t/h, Drücke bis 130 ata und Temperaturen bis 630 °C

In Sonderfertigung werden Stationen für 5 t/h Dampf, 300 ata Druck und 600 °C Temperatur ausgeführt.

Die Reduzier- und Kühlstationen werden entsprechend den vorhandenen Betriebsbedingungen ausgeführt und mit Meßgeräten und Armaturen für die Messung und Regelung komplett ausgerüstet, so daß eine genaue Arbeitsweise und maximale Betriebsicherheit gewährleistet ist.

Die Stationen können in folgenden Typen ausgeführt werden:

- a) als schnellarbeitende Reduzier- und Kühlstationen parallel zu Turbinenanlagen mit automatischer Regelung des Hochdruckes, des reduzierten Druckes und der Temperatur;
- b) als normal arbeitende Reduzier- und Kühlstationen mit automatischer Regelung des reduzierten Druckes und der Temperatur des gekühlten Dampfes;
- c) als Anfahr-Reduzier- und Kühlstation, zur Inbetriebnahme von mehreren Großkesselanlagen paralleler Arbeitsanordnung, mit automatischer Reduzierung und Kühlung;
- d) als Reduzier-Mischstationen zur Erhöhung der Temperatur von Abdampf aus Turbinen durch Zumischung reduzierten Hochdruck-Heißdampfes und Begrenzungsregulierung des Druckes.

Für unsere Reduzier- und Kühlstationen wurde uns vom Amt für Material- und Warenprüfung, Fachgruppe Maschinenbau, die Führung der Güteklassenbezeichnung „SONDERKLASSE“ - das Prüfzeichen für beste Qualität (Besterzeugnis) erteilt

repressur - Hochdruck Reduzier-
ventil mit Ölsteuerung und Luft-
lager-Handhabung für Längs-
linnen und Handhabung von
unterer Bühne

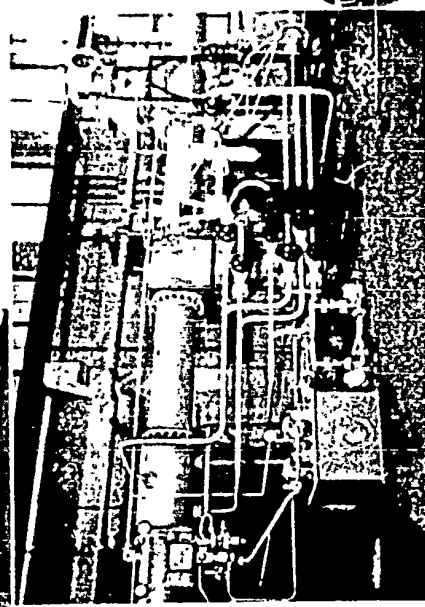
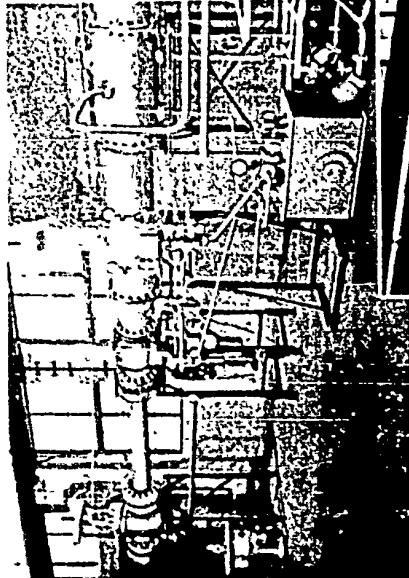
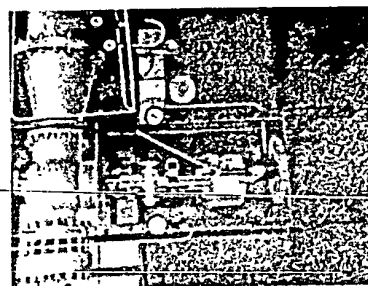
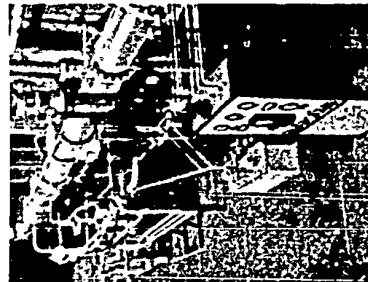
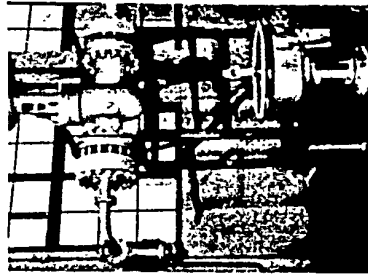
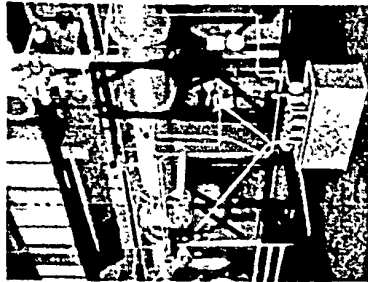
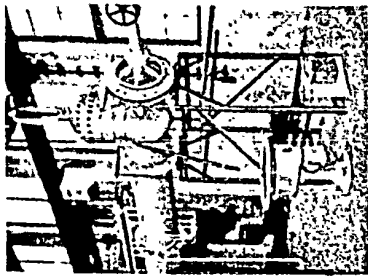
2
Teilsicht der kompletten Reduzier-
und Kühlstation v. m. der Ausgans-
seite Minderdruckseite ausgeben
im Vordergrund zentrale Meß- und
Vorführeinrichtung

3
Gruppe des Hochdruck- und
Minderdruckventils mit
Hochdruck- und Minderdruck-
regler

4
Gruppen des Hochdruck- und
Minderdruckventils mit
Hochdruck- und Minderdruck-
regler

5
Hochdruck- und Minderdruck-
regler

6
Hochdruck- und Minderdruck-
regler

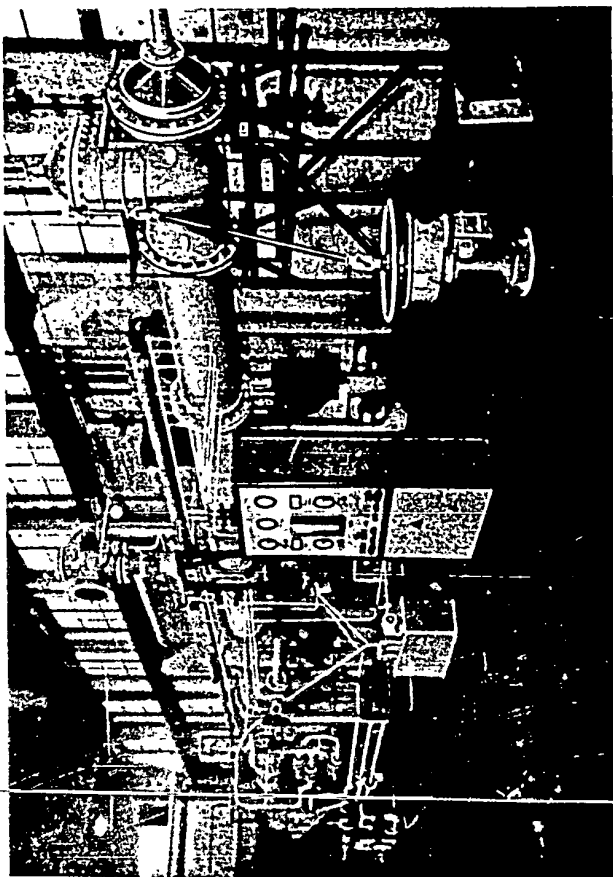


7
Teilsicht der Kühlstation mit Heiß-
dampfkühler, Wasserabnehmer, Hoch-
druck-Kohlwasserventil, Temperaturregler,
Ventilgruppe des Kohlsystems
und Kondensatpumpgruppe

8
Gesamtansicht der kompletten Reduzier-
und Kühlstation von der Minder-
druckseite aus gesehen. Im Vorder-
grund Minderdruckausgangsheber
mit Elektroantrieb und zentrale Meß-
station mit den Sievelementen für
die Ölpumpen und Schieber

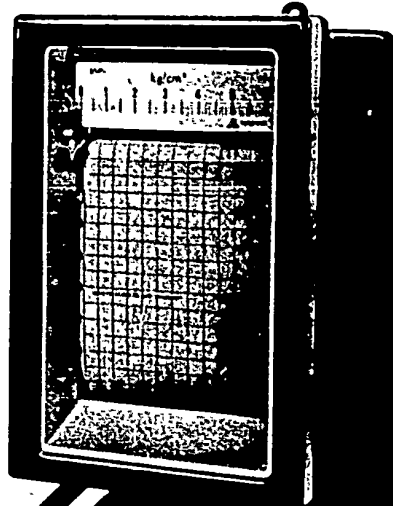
SCHELLARBEITENDE REDUZIER- UND KÜHLSTATION

Für 150 l/h Dampf, 105 ata, 510 °C, reduziert auf 15 ata und gekühlt auf 285 °C
(Auf dem Wertprüfstand)



Der neue
**MAW-Druck-
Kleinschreiber**

The new
**Miniature Pressure
Recorder**



VEB-MESSGERÄTE-UND ARMATURENWERK
KARL MARX-MAGDEBURG

57

VORTEILE DES MAW DRUCK-KLEINSCHREIBERS

(LINIENSCHREIBER)

Abmessungen des Gehäuses 288 x 192 mm nach TGL, Größe 1, dadurch eingebautfläche um etwa 50% kleiner als bei unseren bisher üblichen Schreibern mit 100 mm Schreibbreite. Gute Kombinationsmöglichkeit in Meßtafeln und in Meßschranken mit unseren Flachtafeln, mit Reglern und anderen Kleinschreibern (einheitliche Skalenausführung)
 Schreibbreite 120 mm entsprechend TGL / S Chartrolls nach TGL 5615:1 / Geringes Gewicht
 Einwandfreie Ablesung von breiter, übersichtlicher Skala
 Bequeme Nullpunkt-Einstellmöglichkeit von vorn durch Feineinstellung am Kopf des Schreibarmes
 Neue verbesserte Ausführung der Schreibfeder-Abhebevorrichtung / Ausrückbare Transportsicherung

KONSTRUKTIONS-MERKMALE UND AUSFÜHRUNG

Geeignet für Aufbau und für Meßtafeleinbau bei Anschluß unten / Anschlußgewinde M 20 x 1,5 mm
 Gehäuse schwarz, staub- und spritzwassersicher verschlossen, mit Sicherheitsschloß
 Lineare Aufzeichnung durch Sehnengeradführung
 Transportwerk mit Antrieb durch selbstanlaufenden Synchronmotor für 220 V, 50 Hz, oder durch Präzisionsuhrwerk mit Handaufzug, Gangdauer 7 Tage, mit selbsttatiger Schreibstreifenaufwicklung auf Rolle
 Hochwertiges Manometer-Meßsystem für Anzeigebereiche - 1 bis 0 bis 100 kp/cm² mit Metallrohrfeder, in Verwendung für Flüssigkeiten, Dampf, Gase, Luft, die Kupferlegierungen nicht angreifen
 Kleinschreiber mit unseren bewährten Stahlrohrfedern, Plattenfedern und Kapsel Federn sind in verbesserter Ausführung bereits in der Entwicklung
 Nach den gleichen konstruktiven Gesichtspunkten wurden entwickelt:
 Kleinschreiber für Temperaturmessung / Kleinschreiber als Sechsfarbenschreiber für elektrische Temperaturmessung

MESSPRINZIP

Der Druck-Kleinschreiber arbeitet mit unserem bewährten Federsystem in verbesserter Ausführung mit federelastischem Meßglied von hoher Qualität. Der von der Druckmeßfeder angetriebene Schreibarm zeichnet den Druckwert in geschlossenem Linienzug mittels Spezialtinte auf den durch ein hochwertiges Transportwerk angetriebenen Schreibstreifen. Die übersichtliche Skala ermöglicht gleichzeitig ein bequemes Ablesen der Meßwerte

ADVANTAGES OF THE MAW MINIATURE PRESSURE RECORDER

(LINE RECORDER)

Dimensions of case 288 x 192 mm to TGL, size 1, thereby built-in space smaller for about 50% than with our conventional recorders hitherto having recording width of 100 mm. Excellent possibility for combination on instrument panels and panel boards with our flat shaped instruments, controllers and other miniature recorders (uniform scale type)
 Recording width 120 mm to TGL / Chart rolls to TGL 5615:1 / Low weight
 Perfect read-off on wide, full view scale
 Easy zero setting from the front by fine adjustment on top of recording arm
 New improved construction of take-off device of recording pen / Disengageable safety device for transportation

CONSTRUCTIVE FEATURES AND DESIGN

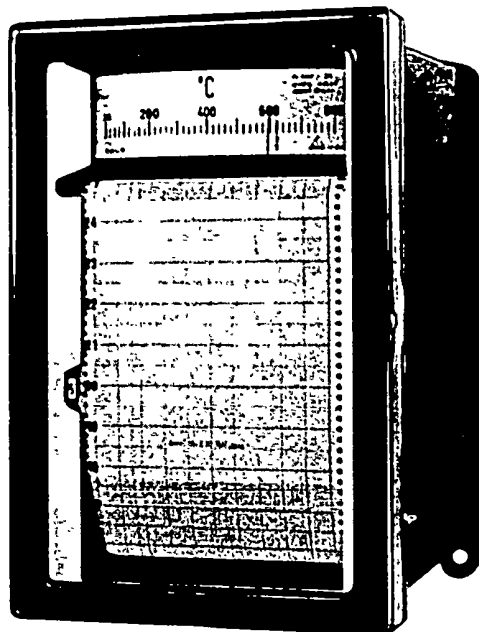
Suitable for surface and flush panel mounting with connection on bottom / Connection thread M 20 x 1.5 mm
 Case black, enclosed dustproof and splashproof, with patent lock
 Entirely linear recording
 Chart advance mechanism driven by selfstarting synchronous motor 220 V, 50 cycles, or by 7-day precision clockwork handwound, with automatic strip chart wind-up on drum
 High quality pressure gauge measuring system for indicating ranges - 1 to 0 to 100 kp/cm² with metal tube, for use with liquids, steam, gases, air, non-corrosive to copper alloys
 Miniature recorders with our approved steel tubes, corrugated diaphragms and aneroids of improved design are in development already
 To the same constructive aspects have been developed:
 miniature recorders for temperature measurement / miniature recorders as 6-colour type for electric temperature measurement

PRINCIPLE OF MEASUREMENT

The miniature pressure recorder operates with our approved tube system of improved design with elastic tube measuring element of high quality. The recording arm actuated by the pressure measuring tube records the pressure value in continuous lines by means of special ink on the strip chart driven by a high-grade advance mechanism. The full view scale provides simultaneously easy read-off of the measuring values



VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
"KARL MARX" MAGDEBURG
GERMAN DEMOCRATIC REPUBLIC



Der neue MAW elektrische Sechsfarben-Kleinschreiber

THE NEW ELECTRIC MINIATURE
MAW SIX-COLOUR RECORDER

VORTEILE DES

MAW SECHSFARBEN-KLEINSCHREIBERS

(ELEKTRISCHER PUNKTSCHREIBER)

Abmessungen des Gehäuses 288 x 192 mm zu TGL, Größe 1, dadurch Einbaufäche auf Meßtafeln um etwa 50% kleiner als bei unseren bisher üblichen Streifen- und Taktum-Schreibbreite

Gute Kombinationsmöglichkeit in Meßstellen- und Meßtafeln mit unseren Flachprofilgeräten, Reglern sowie mit mechanischen Druck- und Temperaturkleinschreibern (einheitliche Skalenausführung)

Schreibbreite 120 mm / Schreibrollen nach TGL 5615:1 / Geringes Gewicht

Farbband schnellt nach jeder Messung in die Ausgangslage zurück, dadurch aufgezeichneter Punkt sofort sichtbar

Wartungsfreier Meßstellen-Umschalter mit Edelmetallkontakten, staubdicht gekapselt

Weiterschaltung der Meßstellen über Springschaltung, freie Meßstellenwahl über besonderen Handhebel möglich.

Nullpunktverstellung bei Drehspulgeräten bequem von vorn, ohne Öffnen des Deckels

KONSTRUKTIONS-MERKMALE UND AUSFÜHRUNG

Geeignet für Aufbau und Meßtafelbau / Gehäuse schwarz, staubdicht verschlossen, mit Sicherheitsschloß

Transportwerk mit Antrieb durch selbstanlaufenden Synchronmotor für 220 V, 50 Hz, oder durch Präzisionsuhrwerk mit Handaufzug, Gangdauer 48 Stunden, mit selbsttätiger Schreibstreifenaufwicklung auf Rolle.

Ausführung als Einfach-, Zweifarben-, Dreifarben- und Sechsfarbenschreiber (Meßbereiche nach DIN 43709), mit spannbandaufgehangtem Drehspul-Kernmagnetmeßwerk, oder mit spitzengelagertem Kreuzspul-Kernmagnetmeßwerk.

Nach den gleichen konstruktiven Gesichtspunkten wurden entwickelt:

Kleinschreiber für Druckmessung, Kleinschreiber für mechanische Temperaturmessung.

MESSPRINZIP

Der vom Transportwerk mitbetriebene Meßstellenschalter tastet der Reihe nach die Meßstellen ab und registriert über das Meßwerk die Werte nach dem Prinzip der Fallbügelaufzeichnung in mehreren Farben auf dem Schreibstreifen. Die Einstellung geschieht über Drehspulmeßwerke bei Anschluß von Thermoelementen oder über Kreuzspulmeßwerke bei Anschluß von Widerstands-Thermometern oder Widerstands-Fernsendern. Genügt die Punkthäufigkeit eines sich schnell ändernden Meßwertes nicht, so kann dieser unter Vernachlässigung der Aufzeichnung der anderen Meßwerte durch Betätigung eines Handhebels dauernd registriert werden.

Die Anwendung dieser Kleinschreiber ist sehr vielseitig und besonders für wärmetechnische Überwachungsanlagen und zur Aufzeichnung von Temperatur, Druck, Menge usw. geeignet.

Einzelheiten über unsere neuen MAW-Meßstellen-Umschalter mit 5, 11 oder 23 Meßstellen wollen Sie dem Sonderblatt „Meßstellen-Umschalter“ entnehmen.

ADVANTAGES OF THE

MAW MINIATURE 6-COLOUR RECORDER

(ELECTRIC DOT RECORDER)

Dimensions of case 288 x 192 mm to TGL, size 1, thereby built-in space on instrument panels smaller for about 50% than with our conventional recorders hitherto having recording width of 100 mm.

Excellent possibility for combination on instrument panels and panel boards with our flat shaped instruments, controllers as with mechanically operating pressure and temperature miniature recorders (uniform scale type).

Recording width 120 mm / Chart rolls to TGL 5615:1 / Low weight.

Recording ribbon snaps back to initial position after every measurement, thereby recorded dot visible at once.

No maintenance for measuring point change-over switch having precious metal contacts, enclosed dustproof. Further switching of measuring points via start-stop switching. Selection of measuring points as wanted via special hand levers, possible.

With moving coil instruments convenient zero setting from the front without opening the door.

CONSTRUCTIVE FEATURES AND DESIGN

Suitable for surface and flush panel mounting. / Case black, enclosed dustproof, with patent lock.

Chart advance mechanism driven by selfstarting synchronous motor 220 V, 50 cycles or by 48-hour precision clockwork handwound, with automatic strip chart wind-up on drum.

Type as single, 2-colour, 3-colour and 6-colour recorder (measuring range to DIN 43709), with moving coil and core magnet measuring mechanism suspended by tightening strap, interior resistance 30 to 50 ohms/mV according to measuring range, or with crossed coil and core magnet measuring mechanism carried by pivot.

To the same constructive aspects have been developed:

miniature recorders for pressure measurement, miniature recorders for mechanical temperature measurement.

PRINCIPLE OF MEASUREMENT

The switch of the measuring points, also actuated by the chart advance mechanism, scans the measuring points one after another and records via the measuring mechanism the values in several colours on the strip chart to the principle of the drop stirrup recording. Adjusting is performed via moving coil measuring mechanisms when thermocouples are connected, or via crossed coil measuring mechanisms when resistance thermometers or remote resistance transmitters are employed. Is the dotting frequency of a rapidly varying measuring value not sufficient, so it may constantly be recorded by actuation of a hand lever under neglect of the recording of other measuring values.

Application of these miniature recorders is very versatile and particularly suitable for thermic supervisory plants and for recording temperature, pressure, flow, etc.

For details on our new MAW measuring point change-over switch for 5, 11 or 23 measuring points, see special leaflet.



Der neue

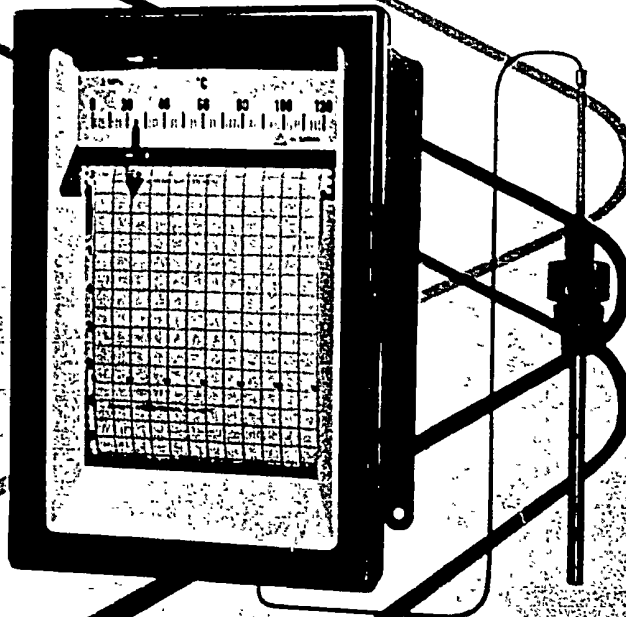
MAW-Temperatur- Kleinschreiber

mit Quecksilber-
Federsystem

The new

Miniature MAW Temperature Recorder

with Mercury System



/EB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK - KARL MARX - MAGDEBURG
GERMAN DEMOCRATIC REPUBLIC

VORTEILE DES **MAW** TEMPERATUR-KLEINSCHREIBERS (LINIENSCHREIBER)

Abmessungen des Gehäuses 288 x 192 mm (TGL Größe 1) dadurch Einbaufäche auf Meßtafeln um etwa 50% kleiner als bei unseren bisher üblichen Schreibern mit 100 mm Schreibbreite

Gute Kombinationsmöglichkeit in Meßstationen und in Meßständen mit unseren Flachprotolgeräten, Reglern und anderen Kleinschreibern (einheitliche Skalenausführung)

Schreibbreite 120 mm entsprechend TGL / Schreibrollen nach TGL 5615:1 / Geringes Gewicht. / Einwandfreie Ablesung von breiter, übersichtlicher Skala

Bequeme Einstellmöglichkeit von vorn

Grobverstellung durch Schraubspindel / Feineinstellung am Kopf des Schreibarmes

Neue, verbesserte Ausführung der Schreibfeder Abhebevorrichtung / Ausrückbare Transportsicherung

KONSTRUKTIONS-MERKMALE UND AUSFÜHRUNG

Geeignet für Aufbau und für Meßtafelbau bei Kapillareinführung unten

Gehäuse schwarz, staub- und spritzwassersicher verschlossen, mit Sicherheitsschloß

Lineare Aufzeichnung durch Sehnengeradführung

Transportwerk mit Antrieb durch selbstanlaufenden Synchronmotor für 220 V, 50 Hz, oder durch Präzisionsuhrwerk mit Handaufzug, Gangdauer sieben Tage, mit selbsttatiger Schreibstreifenwicklung auf Rolle.

Hochwertiges Quecksilber-Federsystem für alle Anzeigebereiche zwischen -50° und 600° C. Temperaturfühler und Schutzrohre aus Stahl, wärmefestem Stahl, korrosionsbeständigem Stahl je nach Betriebsbedingungen.

Temperaturfühler auch in Messingausführung

Fernleitung (Stahlkapillare), als einfache Leitung bis 10 m Länge, als doppelte (Ausgleichs-)Leitung bis 40 m Länge.

Nach den gleichen konstruktiven Gesichtspunkten wurden entwickelt:

Kleinschreiber für Druckmessung, Kleinschreiber als Sechsfarbenschreiber für elektrische Temperaturmessung.

MESSPRINZIP

Der Temperatur-Kleinschreiber arbeitet mit dem bewährten Quecksilber-Feder-Meßsystem. Die Quecksilberfüllung des Fühlers dehnt sich unter dem Einfluß der Temperatur aus und weitet die durch ein Kapillarrohr angeschlossene Feder. Der von der Feder angetriebene Schreibarm zeichnet die Temperaturen auf.

ADVANTAGES OF THE **MAW** MINIATURE TEMPERATURE RECORDER (LINE RECORDER)

Dimensions of case 288 x 192 mm to TGL, size 1, thereby built-in space smaller for about 50% than with our conventional recorders hitherto having recording width of 100 mm.

Excellent possibility for combination on instrument panels and panel boards with our flat shaped instruments, controllers and other miniature recorders (uniform scale type).

Recording width 120 mm according to TGL / Chart rolls to TGL 5615:1 / Low weight. / Perfect read-off on wide, full view scale.

Easy adjustment from the front:

Coarse adjustment by screw spindle, fine adjustment on top of recording arm.

New, improved construction of take-off device of recording pen. / Disengageable safety device for transportation.

CONSTRUCTIVE FEATURES AND DESIGN

Suitable for surface and flush panel mounting, capillary tubing lead-in in bottom.

Case black, enclosed dustproof and splashproof, with patent lock.

Entirely linear recording

Chart advance mechanism driven by selfstarting synchronous motor 220 V, 50 cycles, or by 7-day precision clockwork handwound, with automatic strip chart wind-up on drum.

High quality mercury tube system for all indicating ranges between -50° and 600° C. Temperature sensing element and protective tube are made of steel, high temperature steel or non-corrosive steel according to operating conditions.

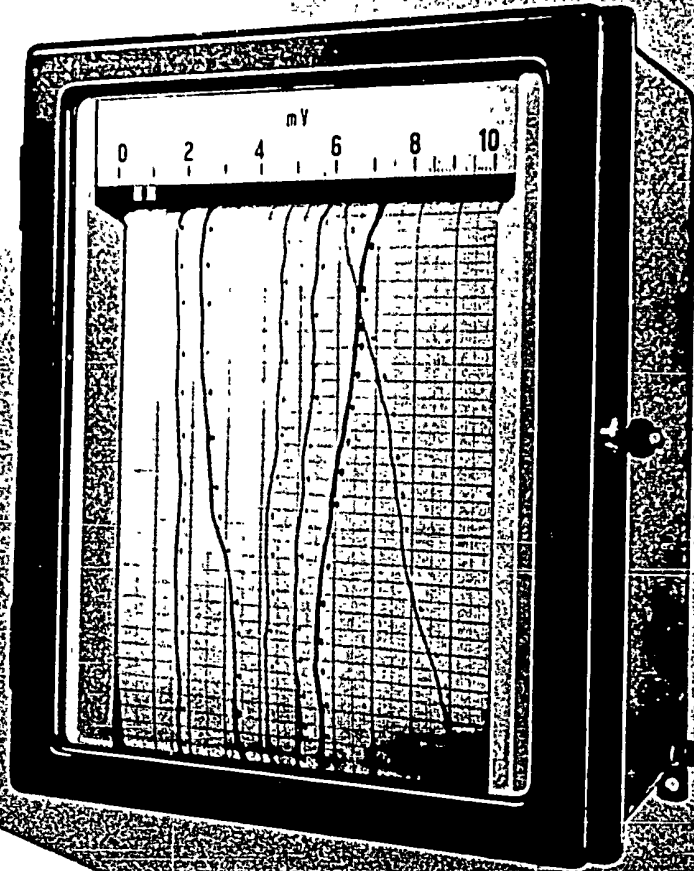
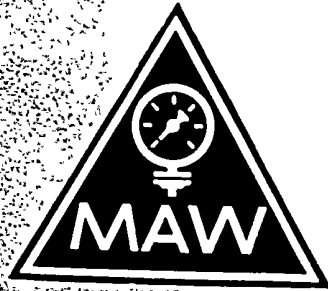
Temperature sensing element also available in brass.

Remote lead (capillary steel tubing), as single lead length to 10 m, as double (compensating) lead length to 40 m.

To the same constructive aspects have been developed: miniature recorders for pressure measurement, miniature recorders as 6-colour type for electric temperature measurement.

PRINCIPLE OF MEASUREMENT

The miniature temperature recorder operates to the approved mercury tube measuring system. The mercury filling of the sensing element expands under the influence of the temperature, extending the tube connected by a capillary tube. The recording arm actuated by the tube records the temperatures.



ELEKTRONISCHER KOMPENSATIONS- BANDSCHREIBER

zur Messung, Regelung und Registrierung kleinster Spannungen und Widerstände

VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX / MAGDEBURG-BUCKAU

Der elektronische Kompensations-Bandschreiber KB

Ist für die Anzeige und Aufzeichnung kleinster Gleichspannungen und Widerstandsänderungen bei hoher Meßgenauigkeit bestimmt. Seine Arbeitsweise nach dem selbsttätigen Kompensationsprinzip gewährleistet kurze Einstellzeit und Zuverlässigkeit bei robustem Aufbau. Die vollautomatische Einstellung des Brückenspeisestromes erlaubt einen wartungsfreien Betrieb über längere Zeit. Mit diesem Gerät können besonders wärmetechnische Messungen auf große Entfernungen durchgeführt werden.

Seine vielseitige Verwendbarkeit

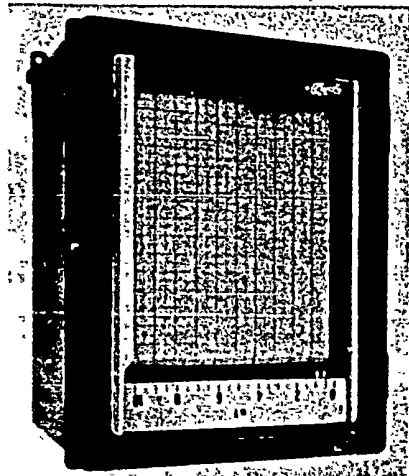
Ist ein Hauptvorteil des elektronischen Kompensations-Bandschreibers. Mit diesem Gerät lassen sich bis zu 12 Meßstellen einwandfrei überwachen. Durch Auswechseln des Brückenkörpers und der Skala läßt sich das Gerät auf jeden beliebigen Meßbereich umstellen. Für spezielle Meßaufgaben kann der Verstärker leicht gegen einen anderen ausgetauscht werden. Auch gestattet die große Einstellkraft des Gerätes den zusätzlichen Aufbau von elektrischen oder pneumatischen Regeleinrichtungen. Elektrischer Stellungsregler siehe besonderen Prospekt.

Kompensations-Bandschreiber KB werden benötigt

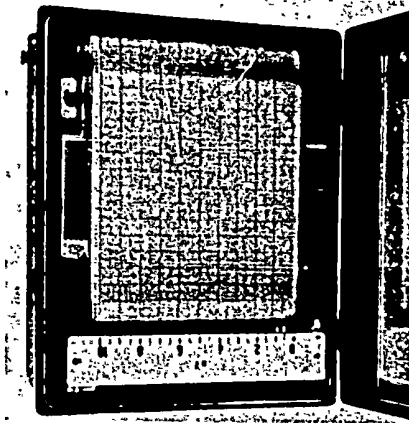
zur genauen Messung und Regelung von kleinen Gleichspannungen und besonders von Temperaturen mit Thermoelementen oder Widerstandsthermometern nach DIN und GOST, und zwar

- in Kraftwerken und Energiebetrieben, in Dampfkesselanlagen,
- in der chemischen Industrie, in der Ölindustrie,
- in Zellstoff- und Textilfabriken,
- in Zucker- und Papierfabriken, in Klimaanlage,
- in Laboren und auch in der Astrophysik, Medizin, Meteorologie, Metallurgie, Stahl.

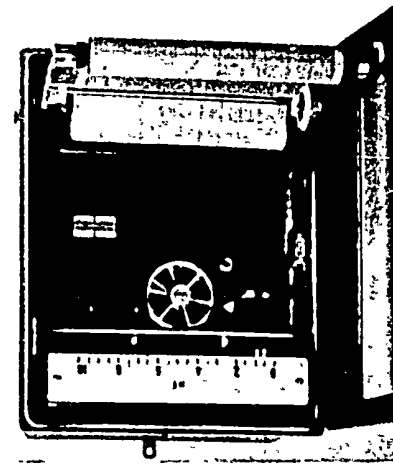
Die Aufzeichnung der zu messenden Vorgänge erfolgt beim Einschreiben fortlaufend im geschlossenen Linienzug als Linienkurve. Beim Mehrschreiber werden die Kurven in engerer Punktfolge über mehr als ein Maßband gezeichnet. Es können bis zu 12 Kurven durch 6 verschiedene Kurvenhöhen und die meisten bekannten Meßstellenarten neben den Kurvenhöhen mit einer Genauigkeit von 0,1 bis 0,2 % genau ausgeführt werden. Die Kurvenhöhe wird durch die Schweregenauigkeit erhöht. Die Kurvenhöhe wird durch die Kurvenhöhe erhöht.



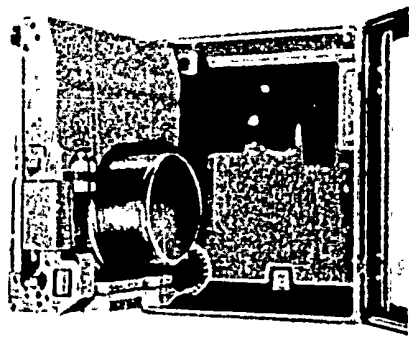
KB-Gerät gedrosselt

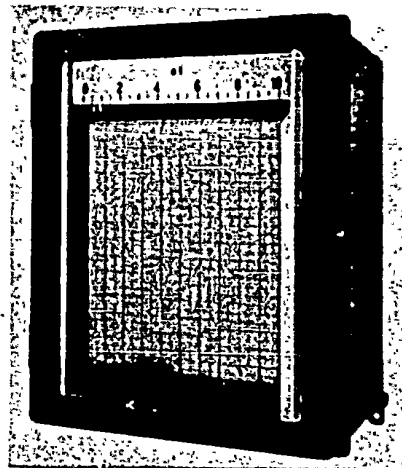


KB-Gerät gedrosselt

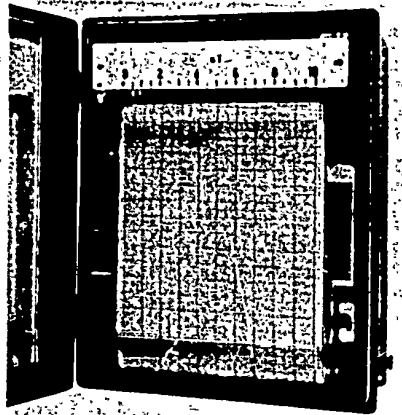


für geheizt

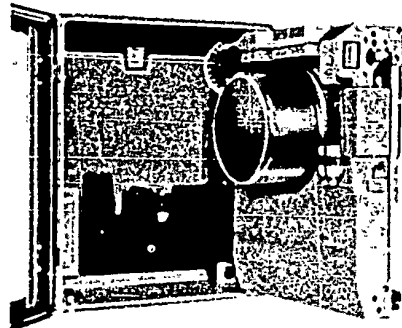
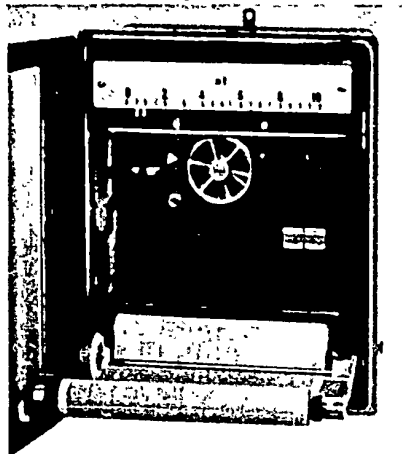




KB-Gerät geschlossen



Tur geöffnet



De. elektronische Kompensations Bandschreiber

Ist für die Anzeige und Aufzeichnung kleinster Gleichspannungen und Widerstandsänderungen bei hoher Meßgenauigkeit bestimmt. Seine Arbeitsweise nach dem selbsttätigen Kompensationsprinzip gewährleistet kurze Einstellzeit und Zuverlässigkeit bei robustem Aufbau. Die automatische Einstellung des Brückenspeisestromes erlaubt einen wartungsfreien Betrieb über längere Zeit. Mit diesem Gerät können besonders wärmetechnische Messungen auf große Entfernungen durchgeführt werden.

Seine vielseitige Verwendbarkeit

Ist ein Hauptvorteil des elektronischen Kompensations Bandschreibers. Mit diesem Gerät lassen sich bis zu 12 Meßstellen einwandfrei überwachen. Durch Auswechseln des Brückenkörpers und der Skala läßt sich das Gerät auf jeden beliebigen Meßbereich umstellen. Für spezielle Meßaufgaben kann der Verstärker leicht gegen einen anderen ausgetauscht werden. Auch gestattet die große Einstellkraft des Gerätes den zusätzlichen Anbau von elektrischen oder pneumatischen Regeleinrichtungen. Elektrischer Stellungsregler siehe besonderen Prospekt.

Kompensations-Bandschreiber KB werden benötigt

zur genauen Messung und Regelung von kleinen Gleichspannungen und besonders von Temperaturen mit Thermoelementen oder Widerstands-Thermometern nach DIN und GOST, und zwar

- in Kraftwerken und Energiebetrieben, in Dampfkesselanlagen,
- in der chemischen Industrie, in der Ölindustrie,
- in Zellstoff und Textilfabriken,
- in Zucker- und Papierfabriken, in Klimaanlage,
- in Laboratorien und auch in der Astrophysik, Medizin, Meteorologie, Metallurgie, Statik

Die Aufzeichnung der zu messenden Vorgänge erfolgt beim Einzelschreiber fortlaufend im geschlossenen Linienzug als Tintenkurve. Beim Mehrfarbschreiber werden die Meßwerte in engster Punktanzahl übersichtlich aufgetragen. Es können bis zu 12 Kurven durch 6 verschiedene Farben und die entsprechenden Meßstellenziffern neben der Kurve in unterschiedlicher Höhe und ohne Schwierigkeit genau ausgedruckt werden. Für Umrechnungen der Kurven wird noch dadurch ermöglicht, daß die Meßwerte durch bestimmte Zeitabstände und zu jedem Zeitpunkt durch eine Zeitachse festgelegt werden können.

Das Gehäuse des KB-P... zeichnet sich durch Formschönheit aus. Es ist für Meßarbeiten... Gehäuse verhindert eine Gummidichtung das Eindringen von Staub... Bauweise - Sicherheitsschloß im Deckel und Bauelemente von außen... geschützt.

Der Schreibstreifen... mit... ausgetauscht werden. Die sichtbare Länge des Schreibstreifens beträgt etwa 300... und Punktfolge können während des Meß- und Schreibvorganges geändert werden. Der Meß... vollkommen gekapselter Ausführung tastet in bestimmten Zeitabständen die einzelnen Meßstellen ab. Seine Elektrodenkontakte gewährleisten zuverlässige Kontaktgabe ohne Wartung. Die Umschaltung erfolgt zwispolig.

Die Einstellung des Brücken-Speisestromes (Nullabgleich) erfolgt selbsttätig in Abständen von zwei Stunden, sie kann jedoch jederzeit von Hand vorgenommen oder verhindert werden. Als Spannungsquelle dient ein Trockenelement nach DIN 40850. Die etwa halbjährliche Erneuerung des Elements wird an einer Anzeigevorrichtung rechtzeitig angezeigt. Die elektrischen Zuleitungen werden von außen an spritzwassergeschützte Spezialklemmen unterhalb des Gehäuses angeschlossen.

Der Verstärker bildet eine geschlossene Baueinheit. Er läßt sich mit einem Handgriff aus dem Gehäuse entfernen. Sämtliche Leitungen werden über eine Messerkontaktleiste an den Verstärker geführt. Das Auswechseln der Rohren (6 SL 7, 6 N 7) beeinflusst die Meßgenauigkeit nicht. Der mechanische Aufbau des Gerätes erlaubt den Einsatz unter rauen Betriebsverhältnissen. Selbst starke Erschütterungen beeinflussen nicht die Meßergebnisse.

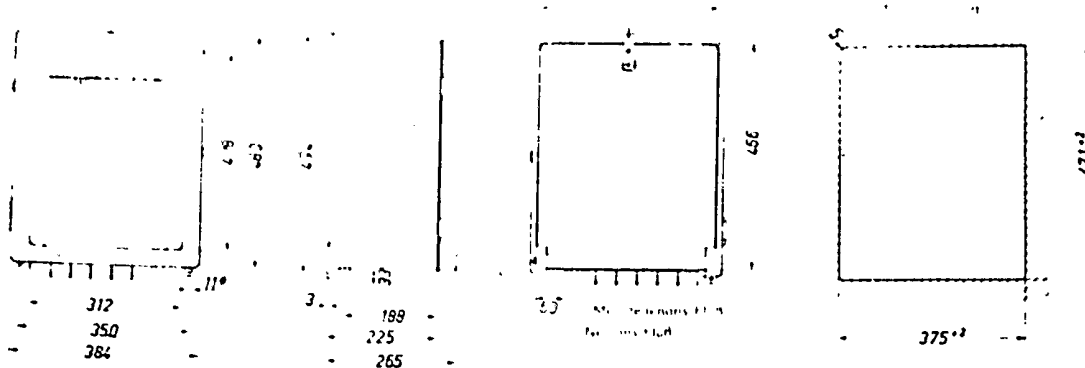
Anzeigegenauigkeit	0,5% (> 5 mV, 0,5% bei 2 mV)
Ansprechempfindlichkeit	kleiner als 0,1%
Registrierengenauigkeit	0,5%
Wagenlaufzeit über die ganze Skala	kleiner als 1,5 Sekunden
Kleinsten Meßbereich	2 mV
Skalenlänge	250 mm
Schreibstreifenbreite	250 mm
Meßstellenzahl	1, 3, 6 oder 12
Schreibstreifenvorschub	20, 60, 200, 600, 1200, 3600 mm/h
Punktfolge	3, 6 oder 12 Sekunden, unabhängig vom Schreibstreifenvorschub
Netzspannung	115 oder 230 V · 10%, 50 Hz, ± 5 Hz umschaltbar (andere Spannungen und Frequenzen nach Vereinbarung)
Leistung	40 VA

Meßbereiche

Außer den Normmeßbereichen nach DIN werden die KB-Geräte serienmäßig in den mV-Meßbereichen 0-2, 0-5, 0-10, 0-15, 0-30, 0-50 mV geliefert. Darüber hinaus führen wir jeden technisch möglichen Bereich gegen entsprechenden Mehrpreis aus. Hierbei kann jede gewünschte Nullpunktunterdrückung durchgeführt werden (z. B. Meßbereich 51 mV ... 5ⁿ mV). Die Eineichung der Zuleitungswiderstände braucht bei diesem Kompensationsgerät nicht vorgenommen zu werden; der Außenwiderstand (R-Zuleitung plus R-Thermoelement) kann bei Meßbereichen bis 10 mV bis zu 500 Ohm betragen. Neben den Meßbereichen nach DIN mit Widerstands-Thermometern 100 Ohm Pt kann gegen Mehrpreis jeder technisch mögliche Bereich hergestellt werden.

Prinzip des Meßteiles

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der selbsttätigen Kompensation. - Zur Spannungsmessung wird eine Wheatstonesche Brücke ständig von einem konstanten Gleichstrom durchflossen. Mittels eines mit der Anzeige- und Schreibvorrichtung verbundenen, vom Umkehrmotor angetriebenen Abgreifers wird an einer Widerstandswendel dieser Brücke eine seiner jeweiligen Stellung zugeordnete Spannung abgegriffen. Sie ist der zu messenden Spannung entgegengeschaltet. Unterscheiden sich beide Spannungen, so wird die Unterschiedsspannung über einen netzbetriebenen Zerkhacker und einen phasenumkehrbaren Verstärker dem Umkehrmotor zugeführt. Dieser ist so geschaltet, daß sein Drehsinn das Verschwinden der Unterschiedsspannung anstrebt, es mit einer Genauigkeit von < 0,1% vom SkEW erreicht und ständig aufrecht erhält. Bei Widerstandsmessung bildet der Meßwiderstand einen Brückenast, die Meßwendel bis zum Abgreifer den Vergleichswiderstand einer Wheatstoneschen Brücke. Wird diese Brücke mit Wechselstrom betrieben, so ist die Phasenlage der Diagonalspannung, ehe der Abgreifer den Abgleichpunkt erreicht, 180° phasenverschoben gegenüber der Diagonalspannung, die nach dem Überfahren des Abgleichpunktes auftritt. Die Diagonalspannung ist Null im Abgleichpunkt. Die verstärkte Diagonalspannung dreht den Umkehrmotor in gleicher Weise, wie es bei der Spannungsmessung beschrieben wurde.



Die KB Geräte mit pneumatischer Regeleinrichtung sind zusätzlich ausgerüstet mit

1. dem im Gerät eingebauten pneumatischen Steuerblock mit Sollwerteneinstellung (siehe Bild 1) mit einstellbarem Proportionalbereich, mit einstellbarer Nachstellzeit und einstellbarer Vorhaltzeit,
2. dem beigegebenen pneumatischen Verstärkerblock (siehe Bild 2), der den Druckimpuls des Steuerblocks auf einen zur Steuerung eines Membranventils erforderlichen höheren Druck bis 1 kg/cm^2 verstärkt,
3. den im Verstärkerblock eingebauten Eingangs- und Ausgangsmanometern, ersteres zeigt den dem Regler zugeführten konstanten Vordruck von $1,1 \text{ kg/cm}^2$ an, letzteres zeigt den veränderlichen Steuerdruck von 0 bis 1 kg/cm^2 an, der auf das Membranventil einwirkt;
4. dem im Verstärkerblock eingebauten Druckminderer zur Konstanthaltung des in den Regler eintretenden Luftdruckes;
5. dem ebenfalls lose mitgelieferten Luftfilter, das die in den Regler eintretende Luft vor dem Druckminderer von Staub und Feuchtigkeit reinigt.

Technische Daten

1. Regelung proportional – integral – differential (P, PI, PD, PID).
2. Betriebsmittel Preßluft.
3. Luftdruck vor dem Druckminderer $1,5$ bis 10 kg/cm^2 , hinter dem Druckminderer $1,1 \text{ kg/cm}^2$.
4. Steuerdruck auf dem Membranventil 0 bis 1 kg/cm^2 .
5. Proportionalbereich $X_p 4-400\%$.
6. Nachstellzeit (I-Anteil) 6 Sekunden bis ∞ , davon 6 Sekunden bis 1200 Sekunden reproduzierbar.
7. Vorhaltzeit (D-Anteil) 6 Sekunden bis 210 Sekunden reproduzierbar.
8. Pneumatischer Verstärker durch Membranen gesteuert ohne dauernden Luftverbrauch.
9. Umschaltung von Handregelung auf automatische Regelung durch Drehen eines Knopfes und mittels Handrades des Druckminderers am Verstärkerblock.
10. Anwendbar als P-, PI-, PD- oder PID-Regler
11. Größte Länge der Rohrleitung vom Regler zum Membranventil 50 m.
12. Innerer Mindestdurchmesser der Eintrittsleitung für Luftzufuhr 6 mm.
13. Innerer Mindestdurchmesser der Verbindungsleitung vom Regler zum Membranventil 3 mm.
14. Max. Luftverbrauch (ohne Berücksichtigung der Verluste an den Anschlußstellen) bei mittlerer Stellung des Membranventils etwa 1 l/min .

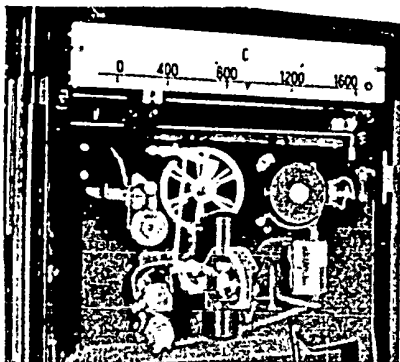


Bild 1

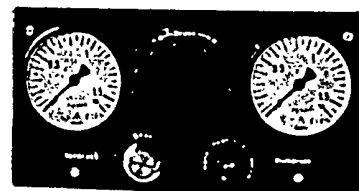
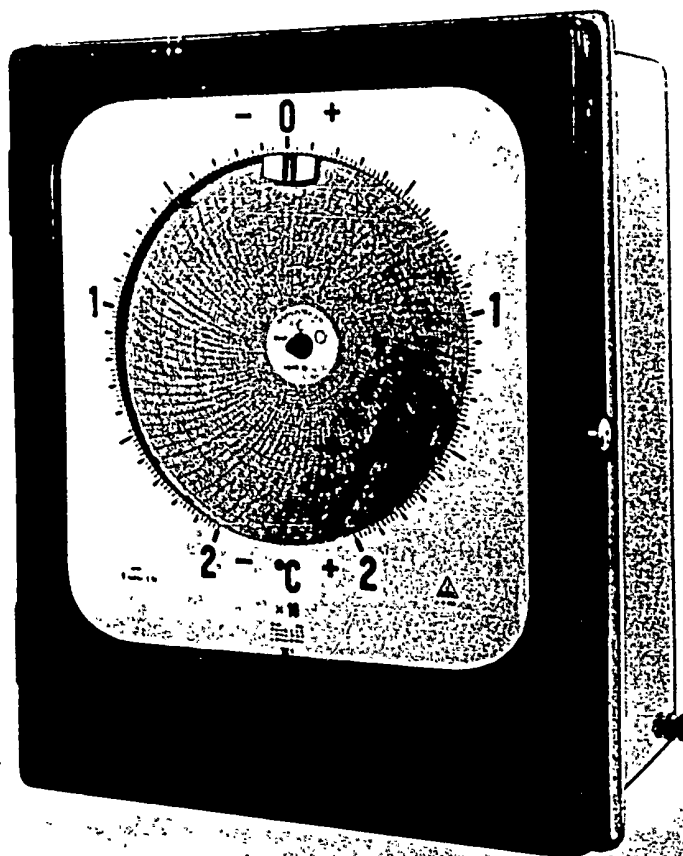


Bild 2



ELEKTRONISCHER KOMPENSATIONS- KREISBLATTSCHREIBER

zur Messung, Regelung und Registrierung kleinster Spannungen und Widerstände

VEB MESSGERÄTE- UND ARMATURENWERK
KARL MARX / MAGDEBURG

Der elektronische Kompensations-Kreisblattschreiber KK

Ist für die Anzeige und Aufzeichnung kleinster Gleichspannungen und Widerstandsänderungen bei hoher Meßgenauigkeit bestimmt. Seine Arbeitsweise nach dem selbsttätigen Kompensationsprinzip gewährleistet kurze Einstellzeit und Zuverlässigkeit bei robustem Aufbau. Die vollautomatische Einstellung des Brückenspeisestromes erlaubt einen wartungsfreien Betrieb über längere Zeit. Mit diesem Gerät können besonders wärmetechnische Messungen auf große Entfernungen durchgeführt werden.

Seine vielseitige Verwendbarkeit

Ist ein Hauptvorteil des elektronischen Kompensations-Kreisblattschreibers KK. Durch Auswechseln des Brückenkörpers und der Skala läßt sich das Gerät auf jeden beliebigen Meßbereich umstellen. Für spezielle Meßaufgaben kann der Verstärker leicht gegen einen anderen ausgetauscht werden. Auch gestattet die große Einstellkraft des Gerätes den zusätzlichen Anbau von elektrischen oder pneumatischen Regeleinrichtungen.

Kompensations-Kreisblattschreiber KK werden benötigt

zur genauen Messung und Regelung von kleinen Gleichspannungen und besonders von Temperaturen mit Thermoelementen oder Widerstands-Thermometern nach DIN und GOST, und zwar

- in Kraftwerken und Energiebetrieben, in Dampfkesselanlagen,
- in der chemischen Industrie, in der Ölindustrie,
- in Zellstoff- und Textilfabriken,
- in Zucker- und Papierfabriken, in Klimaanlagen,
- in Laboratorien und auch in der Astrophysik, Medizin, Meteorologie, Metallurgie, Statik

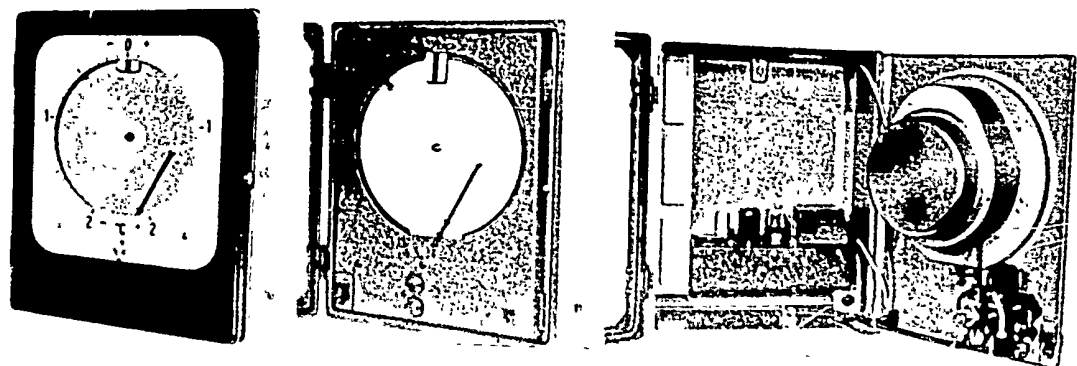
Ausführung des Kompensations-Kreisblattschreibers KK

Der Kompensations-Kreisblattschreiber ist für Meßtafeleinbau und auch für Aufbau geeignet. Das Gehäuse nach DIN und TGL 384 x 480 mm ist durch seine Bauweise — Sicherheitsschloß im Deckel und Bauelemente von außen nicht lösbar — gegen jeden fremden Eingriff geschützt. Das Kreisblatt nach DIN mit 100 mm Schreibbreite kann ohne Entfernng des Zeigers leicht ausgewechselt werden. Die Aufzeichnung eines Tages kann leicht übersehen werden.

Die Einstellung des Brückenspeisestromes (Nullabgleich) erfolgt selbsttätig alle zwei Stunden, sie kann jedoch von Hand jederzeit vorgenommen oder verhindert werden. Als Spannungsquelle dient ein Trockenelement nach DIN 40850.

Die elektrischen Zuleitungen werden von außen an spritzwassergeschützte Spezialklemmen unterhalb des Gehäuses angeschlossen.

Der Verstärker bildet eine geschlossene Baueinheit. Er läßt sich mit einem Handgriff aus dem Gehäuse entfernen. Sämtliche Leitungen werden über eine Messerkontaktleiste an den Verstärker geführt. Das Auswechseln der Rohren (6 SL 7 6 N 7) und des Zeigers beeinflußt die Meßgenauigkeit nicht. Der mechanische Aufbau des Gerätes erlaubt den Einsatz unter rauen Betriebsverhältnissen. Selbst starke Erschütterungen beeinflussen nicht die Meßergebnisse.



Technische Angaben

Anzeigegenauigkeit	■
Ansprechempfindlichkeit	2 mV / 5 mm
Registrierengenauigkeit	1
Zeigerlaufzeit über die ganze Skala	20 Sekunden
Kleinster Meßbereich	2 mV / 5 mm
Skalenbogen	315° entsprechen 1000 mm
Kreisblattgeschwindigkeit	1 Umkreis alle 24 Stunden
Netzspannung	115 oder 230 V · 10%, 50 Hz · 5 Hz umschaltbar (andere Spannungen und Frequenzen nach Vereinbarung)
Leistung	40 VA
Gewicht	etwa 23 kg

Meßbereiche

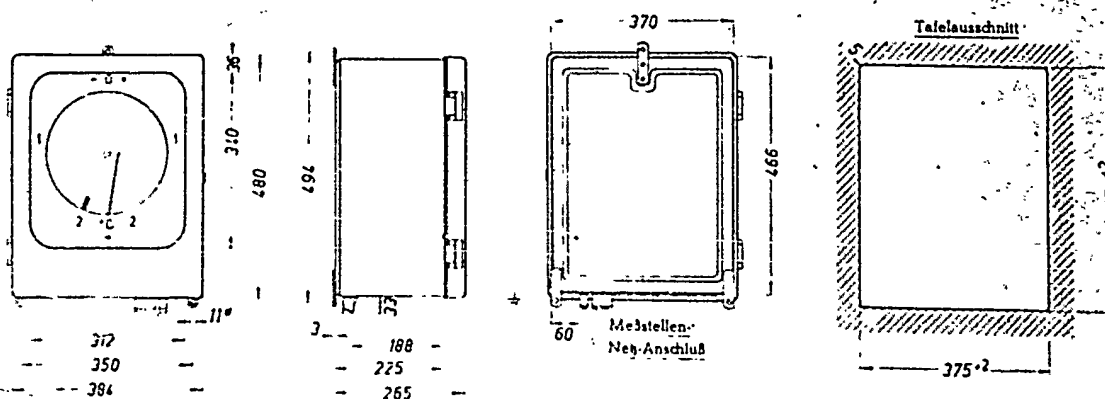
Außer den Normalmeßbereichen nach DIN werden die KK Geräte serienmäßig in den mV-Meßbereichen 0 -2, 0-5, 0, 10, 0, 15, 0-30, 0-50 mV geliefert. Darüber hinaus führen wir jeden technisch möglichen Bereich gegen entsprechenden Mehrpreis aus. Hierbei kann jede gewünschte Nullpunktunterdrückung durchgeführt werden (z. B. Meßbereich 51 mV - 53 mV).

Die Eineichung der Zuleitungswiderstände braucht bei diesem Kompensationsgerät nicht vorgenommen zu werden, der Außenwiderstand (R-Zuleitung plus R-Thermoelement) kann bei Meßbereichen bis 10 mV bis zu 500 Ohm betragen. Neben den Meßbereichen nach DIN mit Widerstands-Thermometern 100 Ohm Pt kann gegen Mehrpreis jeder technisch mögliche Bereich hergestellt werden.

Arbeitsweise des Meßteiles

Das Gerät arbeitet als selbsttätiger Poggendorf-Kompensator. Zur Spannungsmessung wird eine Wheatstonesche Brücke ständig von einem konstanten Gleichstrom durchflossen. Mittels eines mit dem Zeiger und der Schreibfeder verbundenen, vom Umkehrmotor angetriebenen Abgreifers wird an einer Widerstandswendel dieser Brücke eine seiner jeweiligen Stellung zugeordnete Spannung abgegriffen. Sie ist der zu messenden Spannung entgegengeschaltet. Unterscheiden sich beide Spannungen, so wird die Unterschiedsspannung über einen netzbetriebenen Zerhacker und einen phasenumkehrbaren Verstärker dem Umkehrmotor zugeführt. Dieser ist so geschaltet, daß sein Drehsinn das Verschwinden der Unterschiedsspannung anstrebt, es mit einer Genauigkeit von < 0,1 % vom Skalenendwert erreicht und ständig aufrecht erhält.

Bei Widerstandsmessung bildet der Meßwiderstand einen Brückenweig, die Meßwendel bis zum Abgreifer den Vergleichszweig einer Wheatstoneschen Brücke. Sie wird mit Wechselstrom gespeist. Die Diagonalwechselspannung ist, ehe der Abgreifer den Abgleichpunkt erreicht, 180° phasenverschoben gegenüber der Diagonalspannung, die nach dem Überfahren des Abgleichpunktes auftritt. Sie ist Null im Abgleichpunkt. Die verstärkte Diagonalspannung dreht den Umkehrmotor in gleicher Weise, wie es bei der Spannungsmessung beschrieben wurde.

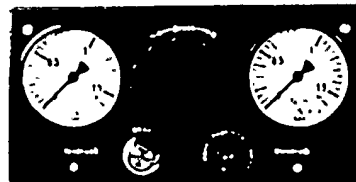


Die pneumatische Regeleinrichtung (PID-Regler)

Die Geräte mit pneumatischer Regelung sind auch ausgerüstet mit

- 1 dem im Gerät eingebauten pneumatischen Steuerblock mit Sollwerteneinstellung mit einstellbarem Proportionalbereich mit einstellbarer Nachstellzeit und einstellbarer Vorhaltezeit

- 2 dem beigegebenen pneumatischen Verstärkerblock (siehe Bild), der den Druckimpuls des Steuerblocks auf einen zur Steuerung eines Membranventils erforderlichen hohen Druck bis 1 kg/cm^2 verstärkt



- 3 den im Verstärkerblock eingebauten Eingangs- und Ausgangsmanometern,

ersteres zeigt den dem Regler zugeführten konstanten Vordruck von 1 kg/cm^2 an, letzteres zeigt den veränderlichen Steuerdruck von 0 bis 1 kg/cm^2 an, der auf das Membranventil einwirkt,

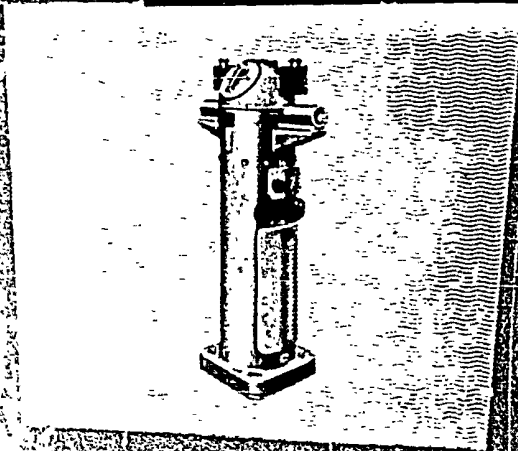
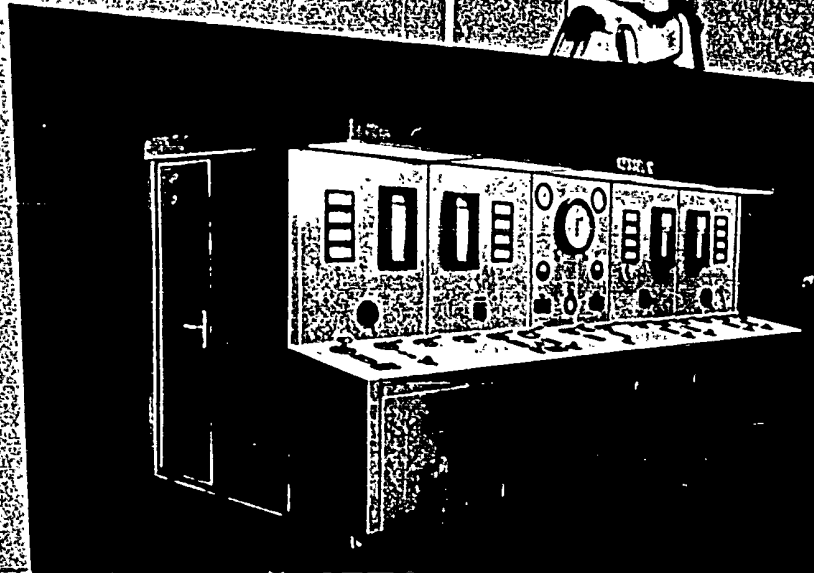
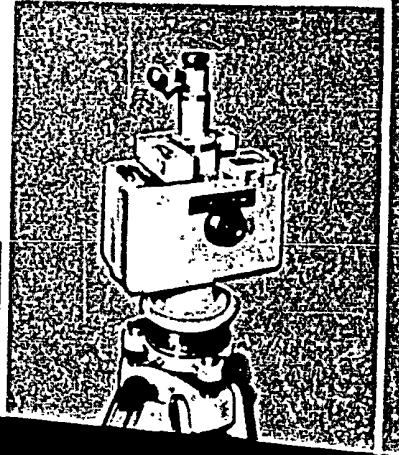
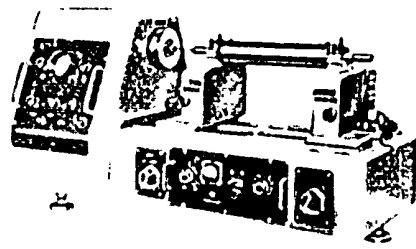
- 4 dem im Verstärkerblock eingebauten Druckminderer zur Konstanthaltung des in den Regler eintretenden Luftdruckes,

- 5 dem ebenfalls lose mitgelieferten Luftfilter, das die in den Regler eintretende Luft vor dem Druckminderer von Staub und Feuchtigkeit reinigt

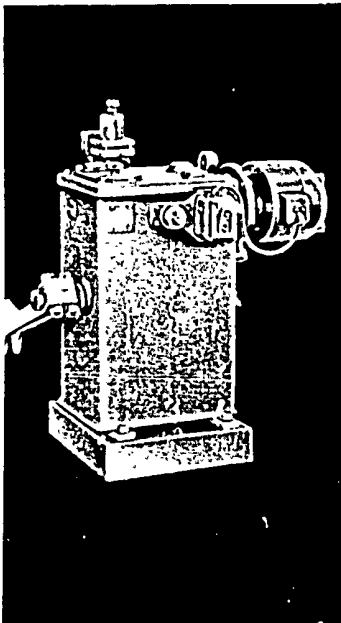
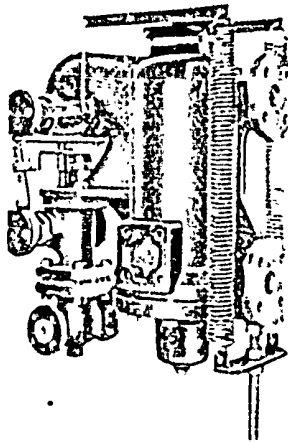
Technische Daten

- 1 Regelung proportional — integral — differential (P, PI, PD, PID),
- 2 Betriebsmittel Preßluft,
- 3 Luftdruck vor dem Druckminderer $1,5$ bis 10 kg/cm^2 , hinter dem Druckminderer $1,1 \text{ kg/cm}^2$,
- 4 Steuerdruck auf dem Membranventil 0 bis 1 kg/cm^2 ,
- 5 Proportionalbereich X_p 4 — 400 %,
- 6 Nachstellzeit (I-Anteil) 6 Sekunden bis ∞ , davon 6 Sekunden bis 1200 Sekunden reproduzierbar,
- 7 Vorhaltezeit (D-Anteil) 6 Sekunden bis 210 Sekunden reproduzierbar,
- 8 Pneumatischer Verstärker durch Membranen gesteuert ohne dauernden Luftverbrauch,
- 9 Umschaltung von Handregelung auf automatische Regelung durch Drehen eines Knopfes und mittels Handrades des Druckminderers am Verstärkerblock,
- 10 Anwendbar als P-, PI-, PD- oder PID-Regler,
- 11 Größte Länge der Rohrleitung vom Regler zum Membranventil 50 m,
- 12 Innerer Mindestdurchmesser der Eintrittsleitung für Luftzufuhr 6 mm,
- 13 Innerer Mindestdurchmesser der Verbindungsleitung vom Regler zum Membranventil 3 mm,
- 14 Maximaler Luftverbrauch (ohne Berücksichtigung der Verluste an den Anschlußstellen) bei mittlerer Stellung des Membranventils etwa 1 l/min.

FABRIKATIONSPROGRAMM



WÄRMEMASCHINEN- UND REGLERWERKE TELTOW



Abbildungen

- Ober: Schwimmerregler
- Mitte: Reglerblock
- Unten: Hochofen-Regelanlage

REGELTECHNIK

Reglerblöcke mit hydraulischer Hilfsenergie in Verbindung mit Manometern, Wellrohr- und anderen Meßsystemen zur automatischen und zuverlässigen Einhaltung verschiedenster Regelgrößen wie Zugdruck, Differenzdruck, Menge, Gemisch, Temperatur, Niveau, Dichte, Heizwert, Feuchtigkeit usw.

Schwimmerregler für Flüssigkeitsstandsregelung ohne Hilfsenergie.

Regler mit pneumatischer und elektrischer Hilfsenergie.

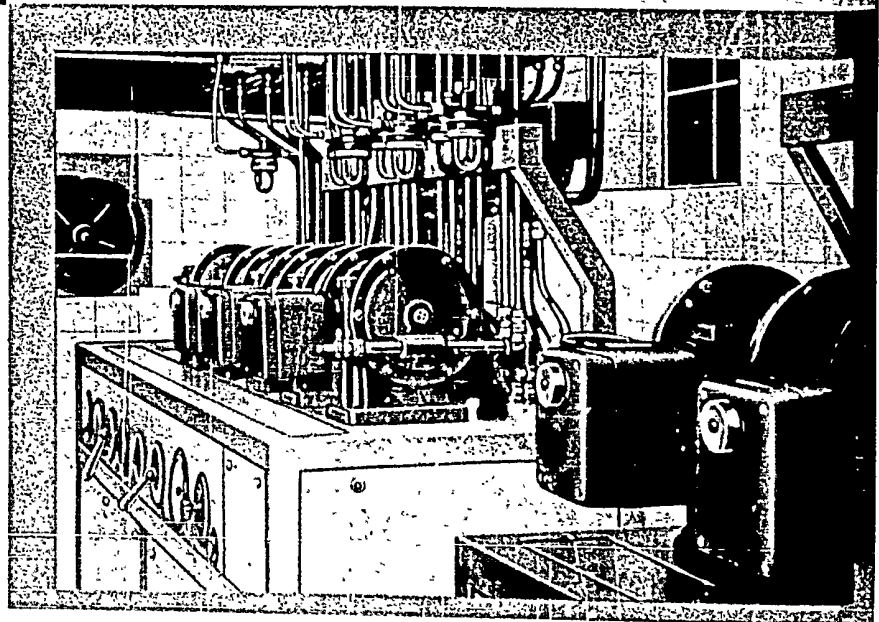
Reglerblöcke besonders für Einzelregelaufgaben geeignet, in einem geschlossenem Aggregat alle für die Regelung in Betracht kommenden Organe enthaltend (Kraftschalter, Meßsysteme, Ölpumpe, Stellmotor usw.).

Stellmotoren mit Hubbereichen von 50 bis 1200 mm wie Einstellkolben, Kurbelzylinder und Stangenzyylinder.

Stellglieder wie Drosselklappen bis NW 2400, durchschlagend und anschlagend, Einsitz- und Doppelsitz-Regelventile für die gebräuchlichsten Druckstufen und Nennweiten.

Ölpumpwerke, Meßkompressoren, Meßwertwandler, Sollwert-einsteller sowie sonstige Zubehörteile für Regelungsanlagen.

Vollständige Regelungsanlagen für Kraftwerke, Schiffe, Bergwerke, Kokereien, Hydrierwerke, Hochofenanlagen, Stahlwerke, Gaswerke, Zellstoffwerke, Papierfabriken, Zementwerke, Gummifabriken, Aluminiumwerke, Glasfabriken, Zuckerfabriken und für zahlreiche andere Industriebetriebe.



Mechanisch-Schwingschreiber für Frequenzbereiche 20-80 und 20-200 Hz, Nutzlast bis 25 kg und Beschleunigungen bis max. 15 g. Dreikomponenten-Schwingschreiber für 20-200 Hz, max. 25 kg und max. 10 g. Elektro-dynamische Schwingschreiber für 20-200 Hz, max. 25 kg und max. 10 g, sowie für 50-1000 Hz, max. 25 kg und max. 12 g.

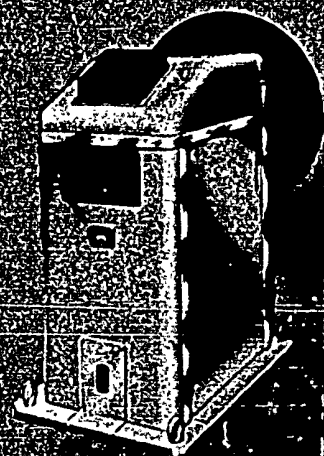
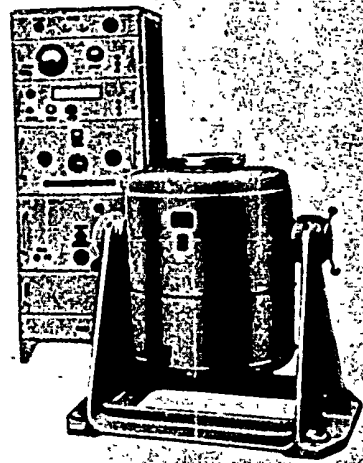
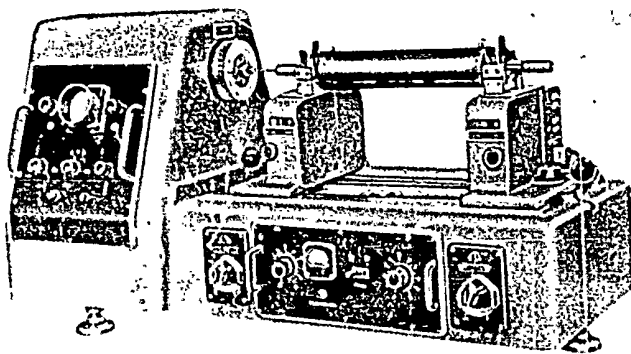
Schlagprüfstand für Stoßprüfungen, Prüflast max. 50 kg, Beschleunigung max. 100 g, Schlagzahl max. 80/min.

Schwingungsmessende Geräte

Mechanisch-elektrische Grenzbeschleunigungsmesser bis max. 100 g. Kapazitiver Beschleunigungsmesser bis 1000 Hz und 15 g. Induktive Feinwegmesser für Meßbereiche 10-0-10 μ bis 500-0-500 μ , Meßgenauigkeit bis zu 0,1 μ . Schleifringlose Torsionsdynamometer für Drehmomente 50, 500 und 5000 kgcm. 12-spuriger Meßplatz zur Untersuchung von Schwingungsvorgängen und quasistatischen Veränderungen an Motoren, Fahrzeugen, Maschinen, Brücken, Gebäuden und sonstigen Bauwerken, Meßplatz für mechanische Größen. Sondermeßgeräte für Spezialaufgaben nach Vereinbarung.

Auswuchtmaschinen

Auswuchtmaschinen zum dynamischen Auswuchten bis zu 2000 kg Wucht-Körpergewicht. Ausführungsformen als Schnell-Auswuchtmaschinen nach dem Kompensationsverfahren in Resonanz oder als überkritisch arbeitende Maschinen mit elektrischer Unwuchtanzeige. Maschine zum Auswuchten von Fahrzeugrädern (Radauswuchtmaschine). Sondermaschinen nach Vereinbarung.

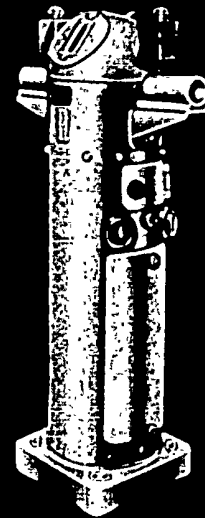


Abbildungen

- Oben: Schwingtisch 20-600 Hz
- Mitte: Rad-Auswuchtmaschine
- Unten: Auswuchtmaschine AM-10

Schwimmkompass mit 125 mm Rosendurchmesser
Kugelkompass mit 125 mm Rosendurchmesser,
dazu Kompass mit Fernlicht, Kompass-
lanze, Hinderscheibe, Deflektor, Platte 150 mm Durch-
messer, Reflexionskompass mit Schwimmkompass 125,
Patentlog mit Relinguhr zur Anzeige der Schiffsgeschwindigkeit
und des zurückgelegten Weges in Seemeilen, Patentlog mit
Relinguhr und elektrisch betätigten Leuchteröhren zur Anzeige
des zurückgelegten Weges in Seemeilen, Handlot mit 2-, 3,75-,
5 und 14 kg Lotgewicht, Lotmaschine mit Thomsenlot für
Tiefenmessungen während der Fahrt

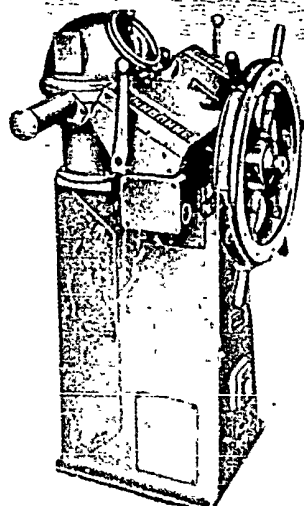
Mechanische Maschinentelegrafen zu Befehlsübermittlungen
mit doppelter Rückmeldung, Elektrische Maschinentelegrafen
in Lampenbauart, Handsteuerapparate mit 450 und 1000 kg
max. Zug in der Ruderleitung, kombiniert mit Kompass mit
125 mm Rosendurchmesser und Kompensiereinrichtung, sowie
auf Wunsch mit elektrischen Maschinentelegrafen (Lampen-
telegrafen), Neigungsmesser (Klinometer), Klarsichtscheiben
mit elektrischem Antrieb, z. B. für Kommandobrücke, Steuerhaus,



Abbildungen

Oben: Steuerkompassstand

Unten: Handsteuer-Apparat



GEOPHYSIKALISCHE GERÄTE

Erdmagnetische Vertikal-Feldwaage nach Prof. Dr. Fieselau mit Bandaufhängung zum Messen der geomagnetischen Vertikal-Intensität im Feld, erdmagnetische Horizontal-Feldwaage nach Prof. Dr. Fieselau mit Bandaufhängung zum Messen der geomagnetischen Horizontal-Intensität im Feld, erdmagnetische Horizontal- und Vertikal-Feldwaage (kombinierte Feldwaage) nach Prof. Dr. Fieselau mit Bandaufhängung zum nahezu gleichzeitigen Messen der geomagnetischen Horizontal- und Vertikal-Intensität im Feld.

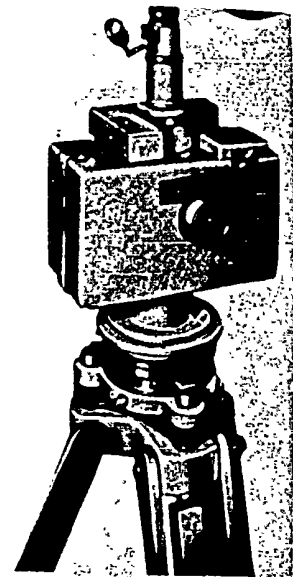
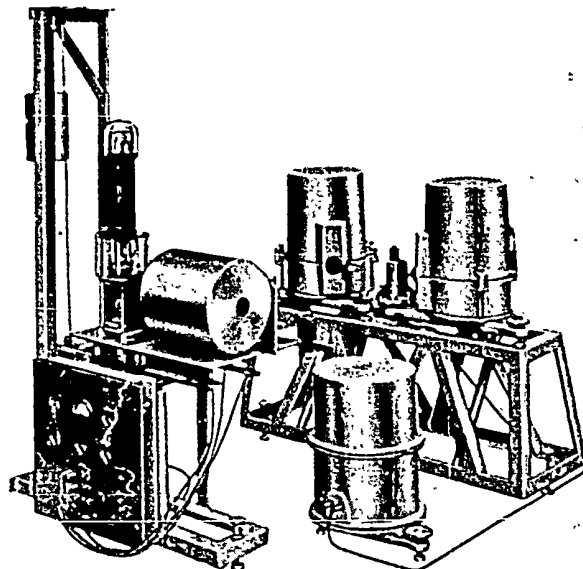
Registrier-aufsatz für erdmagnetische Feldwaagen zur Registrierung der zeitlichen Variationen der Horizontal- oder Vertikal-Intensität im Felde auf einem Film, dazu gehörig ein Auswertegerät.

Seismische Reflexionsapparaturen 24-spurig und Refraktionsapparaturen 6-, 8- und 12-spurig zur Erkundung von nutzbaren Lagerstätten.

Seismische Stationen mit 3 Komponenten (Horizontal- und Vertikalseismographen) zur Aufzeichnung von Fern- und Nahbeben

ELEKTRISCHE MESSGERÄTE

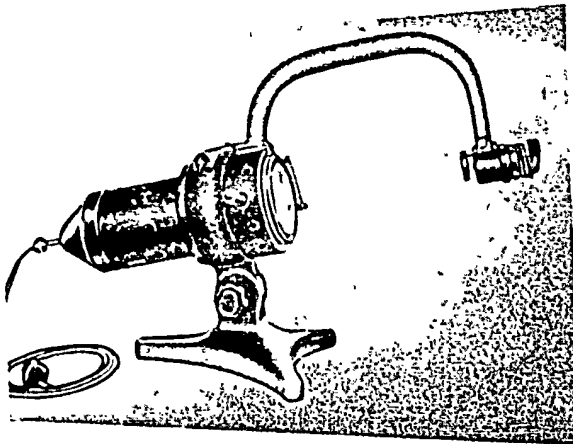
Spiegel-Galvanometer mit hoher Strom- und Spannungsempfindlichkeit. Lichtmarkengalvanometer mit und ohne Registrierung. Koordinatenschreiber, der die Abhängigkeit zweier elektrischer Meßgrößen beobachtet und registriert. Benutzungsstundenzähler zum Erkennen des Auslastungsgrades von Maschinen und Geräten (Energiekontrolle).



Abbildungen

Oben: Geomagnetische
Feldwaage

Unten: Seismische Apparatur



Sonstige Prüf- und Meßgeräte

Glasspannungsprüfer zum Sichtbarmachen von Spannungen in Glaskörpern aller Art Wasser-säulen-Minimeter zur genauesten Bestimmung von Gas- und Luftdruckunterschieden.

Kleinluftpumpe, Stellungsanzeiger, induktiver Stellungsgeber, elektrischer Stellmotor, Spezial-Prüfstände, Spannungskonstanthalter.

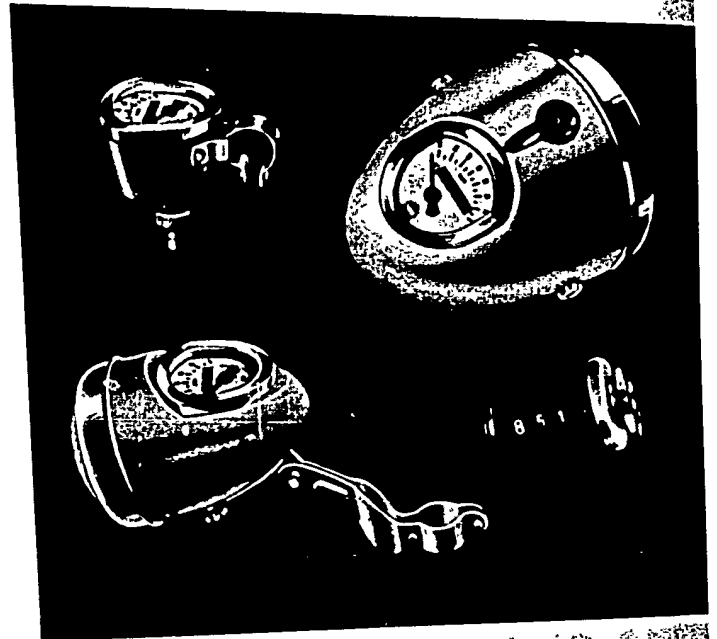
Massenbedarfsgüter

Kilometerzähler für Fahrräder mit 26" und 28" Felgendurchmesser, Anzeige bis 999,9 km.

Fahrradtachometer für Räder mit 26" und 28" Felgendurchmesser, Geschwindigkeitsan-zeige bis 60 km/h.

Fahrradscheinwerfer mit eingebautem Tacho-meter für Räder mit 26" und 28" Felgen-durchmesser, Geschwindigkeitsmesser bis 60 km/h, Kilometerzähler bis 9999,9 km.

Moped-Scheinwerfer mit eingebautem Tacho-meter, 23", 24", 26" Felgendurchmesser.



Weitere Geräte sind in Vorbereitung und werden auf der Leipziger Messe gezeigt.



Verlangen Sie Druckschriften und ausführliche Angebote.

Teilen Sie uns hierzu Ihre Wünsche mit unter genauer Angabe der Betriebsverhältnisse und der verlangten Leistungen.

VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW
 HANNOVER/BEI BERLIN - ODERSTRASSE 74-76 - TELEFON: TELTOW 561-67
 TELEXSCHREIBER: 015-129 / TELEGRAMMADRESSE: GERATE TELTOW

Hersteller: Eduard Bauer Nachf., Karl-Marx-Stadt
 III 6-13 Ag 10/1456/56 DDR 2 1518

GRW



AUTOMATISIERUNG

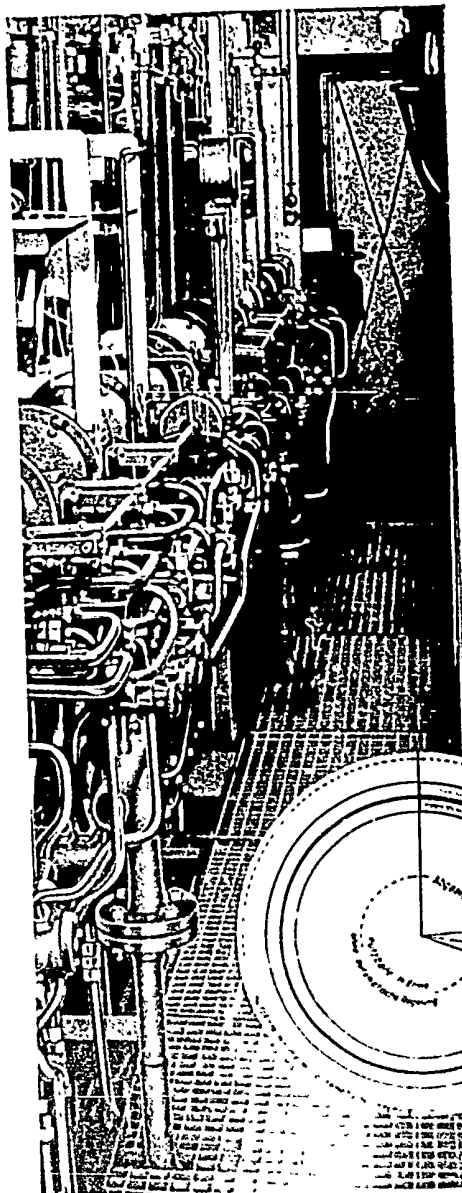
DURCH BETRIEBS-MESS-UND REGELUNGSTECHNIK

VORTEILE der GRW-AUTOMATIK

Die Erkenntnis, daß die automatische Regelung aus dem Bereich der Technik in ihrem heutigen Entwicklungsstadium gar nicht mehr wegzudenken ist, daß z. B. die Begriffe Rationalisierung und Automatisierung kaum voneinander getrennt werden können und gewisse Produktionsverfahren durch automatische Regelung überhaupt erst möglich geworden sind, hat sich weit über die betreffenden Fachkreise hinaus in steigendem Maße durchgesetzt.

Aufgabe dieser kleinen Druckschrift soll es nun sein, zur Weiterverbreitung dieser Erkenntnis beizutragen und einen Überblick darüber zu geben, in welchen Industriezweigen automatische Regelungen heute bereits Verbreitung und Eingang gefunden haben und welche Vorteile deren Anwendung bietet. Die auf der nächsten Seite gegebene Zusammenstellung bietet diesen Überblick nach Industriegruppen, Anwendungsgebiet und Reglerfunktion geordnet, während über einige der vielen Vorteile die untenstehenden Punkte Aufschluß geben sollen.

Bei der Projektierung einer automatischen Regelung für einen Energie- oder Produktionsbetrieb wird neben der Frage der technischen Notwendigkeit stets auch die Frage der Wirtschaftlichkeit eine bedeutende Rolle spielen. In den meisten Fällen wird mit der Erfüllung der rein technischen Forderung nach einer Automatisierung auch das Problem der Rentabilität und Amortisation positiv gelöst sein. Welche Faktoren für die Vorteile und die Rentabilität einer Regleranlage bestimmend sind, mögen die folgenden Punkte zeigen, die bei der Fülle der Anwendungsmöglichkeiten natürlich nur die wichtigsten darstellen können.



Automatische und zuverlässige Einhaltung bestimmter optimaler Betriebsgrößen wie Druck, Temperatur, Menge, Gemisch, Dichte, Heizwert, Feuchtigkeit, Niveau usw. nahezu unbeeinflusst von Schwankungen und Störgrößen bei großer Anpassungsfähigkeit an stark wechselnde Belastungen (z. B. bei Land- und Schiffsdampfkesseln).

Größte Genauigkeit in der Konstanthaltung obiger Größen, wie sie bei manueller Bedienung niemals erreichbar ist, da Reaktionsvermögen und -geschwindigkeit einer automatischen Regelung weit über die menschliche Leistung hinaus gesteigert werden kann.

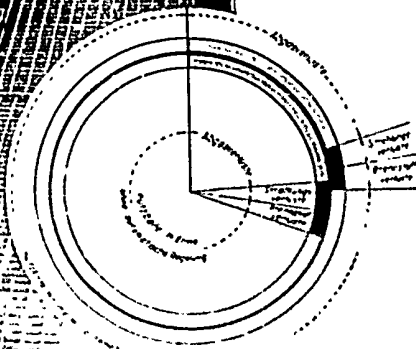
Erhöhung der Produktivität durch Ersparnis an Energie und Brennstoffen, die nicht unerschöpflich sind (siehe untenstehendes Diagramm).

Qualitätsverbesserung und geringere Ausschußquoten infolge gleichmäßigeren Produktionsablaufes.

Einsparungen an Arbeits- und wertvollen Fachkräften und teurem Bedienungspersonal, die für andere Aufgaben frei werden.

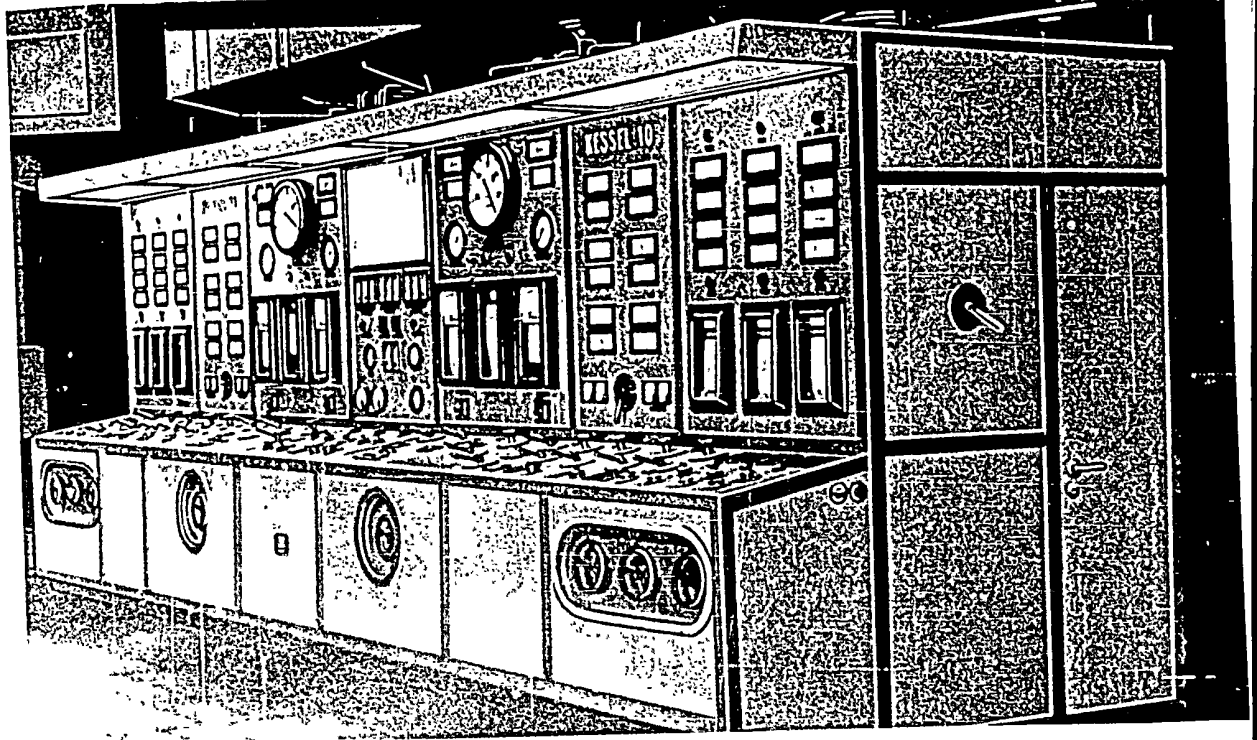
Schonung und wirtschaftlichere Ausnutzung der Betriebsanlagen, insbesondere bei Industrieöfen, Hochöfen (Cowper), SM-Öfen, Stoßöfen usw. Geregelte Hochtemperatur schützt die Ausmauerungen und erhöht die Reizezeit der Öfen.

Größere Sicherheit für die Betriebsführung durch automatische Signal- und Sicherheitseinrichtungen und damit weitestgehende Ausschaltung von Gefahrenmomenten.



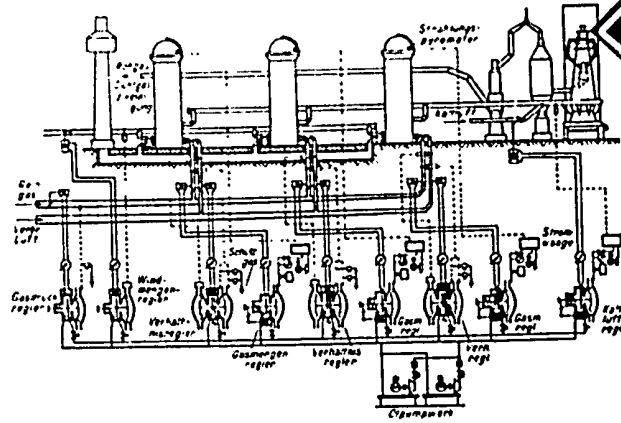
REGLER *und* REGELUNGSANLAGEN

Industriegruppe	Anwendungsgebiet	Reglerfunktion
Energie- erzeugung	Dampferzeuger mit Mühlen, Gas- und Ölleuerung, Wander- rost, Vorschubrost, Mulden- und Treppenrostfeuerung, Schiffskessel für Kohlen- oder Ölleuerung, Turbinen, Entgaser, Dampfdruck- Reduzierstationen, Kondensatoren	Belastung, Dampfmenge, Ver- brennung, Spelwasserstand, Spelwasserdifferenzdruck, Feuerdruck, Dampf-temperatur, Mühlentemperatur, Ge- gendruck, Entnahmedruck, Ent- gaserdruck, Kondensatorniveau
Gaswerke und Kokereien	Generatoren, Koksöfen, Gichtgasverwertung, Gebläse und Kompressoren	Wind- und Gasmenge, Gas- betriebsdruck, Anlagendruck, Absaugung, Gemisch, Gasüber- strömregelung, Heizwert, Fokel- regelung, Druck, Zug, Pump- grenzregelung
Stahlwerke, Metallhütten	Hochöfen, SM-Öfen, Glühöfen, Stoßöfen, Niederschachtöfen, Schmelzöfen, Härteöfen, Ver- güteöfen, Raffineröfen, Draht- ziehöfen, Trockenöfen	Druck, Zug, Temperatur, Hoch- temperatur, Gasmenge, Gas- Luftgemisch
Chemische Industrie	Kunstseidenfabriken, Zellstoffwerke, Papierfabriken, Gummifabriken, Zuckerfabriken	Druck, Gasgemisch, Temperatur, Gas- und Luftmenge, Dichte, Heizwert, Papiertrocknung, Grenzimpulsregelung für Dampf- speicher, Überströmregelung, Niveau
Keramische Industrie	Glasfabriken, Zementwerke, Kalkinieröfen, Schmelzöfen, Brennöfen	Gasgeneratordruck, Zug, Gemisch, Menge, Heizwert, Temperatur, Drehofenregelung



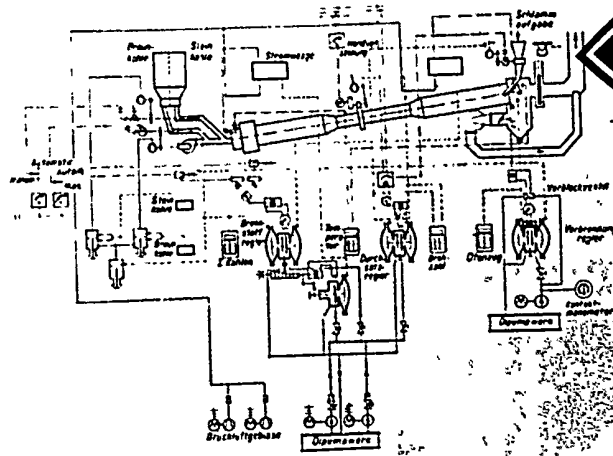
AUTOMATIK

METALLURGIE

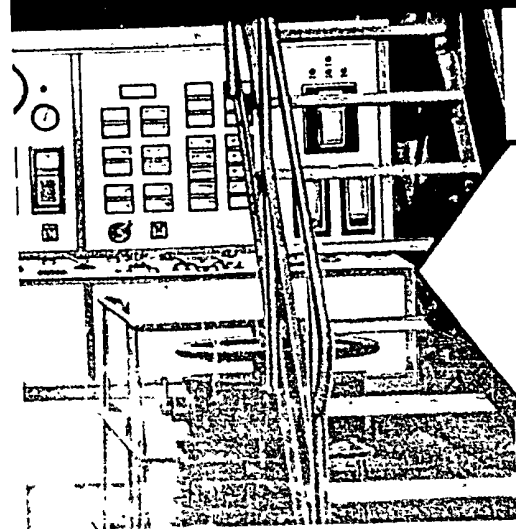


Die dargestellte Hochofenregelungsanlage hat folgende Aufgaben zu erfüllen: Konstanthaltung der Heißwindtemperatur, des Reingasdruckes, der Cowper-Kopftemperatur und die Verhältnisregelung von Gas-Luft. Bei SM-Ofen, Stoßöfen, Glühöfen usw. werden hauptsächlich Temperatur, Gas-Luftgemisch und Herd-Druck in die Regelaufgaben einbezogen und der Ablauf des Prozesses durch Überwachungsgeräte kontrolliert.

CHEMIE



und keramische Industrie. Aus dem großen Gebiet der Regelaufgaben in der Chemie und der keramischen Industrie zeigt nebenstehendes Schema die Regelung eines Zement-Drehofens. Hier ist die Regelung der Temperatur, der Schlamm-aufgabe, der Kohlenmenge und der Luftzufuhr in Abhängigkeit von der Drehzahl des Ofens von ausschlaggebender Bedeutung.



und Bedienelemente untergebracht; während im Innern die Reglersteuerwerke montiert sind, wie aus der Innenansicht auf Seite 2 hervorgeht. Die Schränke werden werkseitig fertig verrohrt und verdrahtet geliefert, so daß am Montageort nur die hydraulischen und elektrischen Verbindungsleitungen zu den Meßstellen und Stellmotoren herzustellen sind.

GRW-AUTOMATIK

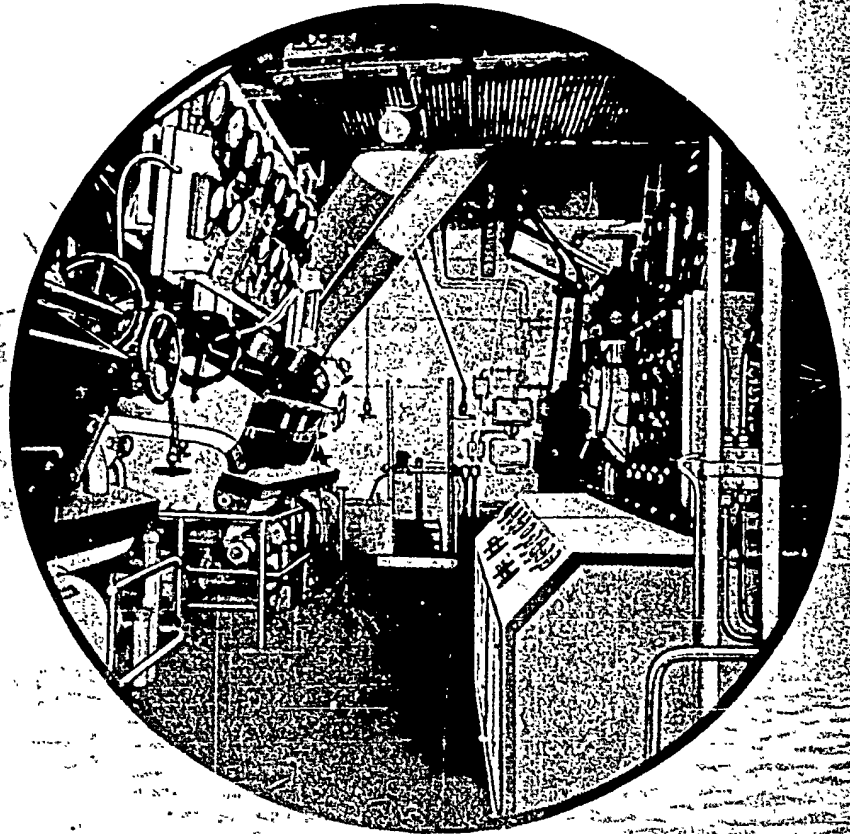
im SCHIFFBAU und in der METALLURGIE

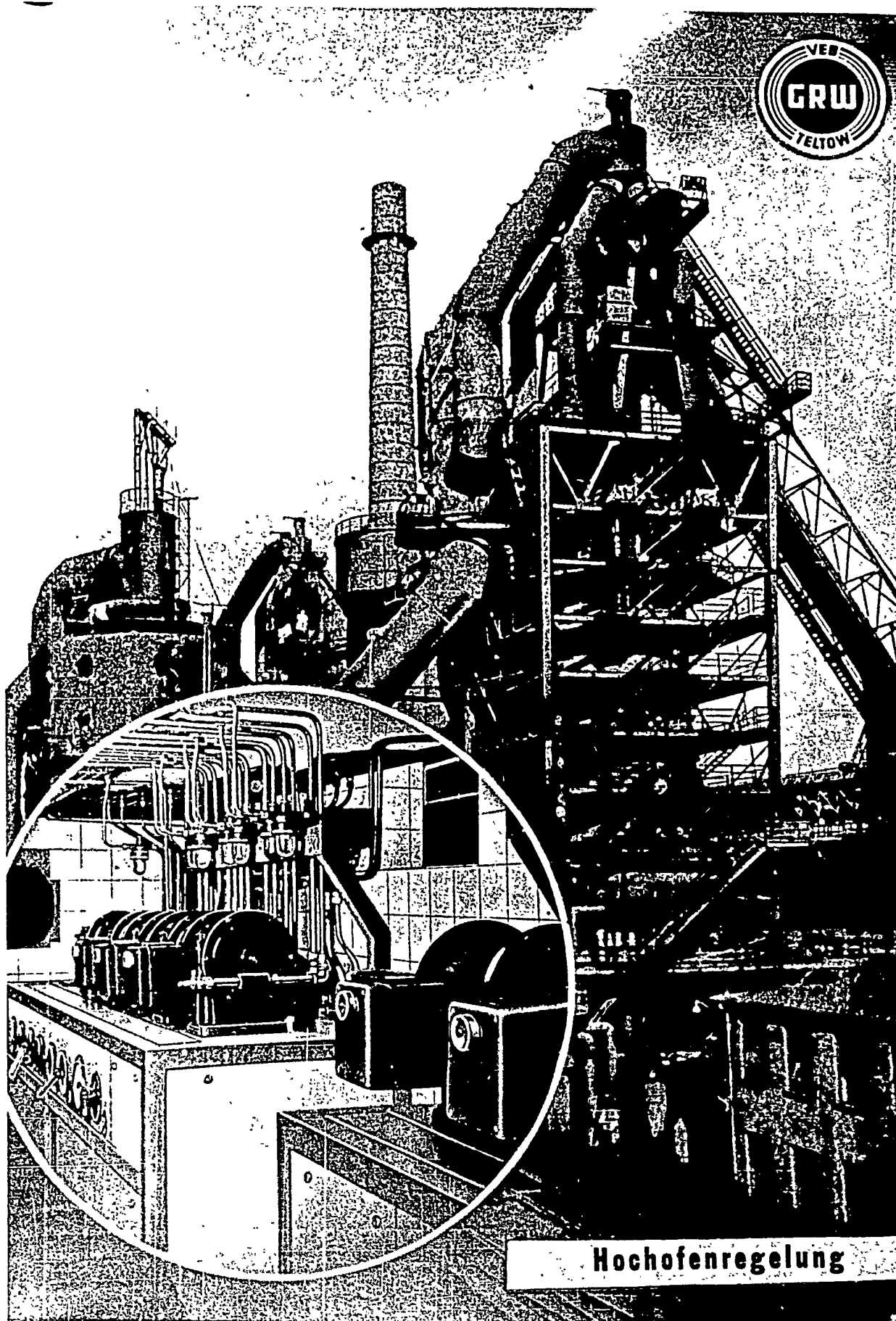
In Schiffskesselanlagen gewinnt die Automatisierung heute immer mehr an Bedeutung, besonders bei Kesseln mit Ölfeuerung. Von einer modernen Schiffskessel-Regelanlage wird verlangt, daß die besonders beim Manövrieren vorkommenden, stark schwankenden Dampfnahmen jeweils in kürzester Zeit unter Einhaltung des bestmöglichen Wirkungsgrades von der Anlage aufgebracht werden.

Die dabei gestellten Aufgaben sind im allgemeinen folgende:

- 1 Die dem Kessel in Form von Brennstoff und Luft zugeführte Wärme der verlangten Dampferzeugung automatisch und ohne große Verzögerung anzupassen.
- 2 Das für die Verbrennung günstigste Verhältnis zwischen Brennstoff und Luftmenge aufrechtzuerhalten.
- 3 Das erforderliche Speisewasserniveau in der Kesseltrommel bei allen Belastungsstufen zu halten.
- 4 Die Temperatur des Heißdampfes auf Sollwert konstant zu halten. Hierzu kommt in vielen Fällen noch die Regelung des Speisewasserdifferenzdruckes, des Kondensatniveaus, des Heizöldruckes- bzw. Menge, der Heizöltemperatur u. a.

In der Metallurgie spielt vor allem die automatische Hochtemperaturregelung der Öfen eine wichtige Rolle. So wird durch sie die Standzeit der Ausmauerungen, Gewölbe usw. durch Einhaltung bestimmter oberer Temperaturgrenzen bedeutend verlängert und Reparatur- und Nebenkosten erheblich herabgesetzt. Ferner wird durch die genaue Regelung auf bestimmte Schmelz-, Glüh- oder andere Temperaturen die Gleichmäßigkeit der Qualität des Produktes gewährleistet, die bei noch so sorgfältiger Kontrolle und Bedienung durch Menschenhand kaum erreichbar ist.



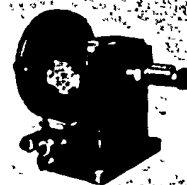


Hochofenregelung

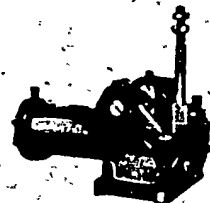
TECHNISCHE REGLER-DRUCKSCHRIFTEN

- | | |
|-----------|---|
| R 2 01 1 | Stahlrohrregler,
Grundlagen und Anwendung |
| R 2 02.1 | Steuerwerke mit Membran- und Wellrohr-
Meßsystemen |
| R 2 04 1 | Temperaturregler |
| R 2 05.1 | Wasserstandsregler,
indirekt wirkend |
| R 2.06.1 | Schwimmerregler,
direkt wirkend |
| R 7.01.1 | Reglerblock |
| R 1i.01.1 | Rückführungen für Stahlrohrregler |
| 2.09.16 | Stellglieder (Regelventile) |

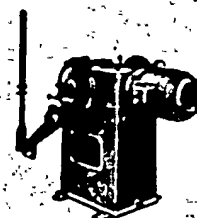
WIR SIND AUF DER LEIPZIGER MESSE VERTRETEN



Hydr. Kraftschalter mit Meßwerk



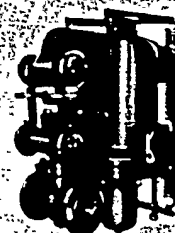
Hydr. Stellmotor



Reglerblock (Hydr. Regler)



Pneum. Regler

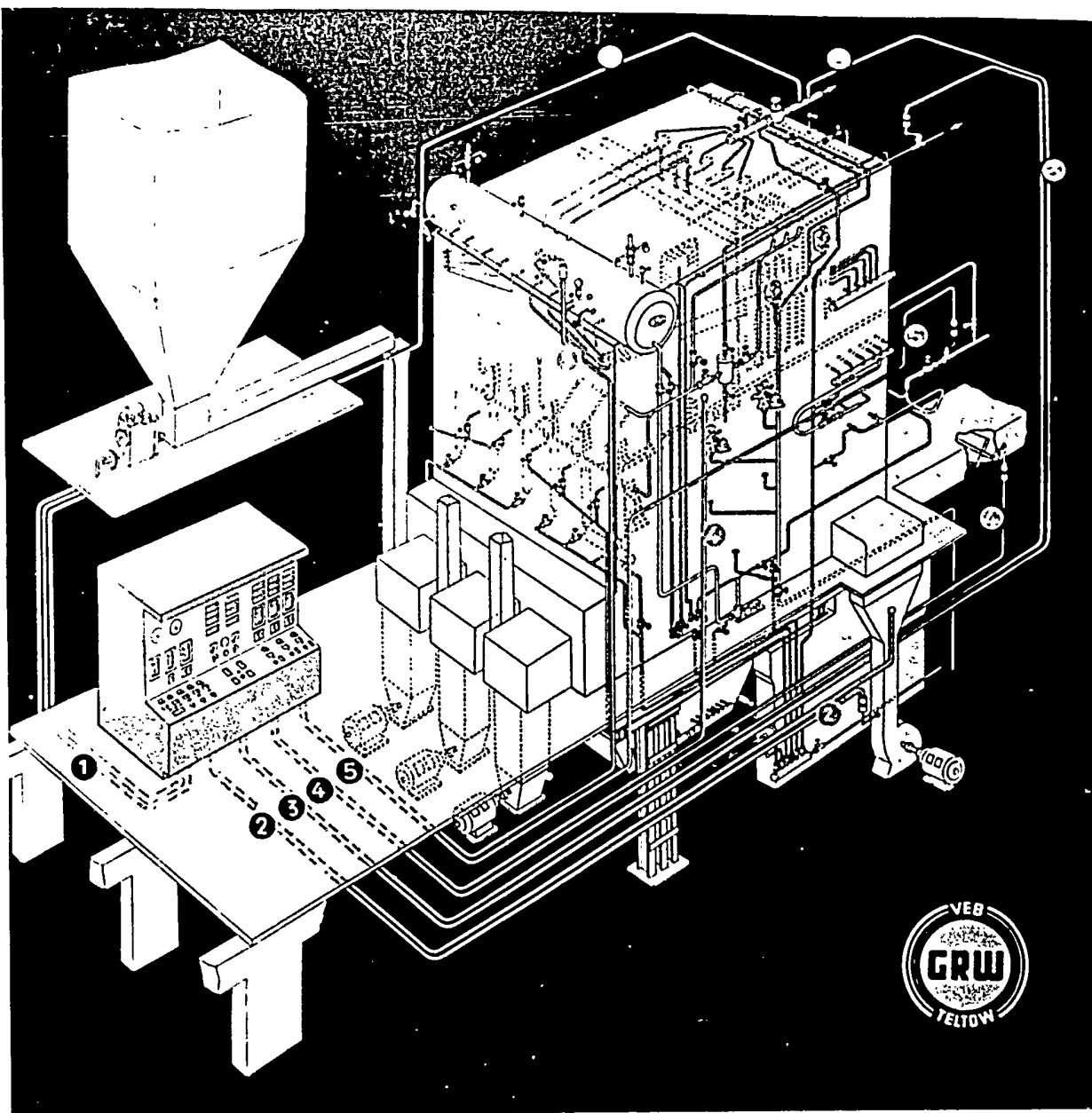


Schwimmerregler



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

Teltow bei Berlin, Oderstraße 74-76 / Fernruf: Teltow 561-567 / Fernschreiber: 015-129 / Telegramme: Geräte Teltow



VOLLAUTOMATISCHE KESSELREGELUNG

	Regler für	Régulateur	Gobernador	Control of	Регулятор
①	Belastung	de charge	de carga	Fuel feed	нагрузки
②	Verbrennungsluft	d'air de combustion	del aire de combustion	Combustion	воздуха горения
③	Heißdampftemperatur	de température de vapeur surchauffée	de la temperatura del vapor recalentado	Desuperheating	температуры горячего пара
④	Feuerraumdruck	de pression de foyer	de la presión en el fogón	Furnace draught	давления топочной камеры
⑤	Wasserstand	de niveau d'eau	del nivel de agua	Feed water level	уровня воды

POOR ORIGINAL**Kurze technische Beschreibung****1. Aufgabe des Reglers**

Die Aufgabe des Reglers besteht darin, die bei plötzlichen größeren Lastschwankungen auftretenden Unregelmäßigkeiten im Betrieb des Kessels zu vermeiden. Die hierdurch bedingten Unregelmäßigkeiten werden durch die Reglerwerke mit ihren Feuerungseinrichtungen stärker beansprucht, was sich nachteilig für den Betrieb des Kraftwerkes auswirken kann. Durch die Reglerwerke wird sichergestellt, daß bei Lastschwankungen stets das Gleichgewicht zwischen der erzeugten Dampfmenge und dem Wärmebedarf des Kessels aufrechterhalten werden kann. Die Reglerwerke sind für die Vielzahl von möglichen Ausführungsarten angesehen, die im zulässigen Lastbereich des Kessels zulässig sind.

1. Die Reglerwerke sollen die dem Kessel zugeführte Energie dem Wärmebedarf anpassen.
2. Die Reglerwerke sollen die Verbrennung so einrichten, daß bei jeder Belastung eine wirtschaftliche Verbrennung gewährleistet ist.
3. Die Reglerwerke sollen die Dampftemperatur hinter den Dampfkühlern einhalten.
4. Entsprechend den Betriebsverhältnissen einen konstanten Druck im Feuerraum aufrechtzuerhalten.
5. Die Reglerwerke sollen den Wasserstand in der Kesseltrömmel einhalten.

Die aus dem Kessel stehende Regler- und Überwachungsschrank enthält außer den für die obigen Regelaufgaben erforderlichen Reglerwerken eine Reihe von anzeigenden, registrierenden und signalisierenden Instrumenten und Geräten für die Betriebsüberwachung, ferner alle Bedienungselemente wie Schalter, Fernsteuerhähne, Meßstellen-schalter usw. Dem Kessel sind drei Kohlenstaubmühlen zugeordnet, die den Brennstoff aus Bunkern über Kohlezuteiler zugeführt erhalten. Von diesen Bunkern und Zuteilern ist in der Abbildung nur je einer dargestellt.

Im folgenden soll die Funktion der einzelnen Regler in der oben angeführten Reihenfolge kurz beschrieben werden.

1. Belastungsregelung

Diese Regelung hat die Aufgabe, die Brennstoffzufuhr zu den Mühlen und damit zu dem Kessel der jeweiligen Belastung entsprechend anzupassen, wobei angenommen sei, daß nur ein Kessel vorhanden und zu regeln ist (bei mehreren Kesseln ist der Einsatz eines Kommandogabers erforderlich). Im vorliegenden Falle sind ein Hauptbelastungsregler und drei Belastungsregler vorgesehen. Der erste erhält seinen Impuls aus der Heißdampfleitung und bewirkt bei Laständerungen und dem sich daraus ergebenden Druckabfall bzw. -anstieg über einen Stellzylinder mit gekoppeltem Impulsgebergestänge die Impulsabgabe an die einzelnen Belastungsregler. Jeder dieser Belastungsregler betätigt einen Stellzylinder, der das regelbare Getriebe am Kohlezuteiler der jeweiligen Belastung entsprechend verstellt. Zur Erfassung der zugeführten Kohlenmenge dient je ein mit dem Kohlezuteiler gekoppelter Meßkompressor, dessen Meßluft-Fördermenge über Stauränder auf das Meßsystem des Belastungsreglers geleitet, die Stabilisierung des Regelvorganges bewirkt. Die Rückführung am Hauptbelastungsregler erfolgt durch Kupplung mit dem vorerwähnten Impulsgebergestänge.

2. Verbrennungsregelung

Der Verbrennungsregler hat die Aufgabe, eine der Belastung bzw. der zugeteilten Kohlenmenge entsprechende Verbrennungsluftmenge durch Verstellen einer Drosselklappe in der Frischluftzuleitung des Kessels auszusteuern. Dieser Regler erhält seinen Impuls von einem Summierungsstaurand, an welchem die von den drei Meßkompressoren kommenden Meßluftmengen zusammengeführt werden und die das Maß für die Gesamt-Kohlenmenge darstellen. Der auf das Meßsystem des Reglers geleitete Differenzdruck bewirkt, daß der vom Reglersteuerwerk betätigte Stellzylinder die Drosselklappe in der Frischluftzuleitung so verstellt, daß dem Kessel die erforderliche Luftmenge zugeführt wird. Das dem Heizwert des Brennstoffes entsprechende günstigste Brennstoff-Luftmengen-Verhältnis kann am Regler genau eingestellt werden. Der zur Stabilisierung benötigte Rückführwert wird als Differenzdruck von Meßstellen vor und nach dem Luft-wärmer abgenommen und auf das zweite Meßsystem des Reglers geleitet.

3. Heißdampf-temperatur-Regelung

Durch diese Regelung erreicht man, daß eine bestimmte Heißdampf-temperatur innerhalb enger Grenzen hinter dem Dampfkühler aufrechterhalten wird. Der Regler besteht aus einem Anbauthermostaten mit einem Quarzstab, der zusammen mit dem Steuerwerk an der Heißdampfleitung befestigt ist.

Durch die unterschiedliche thermische Längenausdehnung der Rohrleitung und des Quarzstabes wird das Strahlrohr ausgelenkt und das mit dem Stellzylinder gekoppelte Regelventil in der Kühlwasserzuleitung so lange verstellt, bis die eingestellte Temperatur hinter dem Dampfkühler wieder erreicht ist.

4. Feuerraumdruckregelung

Um die Rauchgasabfuhr zu sichern und ein Qualmen des Kessels zu verhindern, muß bei allen Belastungen ein konstanter Unterdruck im Feuerraum aufrechterhalten werden. Der Regler erhält den Impuls aus dem Feuerraum und wirkt auf eine Drosselklappe im Rauchgaskanal. Der Regler arbeitet stabil und benötigt keine besondere Rückführungseinrichtung.

5. Wasserstandsregelung

Die Wirkungsweise dieses Reglers beruht auf dem Prinzip der Vergleichsmessung zwischen einem konstanten Wasserspiegel in einem mit der Kesseltrömmel verbundenen Kondensgefäß und dem veränderlichen Wasserspiegel in der Trömmel. Jede Veränderung in der Höhendifferenz zwischen den beiden, auf ein Hochdruckmembran-Meßsystem wirkenden Wassersäulen bewirkt eine Auslenkung des Strahlrohres und damit eine Verstellung des mit dem Speisewasser-Regelventil verbundenen Stellmotors.

**VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW**

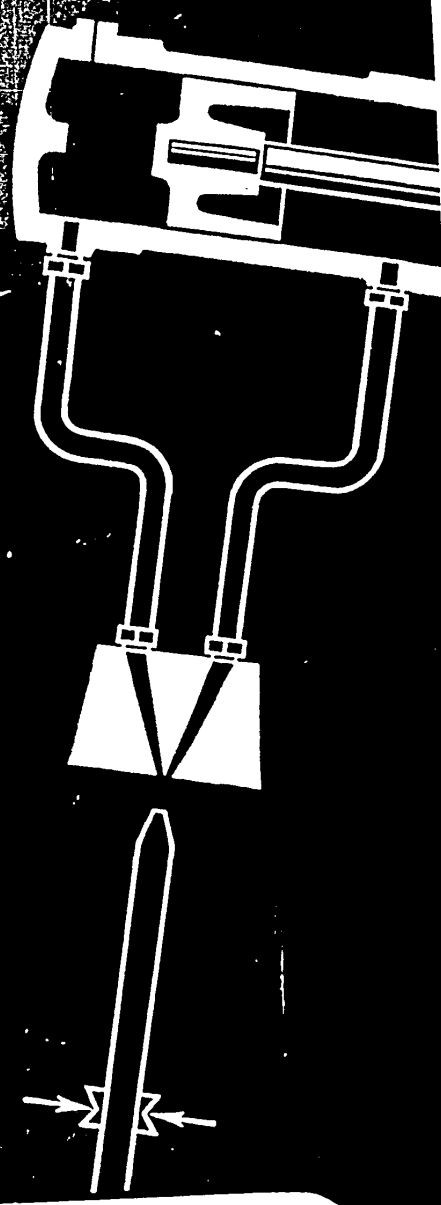
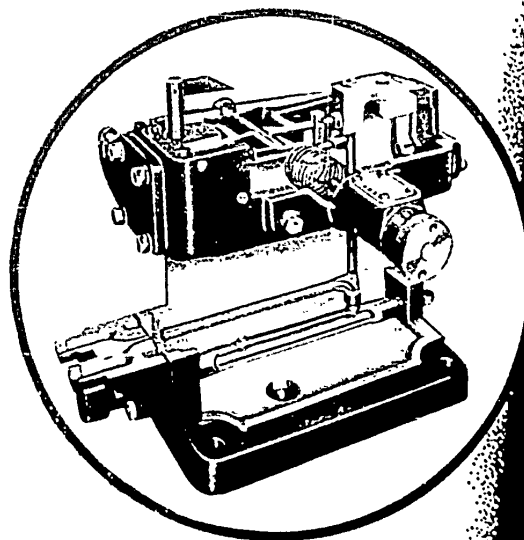
TELTOW BEI BERLIN

ODERSTRASSE 74 76

TELEFON TELTOW NR. 561-567

FERNSCHREIBER 015-129

POOR ORIGINAL



SIR VITRODIREGIER

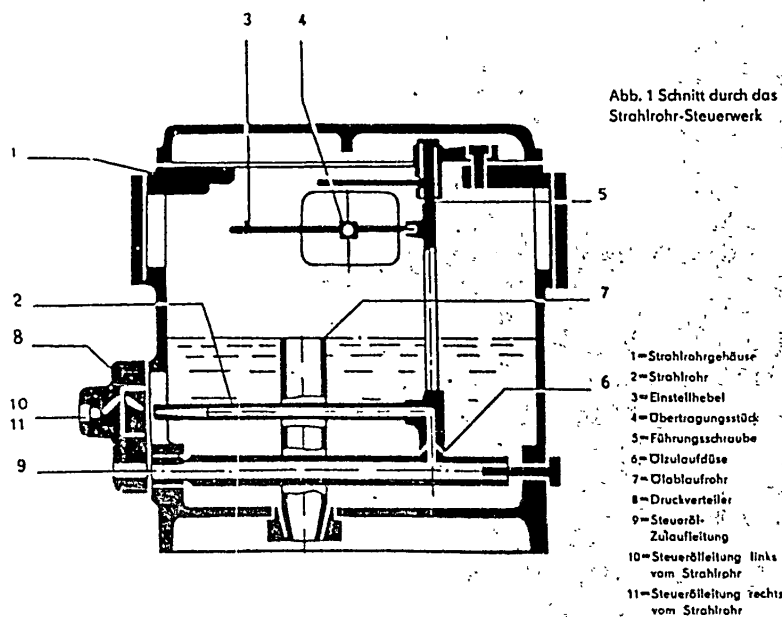
POOR ORIGINAL

STRAHLROHRRIEGLER

Zweck: Es ist allgemein bekannt, welche Ersparnisse und Verbesserungen in der Betriebsführung durch die hochentwickelte Meßtechnik erzielt werden können. Die Anwendung von Meß- und Überwachungs-Instrumenten allein sichert jedoch diese Vorteile nicht. Selbst bei aufmerksamer Handbedienung einer Betriebsanlage, wie z. B. eines Industrieofens, Dampfkessels usw., kann eine Störung erst einige Zeit nach der Messung bemerkt werden. Demgegenüber gewährleistet der selbsttätige Regler von vornherein eine dauernd wirtschaftliche Betriebsführung. Der Arbeitsvorgang wird durch den Regler gleichmäßiger und zuverlässiger gesteuert, und Störungen werden im Augenblick des Auftretens behoben. Nicht die Ersparnis an Personal ist für die Anwendung von selbsttätigen Reglern ausschlaggebend, sondern die Verbesserung in der Erzeugung, die Schonung und trotzdem höhere Ausnutzung der Betriebsanlagen. Nachweislich steigern sich von dem Zeitpunkt, an dem zur selbsttätigen Regelung übergegangen wird, die erreichbaren Grenzen für Genauigkeit, Ertrag und Betriebssicherheit.

Die **selbsttätige Regelung** verfolgt den Zweck, bestimmte Größen wie Druck, Menge, Gemisch, Temperatur, Feuchtigkeit usw. unabhängig von irgendwelchen Einwirkungen aufrechtzuerhalten. Wo große Arbeitsleistungen benötigt und hohe Anforderungen an Genauigkeit gestellt werden, kommen fast ausschließlich Regler mit Hilfskraft zur Anwendung. Ein Meßsystem, von dem zu regelnden Wert beeinflusst, verstellt nicht unmittelbar das Regelorgan, sondern steuert über einen Kraftumsetzer eine Hilfskraft (Drucköl oder Druckluft), die dann über einen Stellmotor das Stellglied (Ventil, Schieber, Drosselklappe usw.) betätigt.

Bei den Reglern wird als Kraftumsetzer das sogenannte Strahlrohr verwendet, das dem ganzen System seinen Namen „Strahlrohrregler“ gegeben hat, und das in der neuzeitlichen Regelungstechnik seit 30 Jahren eine überragende Stelle einnimmt.



POOR ORIGINAL**REGLER UND REGLERANLAGEN**

	Anwendungsbereich	Reglerfunktion
Kraftwerke	<ul style="list-style-type: none"> Wasserkraftmaschinen, Gas- und Ölmotoren Wasserpumpen, Verschiebestellen, Motoren, Treppensteuerung, Schutzkreise für Kohlen- oder Ölheizung, Turbinen-Entgaser, Dampfdruck-Reduzier-Stationen, Kondensatoren 	<ul style="list-style-type: none"> Belastung, Verbrennung, Feuerraumdruck, Dampfmenge, Mühlen-temperatur, Dampfdruck, Dampf-temperatur, Speisewasserstand, Speisewasser-Differenzdruck, Entgaserdruck, Kondensator-niveau, Gegendruck, Entnahmedruck
Gaswerke	<ul style="list-style-type: none"> Generatoren, Koksöfen, Gichtgasverwertung, Gebläse und Kompressoren 	<ul style="list-style-type: none"> Windmenge, Gasbetriebsdruck, Anlagendruck, Absaugung, Gemisch, Gasüberströmregelung, Heizwert, Fackelregelung, Zug, Druck, Pumpgrenzregulierung
Stahlwerke, Metallhüttenwerke	<ul style="list-style-type: none"> Hochöfen, SM-Öfen, Glühöfen, Stoßöfen, Niederschachtöfen, Schmelzöfen, Härteöfen, Vergüteöfen, Raffinieröfen, Drahtziehöfen, Trockenöfen 	<ul style="list-style-type: none"> Druck, Zug, Temperatur, Hochtemperatur, Gasmenge, Gas-Luft-Gemisch
Chemische Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Kunstseidenfabriken, Zellstoffwerke, Papier-, Gummifabriken, Zuckerfabriken 	<ul style="list-style-type: none"> Druck, Gasgemisch, Temperatur, Gas- und Luftmenge, Dichte, Heizwert, Papiertrocknung, Kocher, Überströmregelung, Niveau, Grenzimpulsregelung für Dampfspeicher
Keramische Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Glasfabriken, Zementwerke, (Drehöfen) Kalzinieröfen, Schmelzöfen, Brennöfen 	<ul style="list-style-type: none"> Gasgeneratordruck, Zug, Gemisch, Menge, Heizwert, Temperatur, Drehofenregelung

Anwendung: Mit dem Strahlrohrregler lassen sich die unterschiedlichsten Regelungsaufgaben lösen. Eine lückenlose Aufzählung aller Ausführungsformen und Anwendungsgebiete ist nicht möglich; es empfiehlt sich daher, bei allen Neuplanungen und Betriebsumstellungen eine unverbindliche Beratung und Kostenschätzungen über Strahlrohrregler anzufordern.

POOR ORIGINAL

Wirkungsweise: Der Strahlrohrregler führt zu den stetigen Reglern mit Hilfskraft, bei denen die Stellgröße jederzeit mit Wirkung wirkt und damit auf den für die Beherrschung richtigen Wert gebracht werden kann. Da der Strahlrohrregler nach dem Prinzip des Systems konstruiert ist, ist es möglich, sein Zeitverhalten durch einen A- oder entsprechenden K- oder I-Verhalten auf das Zeitverhalten der Regelstrecke abzustimmen und ihn dadurch entweder als proportional wirkenden (P-Regler) oder integral wirkenden (I-Regler) oder als proportionalintegral wirkenden (PI-Regler) anzuwenden. Damit kann er den Stabilitätsbedingungen der Regelstrecke optimal angepaßt werden.

Die Funktion des Strahlrohrreglers geht aus Abbildung 1 und 2 hervor. Dem um die Ölzuflußdüse 6 und Führungsschraube 5 in der waagerechten Ebene schwenkbar gelagerten Strahlrohr 2 wird über die Steueröl-Zuleitung 9 die Hilfskraft (Drucköl von etwa 5-8 kg/cm²) zugeführt, die aus der düsenförmig ausgebildeten Spitze des Strahlrohrs mit großer Geschwindigkeit austritt. Der Strahl trifft auf zwei im Druckverteiler 8 dicht nebeneinanderliegende Öffnungen 10 und 11. Der Druckverteiler ist durch die Leitungen 14 und 15 mit den beiden Seiten eines Stellmotors 12 verbunden. Die Geschwindigkeitsenergie des Strahlrohrs setzt sich im Druckverteiler wieder in Druck um. Steht das Strahlrohr in Mittelstellung (siehe Abbildung 2), so ist die Kraftwirkung auf beiden Seiten des Kolbens 13 im Stellmotor gleich groß; der Kolben verharrt im Ruhezustand. Bei Ablenkung des Strahlrohrs wird der Druck dementsprechend auf der einen Seite größer, auf der anderen kleiner.

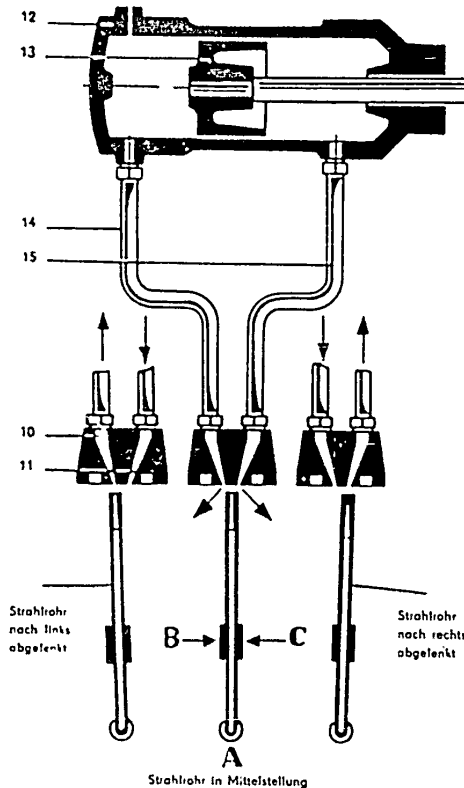


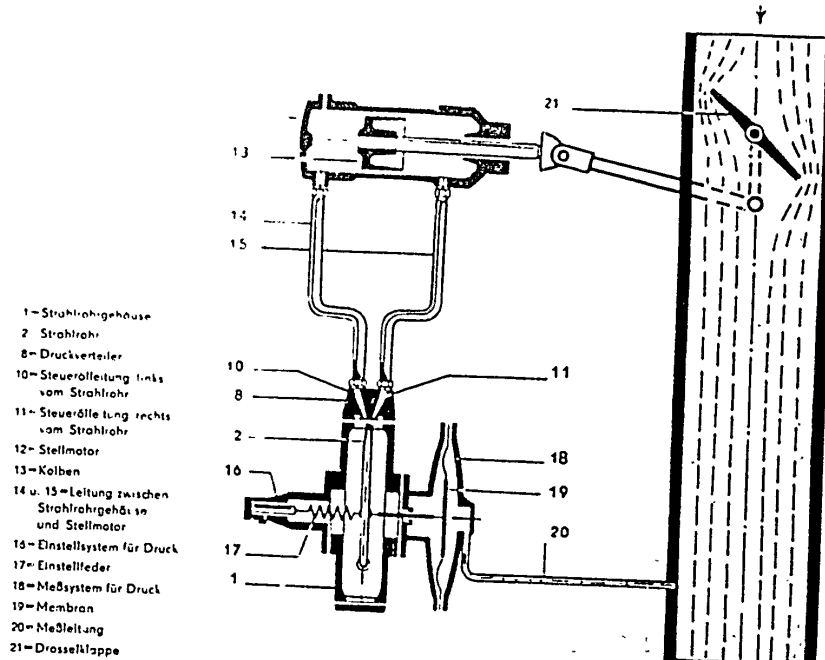
Abb. 2 Die drei Hauptstellungen des Strahlrohrs

Es entsteht ein Druckunterschied und damit eine Verstellkraft, die den Kolben in dem Maße, wie Drucköl nachströmt, in Bewegung setzt. Das mit dem Stellmotor verbundene Stellglied wird nun so lange verstellt, bis wieder ein Gleichgewichtszustand zwischen B und C hergestellt ist, also das Strahlrohr wieder in Mittelstellung steht. Abbildung 3 verdeutlicht diesen Vorgang, und zwar an einem Beispiel der Anwendung des Strahlrohrreglers als Niederdruckregler. Steigt in der Druckleitung der am Einstellsystem 16 eingestellte Druck, so wird die Membran 19 im Meßsystem 18 stärker beaufschlagt und das Strahlrohr 2 nach links abgelenkt. Dementsprechend bewegt sich infolge einseitiger Erhöhung des Öldruckes der Kolben 13 im Stellmotor 12 nach rechts; die Drosselklappe 21 wird so weit geschlossen, bis der Meßdruck seinen eingestellten Wert erreicht hat und damit zwischen Einstellsystem 16 und Meßsystem 18 das Kräfteverhältnis ausgeglichen ist.

Die an dem Stellmotor wirksamen Verstellkräfte sind ganz erheblich; im allgemeinen ist mit einer fast vollständigen Druckumsetzung des Vordruckes in den am Kolben auftretenden Verstelldruck zu rechnen. So steht z. B. bei einem Vordruck von 5 kg/cm² und einem Kolbendurchmesser von 140 mm eine beiderseitige Verstellkraft von rund 750 kg zur Verfügung.

POOR ORIGINAL

Abb. 3: Perspektivische Darstellung des Strahlrohrs (Vergleichen zu Abb. 2 und 3)



Die Regelgeschwindigkeit hängt von der sekundlich aus dem Strahlrohr austretenden Ölmenge ab und kann durch ein Drosselventil (in der Steuerölleitung zwischen Steuerwerk und Stellmotor eingebaut) auf den günstigsten Wert eingestellt werden. Sind besonders hohe Regelgeschwindigkeiten oder Verstellkräfte erforderlich, so wird zusätzlich ein Kraftverstärker vorgesehen (siehe Druckschrift R 13.01.1). Hierbei dient der austretende Ölstrahl nicht unmittelbar zur Betätigung des Arbeitskolbens, sondern nur zur Bewegung eines angebauten Steuerschiebers, der seinerseits den vollen und ungedrosselten Ölzu- und -abfluß zum Stellmotor steuert.

In den meisten Fällen wird Drucköl als Hilfskraft verwendet. Hierfür werden besondere Druckölanlagen geliefert, die entweder mit dem Steuerwerk zusammengebaut sind oder getrennt davon aufgestellt werden. In besonderen Fällen wird auch Druckluft als Hilfskraft verwendet, z. B. bei Kommandogebern, Meßwertgebern usw.

Seine universelle Anwendungsmöglichkeit für alle Aufgaben der Regelung und der Umformung von Meßgrößen verdankt das Strahlrohr vor allem folgenden Vorzügen:

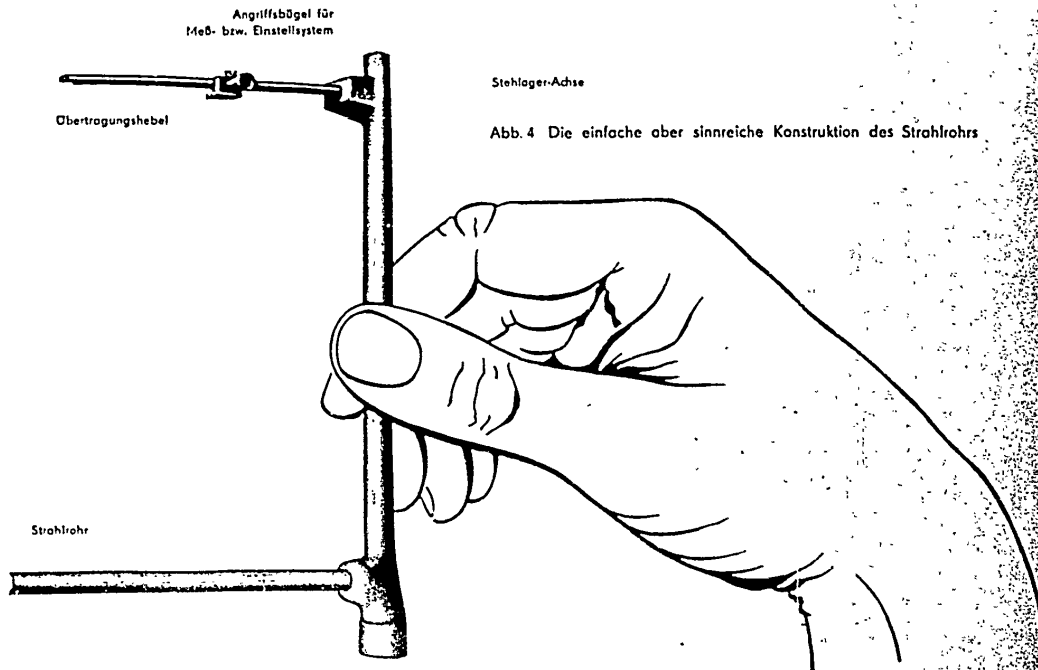
Verblüffende Einfachheit: Abbildung 4 zeigt das Strahlrohr in seiner einfachen Form, das in sinnfälliger Weise wie ein Kraftzeiger den ununterbrochen fließenden Ölstrom lenkt. Die senkrechte Achse trägt an ihrem unteren Ende das Strahlrohr; darüber befindet sich der Hebel, an dem auf der einen Seite das Meßsystem und auf der anderen das Einstellsystem angreift.

POOR ORIGINAL

Höchste Betriebssicherheit. Bei Einstellung gibt es keine heftigen Berührungen zwischen eingeschlossenen Stellen, die durch Fremdkörper entstehen könnten, sondern nur einen mit großer Geschwindigkeit durch den Ölstrom hindurch durch das Grabfliter nicht abgesonderten Verunreinigungen mitgespült werden.

Die Inbetriebsetzung des Strahlrohrs ist durch die einfache Konstruktion der Wartung und Bedienung beschränkt sich auf ein Mindestmaß. Der Betrieb mit einer Druckanlage ist stets ruhig und gleichmäßig, weil in jedem Falle, ob das Strahlrohr in Mittellage steht oder die größte Fördermenge zur Betätigung des Stellmotors ausgenutzt wird, die Druckkollektoren immer die gleiche bleiben. Es würde durchaus keine Kraftersparnis bedeuten, wenn der Kraftumsetzer nur im Augenblick der Regelung Öl verbraucht, da die Pumpenanlage ohnehin so reichlich bemessen sein muß, daß sie in jedem Augenblick die größte Fördermenge liefern kann. Diese größte Ölmenge mußte solange der Regler in Ruhe steht, durch einen Umlauf in der Saugleitung abgeführt werden. Das würde stoßweisen Betrieb bedeuten, der ungünstig auf die Pumpe und deren Antrieb wirkt.

Vortüglliche Regeleigenschaften. Das Strahlrohr spricht mit größter Genauigkeit und Empfindlichkeit auf die geringsten vom Meßsystem abgegebenen Kraftänderungen an, weil es leicht und praktisch reibungslos gelagert ist. Das Strahlrohr steht bis zum Überlauf 7 (Abbildung 1) im Strahlrohrgehäuse ständig unter Öl. Wichtig ist ferner, daß alle Rückstoßwirkungen der Hilfskraft in der Lagerachse aufgefangen werden und somit nicht die Meß- oder Einstellkräfte beeinflussen. Diese Kräfte üben kein Moment auf das Strahlrohr aus, sie heben sich gegenseitig auf, weil ihre Angriffspunkte einander gegenüberliegen (vergleiche Abbildung 4).



POOR ORIGINAL

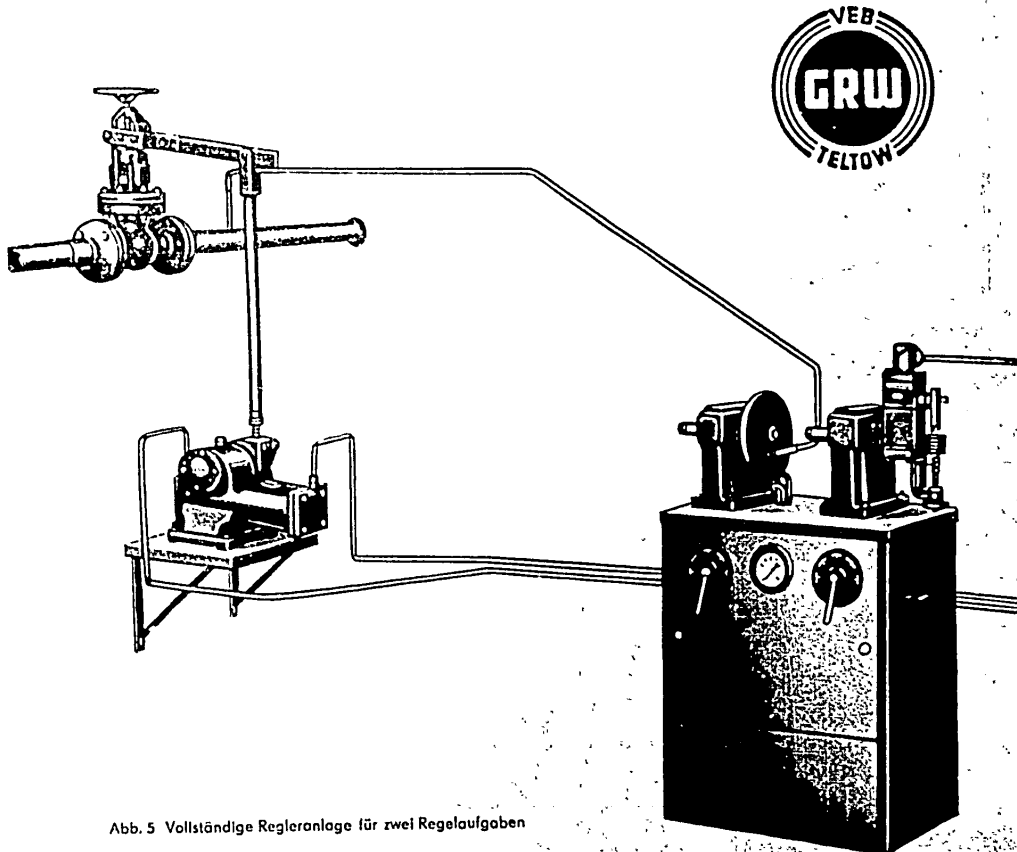


Abb. 5 Vollständige Regleranlage für zwei Regelaufgaben

Das Strahlrohr ist praktisch masselos, so daß schädliche Beschleunigungskräfte nicht auftreten können. Es folgt daher kurzzeitigen Schwankungen des Meßwertes sofort und steht nach Erreichen des Sollwertes ebenso schnell wieder in Ruhe. Die grundsätzliche Forderung an einen Integralen Regler, daß die Stellgeschwindigkeit der Regelabweichung verhältnismäßig sein muß, ist durch das Strahlrohrprinzip als solches erfüllt. Es sind keinerlei umständliche Hilfseinrichtungen erforderlich, um diese für einen genau und sicher arbeitenden Regler wichtige Bedingung zu erfüllen. Empfindlichkeit und Stellgeschwindigkeit des Strahlrohrreglers lassen sich stets den Betriebsverhältnissen anpassen.

Abbildung 5 zeigt eine vollständige Regleranlage in einem Industriebetrieb. Das Reglerpult enthält das Ölpumpwerk; an der Frontseite sind in der Mitte das Ölmanometer, rechts und links davon die Fernsteuerhähne eingebaut. Auf der Oberseite des Pultes befinden sich zwei Steuerwerke mit Meßsystemen für Niederdruck und Hochdruck. Vom linken Steuerwerk führt eine Meßleitung zu der Rohrleitung, in der das Stielglied (Regelventil) eingebaut ist. Dieses wird durch ein Gestänge von dem darunter auf einem Korb I angeordneten Stellmotor (Kurbelzylinder) betätigt, dessen Steuerleitungen zum Reglerpult führen. Stellmotor und Stielglied der zweiten Regelstelle sind im Bild nicht sichtbar. Der elektrische Schalter für den Pumpenmotor befindet sich auf der rechten Seitenwand des Pultes.

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

POOR ORIGINAL

Weitere Regler-Druckschriften:

(R 2 02 1) Steuerwerke mit Membran- und Wellrohr-Meßsystemen

(R 2 03 1) Verhältnisregler

(R 2 04 1) Temperaturregler

(R 2 05 1) Wasserstandsregler (nach Strahlrohrprinzip)

(R 7 01 1) Reglerblock

(R 11 01.1) Rückführungen für Strahlrohrregler



**VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE
TELTOW**

TELTOW BEI BERLIN, ODERSTRASSE 74/76 · TELEFON: SAMMEL-NUMMER 561-567 FERNSCHREIBER: 018-129

POOR ORIGINAL

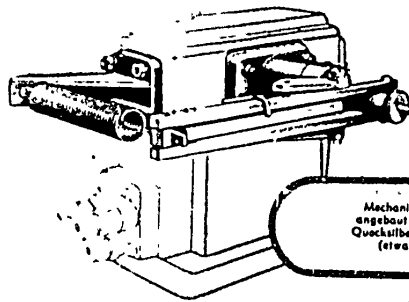
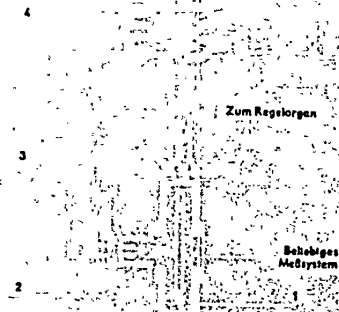


Bild 1

Mechanische Rückführung
angebaut an Steuerwerk mit
Quecksilberwaage-Meßsystem
(etwa 1/2 nat. Größe)

GRU

RÜCKFÜHRUNGEN



Zum Reglerorgan

Beliebiges
Meßsystem

Bild 2

Anordnung der mechanischen Rückführung
1 = Steuerwerk 3 = Übertragungshebel
2 = Einstellfeder 4 = Stellmotor

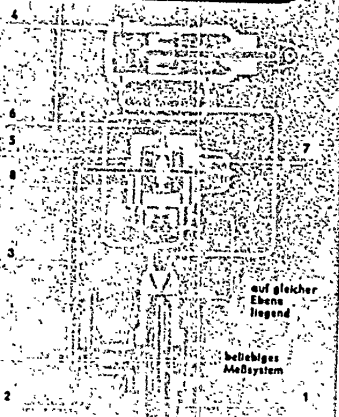
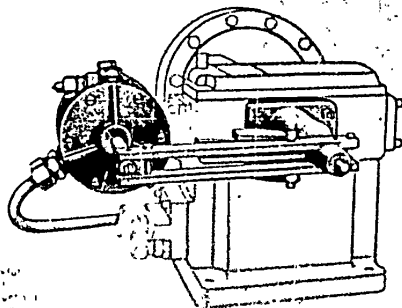


Bild 4

Anordnung der hydraulischen Rückführung
1 = Steuerwerk 5 = Rückführkolben
2 = Einstellfeder 6 = Einstellb. Ölumlaufl
3 = Übertragungshebel 7 = Rückholfeder
4 = Stellmotor 8 = Überlaufnuten

auf gleicher
Ebene
liegend

beliebiges
Meßsystem

POOR ORIGINAL



STROMREGLER

Der Zweck der Regleranlage besteht darin, die Regelgröße von der Stellgröße abhängig zu machen. Das erreicht man durch eine unmittelbare (mechanische) oder mittelbare (nachgiebige hydraulische) Verbindung zwischen Stellmotor bzw. Stellglied und dem Einstellsystem des Steuerwerkes.

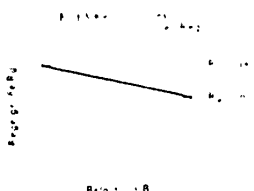


Bild 2 B

Die Regleranlage werden dabei in proportionale und integrale unterteilt. Bei einer proportionalen Regelung nimmt die Regelgröße in Abhängigkeit von der Belastung verschiedene Werte an, wie dies in Bild 5 graphisch dargestellt ist. Den Unterschied der Regelgröße bezogen auf Null-Last nennt man die bleibende Regelabweichung. Diese bewegt sich in Abweichungen vom Sollwert im allgemeinen um 1 bis 5%, wobei die Regelgröße je nach der Aufgabe durch Druck-, Temperatur-, Drehzahlgrößen und dergl. dargestellt wird. Das Mittel, das die unmittelbare Verbindung zwischen Stellmotor bzw. der Bewegung des Stellgliedes und dem Einstellsystem des Reglersteuerwerkes herstellt, ist die mechanische Rückführung. Ihre Anordnung und Arbeitsweise geht aus Bild 2 hervor. Wird z. B. durch Druckerhöhung im Meßsystem das Strahlrohr nach links bewegt, so geht der Kolben des Stellmotors 4 ebenfalls nach links, und das mit der Kolbenstange verbundene Einstellsystem des Reglersteuerwerkes 1 angreifenden Hebel 3 mit veränderlicher Übersetzung die Einstellfeder 2. Jeder Stellung des Stellmotors entspricht also eine andere Federspannung und damit eine bestimmte Regelgröße. Die bleibende Regelabweichung eines solchen Reglers, der beispielsweise bei Null-Last eine Regelgröße von 100 mm WS und bei Vollast eine solche von 96 mm WS hat, ist demnach 4%. Die Übertragung der Bewegung des Stellmotors erfolgt im allgemeinen linear auf das Einstellsystem, in besonderen Fällen läßt sich eine nicht-lineare Abhängigkeit der Rückführung durch Anwendung von Kurvenbandern erreichen.

Drahtseil oder Stahlband spannt über den am Einstellsystem des Reglersteuerwerkes 1 angreifenden Hebel 3 mit veränderlicher Übersetzung die Einstellfeder 2. Jeder Stellung des Stellmotors entspricht also eine andere Federspannung und damit eine bestimmte Regelgröße. Die bleibende Regelabweichung eines solchen Reglers, der beispielsweise bei Null-Last eine Regelgröße von 100 mm WS und bei Vollast eine solche von 96 mm WS hat, ist demnach 4%. Die Übertragung der Bewegung des Stellmotors erfolgt im allgemeinen linear auf das Einstellsystem, in besonderen Fällen läßt sich eine nicht-lineare Abhängigkeit der Rückführung durch Anwendung von Kurvenbandern erreichen.

Im Gegensatz zur proportionalen Regelung bezeichnet man einen Regelvorgang, bei dem die Regelgröße unabhängig von Belastungsänderungen stets den gleichen Wert behält, als integral. Hiernach würde also die Regelgröße bei Einzeichnung in Bild 5 genau waagrecht verlaufen. Hat eine Regelstrecke speichernde Wirkung, so daß die Regelgröße einer Änderung zeitlich verzögert folgt, so genügt ein integraler Regler im allgemeinen nicht zur Erzielung guter Regelungsergebnisse. In Anlagen, bei denen eine bleibende Regelabweichung nicht erwünscht ist, eine stabile Regelung jedoch nur durch Rückführung erreicht werden kann, kommt daher die hydraulische Rückführung zur Anwendung. Aufbau und Wirkungsweise sind aus Bild 4 ersichtlich. Der Rückführkolben 5 ist dabei mit dem Stellmotor 4 hintereinander geschaltet, so daß bei Regelvorgängen beide Kolben sich gleichzeitig und in gleicher Richtung bewegen. Die Bewegung des Rückführkolbens wird auf das Einstellsystem 2 des Steuerwerkes durch eine Hebelübersetzung 3 mit einstellbarem Übersetzungsverhältnis übertragen. Hierdurch läßt sich genau wie bei der mechanischen Rückführung jeder gewünschte Rückführungsgrad erreichen. Die beiden Seiten des Rückführkolbens sind durch einen regelbaren Umlauf 6 miteinander verbunden, so daß der Kolben nach einer bestimmten Zeit, je nach Größe der Auslenkung und der Umlaufeinstellung, unter Einwirkung der an der Kolbenstange angreifenden Rückholfeder 7 selbsttätig in seine Mittellage zurückkehrt. Das an der Kolbenstange durchtretende Lecköl wird durch Leitungen zum Strahlrohrgehäuse zurückgeführt.

Die Rückholfeder ist so eingebaut, daß deren beide Teller in der Mittelstellung des Kolbens unter einer bestimmten Vorspannung am Gehäuse bzw. der Federkappe anliegen. Bei Bewegungen des Kolbens nach der einen oder der anderen Richtung wird dann jeweils ein Federteiler mitgenommen, während der andere in seiner Stellung verharrt. Ist das Volumen des Rückführzylinders kleiner als das des Stellmotors, so geben die Überlaufnuten 8 den Oldurchtritt frei, wenn der Rückführkolben in eine der beiden Endstellungen gelangt. In diesem Falle wird die Rückführung unterbrochen, während der Stellmotor weiter verstellt werden kann. Die günstigsten Verhältnisse zwischen Rückführzylinder-Volumen und Stellmotor-Volumen liegen zwischen 1 : 1 und 1 : 4.

Bild 3 veranschaulicht den Anbau der kleinen hydraulischen Rückführung an einem Steuerwerk mit Membran-Meßsystem, während Bild 6 die große hydraulische Rückführung, angebau an einem Steuerwerk mit Quecksilberwaage, zeigt. Die Frage, welche Bauart der Rückführung zu wählen ist, hängt von der Größe und den Verstellkräften des Stellgliedes ab. Werden an diesem besonders hohe Kräfte benötigt, so kommt der große Kurbelzylinder zur Anwendung und dementsprechend auch die große hydraulische Rückführung, weil das Füllvolumen beider Zylinder annähernd gleich groß ist.

Bei der Anwendung der hydraulischen Rückführung hat man hinsichtlich des Aufstellungsortes für das Steuerwerk freie Hand im Gegensatz zu mechanischen Rückführungen, bei denen man baulich von der Anbringungsmöglichkeit für die Seilführung abhängig ist.

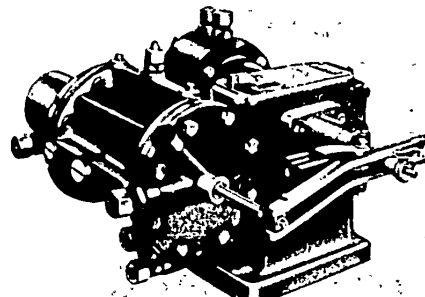


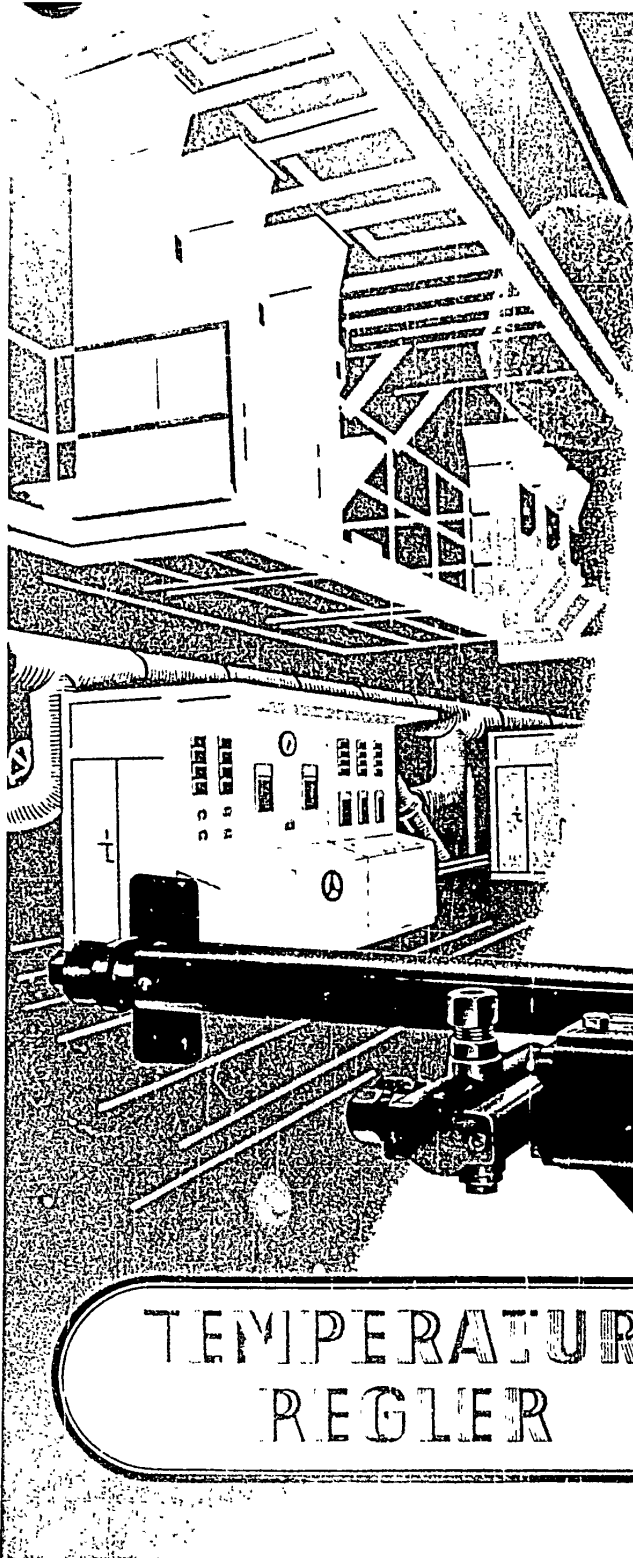
Bild 6 Große hydraulische Rückführung, angebau an Steuerwerk mit Quecksilberwaage-Meßsystem (etwa 1/2 nat. Größe)

TELTOW CLARATE- UND REGLER-WERKE TELTOW

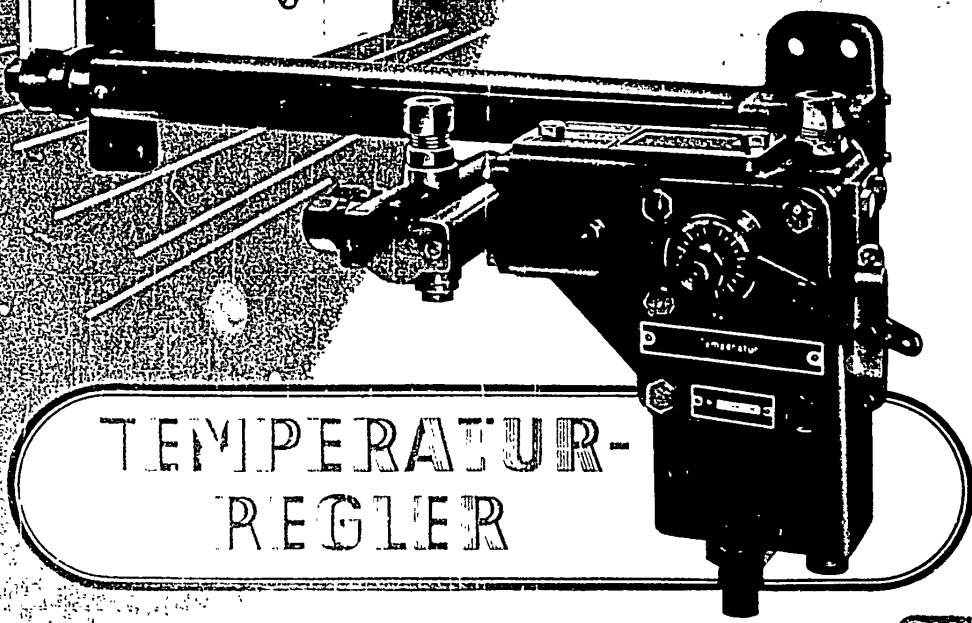
TELTOW BE. BERLIN ODERSTRASSE 74-76 RUF TELTOW 561-567 • FERNSCHREIBER: 015-129

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

POOR ORIGINAL



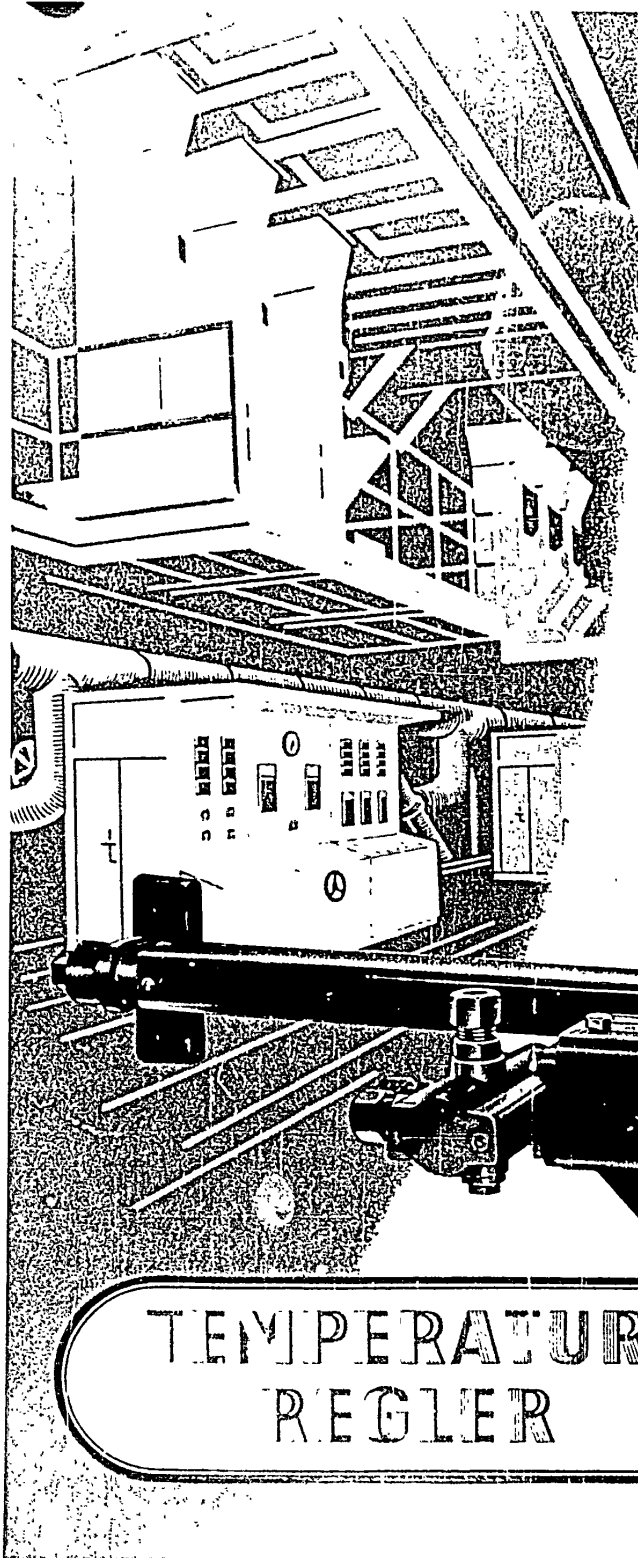
**VEB GERÄTE- UND
REGLER-WERKE TELTOW**



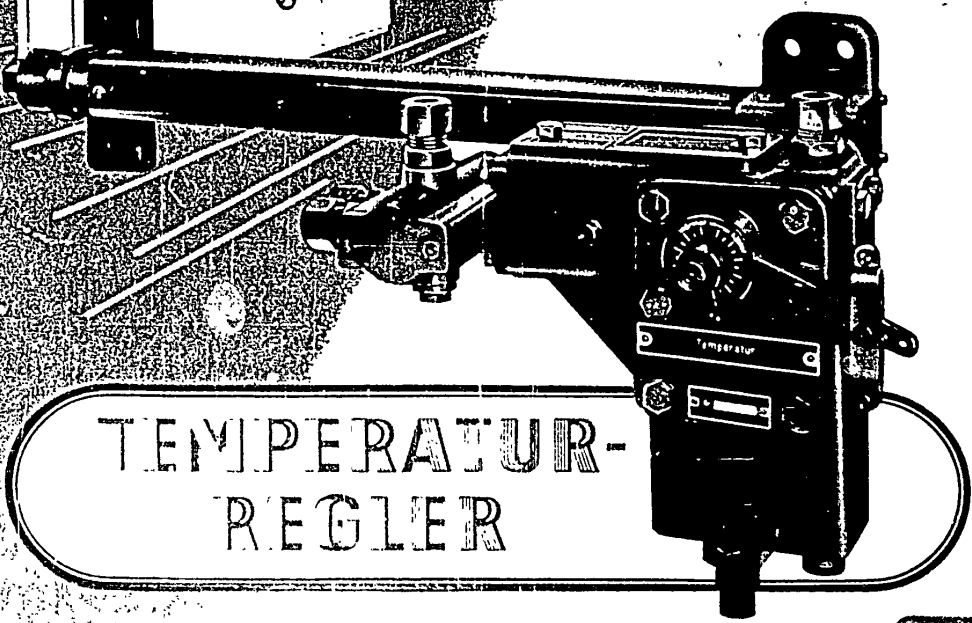
**TEMPERATUR-
REGLER**

R2.04

POOR ORIGINAL



**VEB GERÄTE- UND
REGLER-WERKE TELTOW**



**TEMPERATUR-
REGLER**

R2.041

POOR ORIGINAL

ANWENDUNGSGEBIETE

In vielen Betriebsanlagen, besonders in der Energiewirtschaft, in Stahl- und Hüttenwerken sowie in der chemischen, keramischen und in der Glasindustrie, hängt der gleichmäßige Verlauf des Erzeugungsvorganges und damit die Güte des Erzeugnisses sehr stark von der genauen Einhaltung bestimmter Temperaturen ab. Eine Temperaturregelung bei den entsprechenden Arbeitsvorgängen muß daher als unbedingte Notwendigkeit angesehen werden, wenn die bestmögliche Wirtschaftlichkeit des Betriebes erzielt werden und das Endprodukt die notwendige hohe Qualität erlangen soll sowie die Betriebseinrichtungen gegen Schäden durch Einfluß hoher Temperaturen geschützt werden sollen.

Die Regelung auf konstante Temperaturen von Hand ist erfahrungsgemäß meist nur unvollkommen möglich. Lediglich eine rein automatisch arbeitende Regleranlage, die genügend empfindlich und schnell reagiert, kann die Forderung voll erfüllen und außerdem die menschliche Arbeitskraft entlasten bzw. ersetzen. Temperaturregelungen mit hoher Genauigkeit und Stabilität sind ein besonders schwieriges Problem in der Regelungstechnik. Die Auswahl des bestgeeigneten Reglers richtet sich nach dem Verhalten der zu regelnden Anlage bzw. der Regelstrecke und erfordert gute Sachkenntnis.

Temperaturregler werden in verschiedenen Typen hergestellt und sind auf Grund langjähriger Erfahrungen zu einer Vollkommenheit entwickelt worden, daß sie für sehr viele Regelaufgaben bestens geeignet sind und deshalb eine große Verbreitung gefunden haben. Sie sind stetige Regler, ausgebildet als Proportional- oder Proportional-Integral-Regler, und arbeiten zuverlässig und pendelungsfrei. Diese Druckschrift befaßt sich nur mit den rein hydraulischen Reglern. Elektro-pneumatische und elektro-hydraulische Regler, die für Sonderaufgaben, besonders für Hochtemperaturregelungen Verwendung finden, werden in gesonderten Druckschriften behandelt.

BESCHREIBUNG

Die hydraulischen Temperaturregler arbeiten sämtlich nach dem bekannten Strahlrohrprinzip (siehe Druckschrift R 2.01.1). Ein Temperaturregler besteht im wesentlichen aus folgenden vier Hauptteilen:

1. dem Steuerwerk (C) mit dem Meßsystem (A und B)
2. der Rückführung (G)
3. dem Stellmotor (Steuerzylinder E) mit dem Stellglied (F)
(Ventil, Drosselklappe, Regelwiderstand oder ähnliches) und
4. der Hilfskraftquelle (H) (Druckölpumpwerk)

Je nach dem Verwendungszweck und der Einbaumöglichkeit und entsprechend den Betriebsverhältnissen (Druck und Temperatur) wird der Temperaturmeßwert durch einen in die Leitung oder den Behälter hineinragenden Wärmefühler aufgenommen. Dieser kann als Flüssigkeitsthermostat oder als Einbauthermostat ausgebildet sein. Für höhere Temperaturen und hohe statische Drücke sowie bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen werden Anbauthermostaten verwendet.

Im folgenden werden an Hand von schematischen Darstellungen die am häufigsten vorkommenden Temperaturregelungen gezeigt und gleichzeitig die verschiedenen Reglertypen und ihr jeweiliges Anwendungsgebiet beschrieben.

POOR ORIGINAL

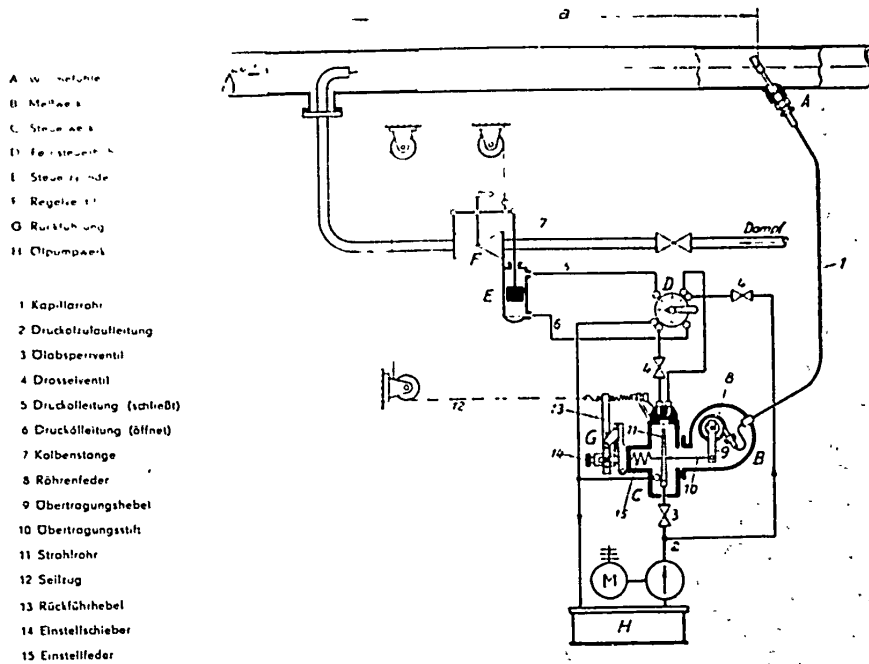


Abb. 1 Schematische Darstellung einer Temperaturregelanlage mit Flüssigkeitsthermostat

TEMPERATURREGLER MIT FLÜSSIGKEITSTHERMOSTAT

In Abb. 1 ist die Temperaturregelung eines Dampf-Luftgemisches dargestellt. Diese Regelaufgabe liegt beispielsweise bei der Sättigungsregelung des Unterwindes an Gaserzeugungsgeneratoren vor. Zur Konstanzhaltung dieser Temperatur wird die eingeblasene Dampfmenge durch den Regler geändert. Der Wärmefühler (A) ist an einer Stelle der Leitung eingebaut, an der eine genügende Mischung von Dampf und Luft mit Sicherheit zu erwarten ist. Der Abstand a in Abb. 1 wird also unter diesem Gesichtspunkt sowie unter Berücksichtigung von eventuellen Einbauten in der Rohrleitung zwischen Einblasstelle und Wärmefühler ausreichend groß zu wählen sein. Der Fühler sowie die anschließende Kapillarrohrleitung (1) und die Röhrenfeder (8) des Meßwerkes sind mit einer Flüssigkeit gefüllt, deren Verdampfungspunkt unterhalb des Temperatur-Sollwertes liegt. Die durch Überschreiten der Verdampfungstemperatur entstehende Spannung innerhalb der Flüssigkeit wird von dem Meßsystem (B) in eine Kraft umgewandelt, die auf das Strahlrohr (11) wirkt. Bei steigender Temperatur wird das Strahlrohr gegen die Kraft der Feder (15) nach links ausgelenkt, und der Stellmotor (E) schließt das Ventil (F) so lange, bis durch die Seilrückführung (12, 13) (siehe

POOR ORIGINAL

Druckschrift R 11.01.1) die in (15) weiter unten angegeben ist, daß sie der Kraft des Meßwerkes das Gleichgewicht hält und das Steuerorgan wieder in Mittelstellung kommt. In die Steuerleitungen zwischen Regler und Kolben (16) ist ein Fernsteuerhahn (D) eingebaut, der es ermöglicht, nötigenfalls auch von Hand in den Regelorgan einzugreifen. Dieser Fernsteuerhahn hat 5 Hahnstellungen, und zwar 1. „reicht“ 2. „verblockt“ 3. „schließt“ 4. „verblockt“ und 5. „öffnet“ – Bei Stellung „verblockt“ sind die beiden Druckleitungen zum Steuerorgan geschlossen, wodurch der Kolben blockiert und das Regelorgan in der jeweiligen Stellung festgehalten wird. Die übrigen Stellungen des Hahnes wirken sinngemäß.

Der Anwendungsbereich des Temperaturreglers mit Flüssigkeitsthermostat liegt hauptsächlich bei niedrigen Temperaturen bis 300 °C und niedrigen Drücken bis etwa 25 kg/cm². Um nur einige der vielen Verwendungsmöglichkeiten für diesen Temperaturregler anzuführen, seien folgende genannt: Trockenkammern oder -öfen, Heißwasserbereitung, Vorwärmer, Autoklaven u. a. m.

In Öfen, besonders in größeren Einheiten, gehen Temperaturveränderungen wegen der Wärmeträgheit in der Regel sehr langsam vor sich, im Gegensatz zu der Geschwindigkeit, mit der man die Heizmitteldosierung vornehmen kann. Deshalb neigen derartige Temperaturregelungen besonders leicht zum Pendeln und bedingen eine sehr sorgfältige Stabilisierung, die nicht wie im eingangs beschriebenen und im Schema laut Abb. 1 dargestellten Fall mittels einer stellungsabhängigen (proportionalen) Rückführung durch Seilzug, sondern nur durch eine hydraulische Rückführung erreicht wird, die elastisch, also proportional-integral wirkt. Die Rückführung ist in der Druckschrift R 11.01.1 näher beschrieben und ist in ihrem äußeren Aufbau auf untenstehender Abb. 2 zu erkennen.

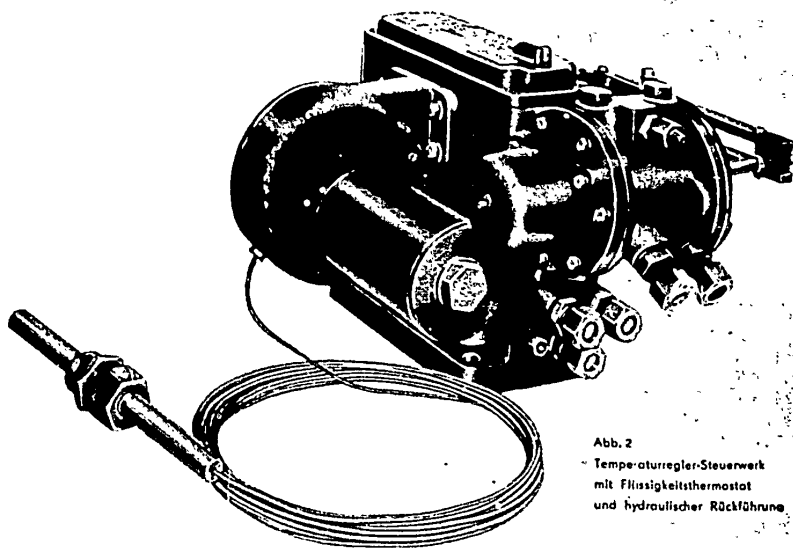
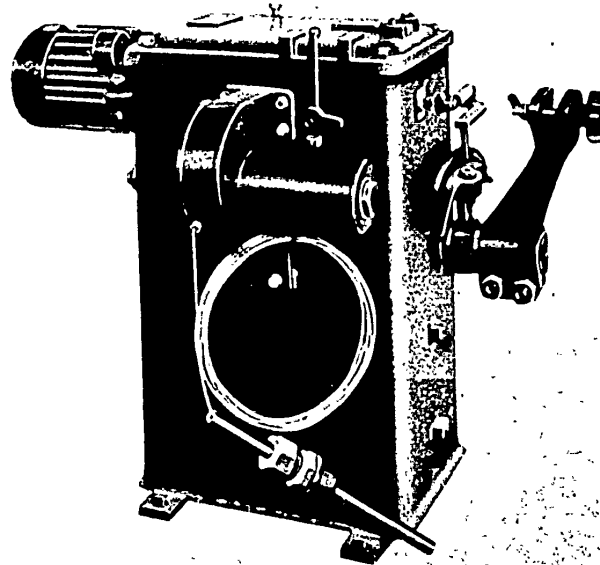


Abb. 2
Temperaturregler-Steuerwerk
mit Flüssigkeitsthermostat
und hydraulischer Rückführung

POOR ORIGINAL

Abb. 3
Temperaturregler mit Flüssigkeitsthermostat
und mechanischer Rückführung



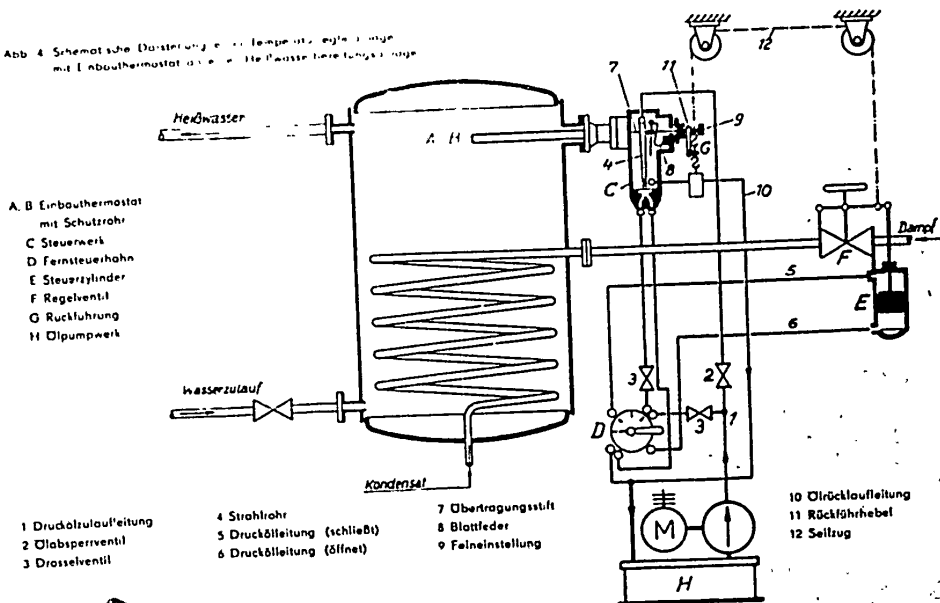
Temperaturregler mit Flüssigkeitsthermostat können im Gegensatz zu den anschließend beschriebenen Reglern mit Anbau- und Einbauthermostaten auch als sogenannte Reglerblöcke verwendet werden. Der günstige Aufbau derselben und der geringe Montageaufwand sind für Einzelregelungen besonders empfehlenswert. Reglerblöcke sind in einer besonderen Druckschrift R 7.01.1 genau beschrieben.

Die Abb. 3 zeigt einen solchen Temperaturreglerblock mit Flüssigkeitsthermostat und mechanischer Rückführung. Im Reglerblock sind die oben angeführten drei Hauptteile des Temperaturreglers mit Ausnahme des Stellgliedes (F) zu einer geschlossenen Einheit zusammengebaut, d. h. er enthält das Steuerwerk (C), die Rückführung (G), den Steuerzylinder (E) und das Ölpumpwerk (H). Für die Montage eines solchen Reglerblockes ist lediglich der Einbau des Wärmefühlers (A) und die Kupplung des seitlich angeordneten Kurbelarmes mit dem Drosselorgan mittels eines Gestänges und der elektrische Anschluß des Ölpumpenmotors erforderlich.

Die Maßzeichnungen für das oben beschriebene (Abb. 2) sowie für die im folgenden angeführten Reglersteuerwerke erscheinen auf den letzten Seiten dieses Prospektes (Abb. 8 bis 11).

POOR ORIGINAL

Abb 4 Schematische Darstellung eines Temperaturreglers mit Einbauthermostat



- A. B Einbauthermostat mit Schutzrohr
- C Steuerwerk
- D Fernsteuerhahn
- E Steuerzylinder
- F Regelventil
- G Rückführung
- H Ölumpwerk

- 1 Druckzulaufleitung
- 2 Ölsperrventil
- 3 Drosselventil

- 4 Strahlrohr
- 5 Druckölleitung (schließt)
- 6 Druckölleitung (öffnet)

- 7 Übertragungsstift
- 8 Blattfeder
- 9 Feineinstellung

- 10 Ölrücklaufleitung
- 11 Rückföhrhebel
- 12 Seilzug

Temperaturregler mit Einbauthermostat

Die Abb. 4 stellt das Anwendungsbeispiel eines Temperaturreglers mit Einbauthermostaten dar, der für Temperaturen bis etwa 400 °C und Drücke bis 100 kg/cm² verwendet werden kann. Der Thermostat ist hier in einem Druckbehälter eingebaut, in dem Wasser durch Dampf aufgeheizt wird. Auch hier wird die Einhaltung der konstanten Temperatur durch Änderung der Ventilstellung und damit der Dampfmenge erzielt. Der Thermostat besteht aus einem Metallschutzrohr, in dem ein Porzellanstab eingebaut ist. Die unterschiedliche thermische Längenausdehnung des Schutzrohres gegenüber der des Porzellans dient zur Auslenkung des Strahlrohres. Das Steuerwerk ist also in diesem Falle unmittelbar an den Thermostaten angebaut. Um eine genügende Empfindlichkeit des Reglers zu erhalten, wird die Bewegung, die durch die Längenausdehnung entsteht, durch eine große Übersetzung auf das Strahlrohr übertragen, so daß dieses bereits bei Temperaturänderungen von etwa 2 °C anspricht. Auch diese Regelung ist durch eine mechanische Rückführung stabilisiert. Desgleichen er-

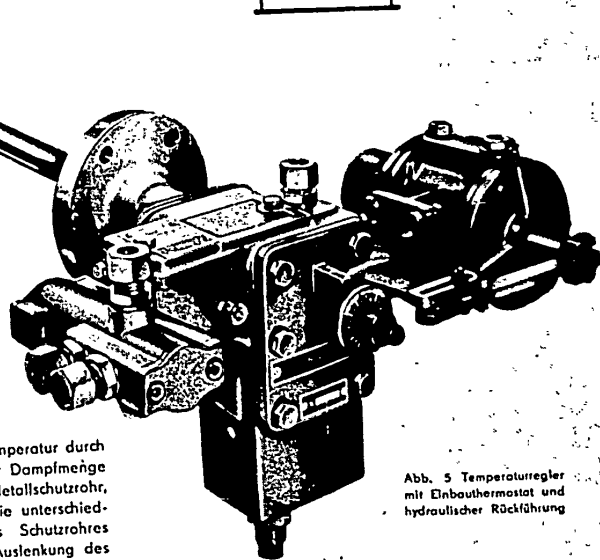


Abb. 5 Temperaturregler mit Einbauthermostat und hydraulischer Rückführung

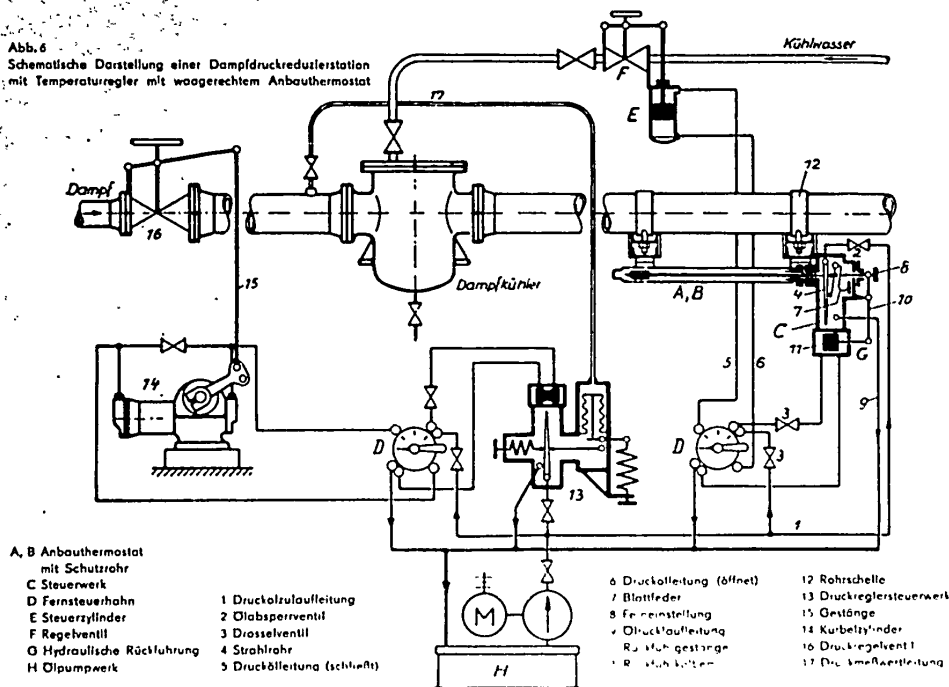
scheint auch in diesem Schema der Fernsteuerhahn (D). Die Abb. 5 zeigt ein Temperaturregler-Steuerwerk mit Einbauthermostat in seinem äußeren Aufbau. Dieses Steuerwerk ist ebenfalls mit einer kleinen hydraulischen Rückführung ausgerüstet. Hingegen zeigt die Maßzeichnung auf Seite 9 das Steuerwerk mit mechanischer Rückführung versehen.

POOR ORIGINAL

TEMPERATURREGLER MIT ANBAUTHERMOSTAT

Abb. 6 stellt das Schema einer Dampfdruckreduzierstation mit Temperaturregelung dar, wie sie in Dampfkraftwerken (z.B. vor Niederdruckturbinen, die an einem Hochdrucknetz liegen) Verwendung finden. Der auf konstanten Druck durch das Ventil (16) geregelte Heißdampf geht durch einen Kühler, in dem ihm zur Herabsetzung der Temperatur Kühlwasser zugesetzt wird. Die Menge des Kühlwassers wird durch die automatische Regelung bemessen. Mit Rücksicht auf den hohen Druck und vor allen Dingen auf die hohe Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung wird hier kein Einbaufühler verwendet. Der Anbauthermostat mit Porzellanstab und angebaumtem Steuerwerk ist an der Rohrleitung mit starken Schellen befestigt. Die unterschiedliche Längenausdehnung der Rohrleitung und des Porzellanstabes wirkt über eine hohe Übersetzung auf das Strahlrohr. Zur Überbrückung der zeitlichen Verzögerung, die zwischen einer Änderung der Kühlwassermenge und der Auswirkung der erwähnten unterschiedlichen thermischen Längenausdehnung auf das Strahlrohr liegt, ist das Steuerwerk mit einer hydraulischen Rückführung ausgerüstet (siehe Druckschrift R 11.01.1). Die Abb. 7 zeigt ein Steuerwerk in dieser Ausführung.

Abb. 6
Schematische Darstellung einer Dampfdruckreduzierstation mit Temperaturregler mit waagrecht angebautes Thermostat



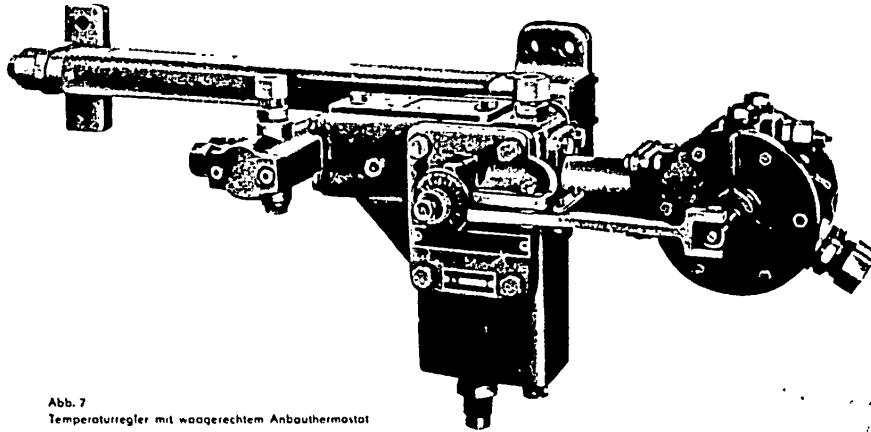
POOR ORIGINAL

Abb. 7
Temperaturregler mit waagerechtem Anbauthermostat

Wenn die Rohrleitung, die das zu messende Medium führt, nicht waagrecht, sondern senkrecht verläuft, dann muß anstatt des waagerechten ein Thermostat für senkrechten Aufbau verwendet werden. Hierbei ist lediglich zwischen Anbauthermostat und Steuerwerk, die auch hier ein Ganzes bilden, im Inneren ein Winkelhebel angeordnet, der die Bewegung vom Anbauthermostaten auf das Steuerwerk überträgt. Im übrigen ist die Ausführung die gleiche wie bei waagerechten Rohrleitungen.

In den Maßzeichnungen Abb. 10 und 11 sind die Temperaturregler-Steuerwerke mit waagerechten sowie mit senkrechten Anbauthermostaten dargestellt. In beiden Fällen sind die Steuerwerke nicht mit hydraulischen, sondern mit mechanischen Rückführungen versehen. Dies ist jedoch ohne Einfluß auf die Maße, die für den Anbau selbst in Betracht kommen.

Die Stellglieder, also vor allem Drosselklappen und Ventile, müssen nach den jeweiligen maximalen Durchsatzmengen bestimmt werden. Ihre sachgemäße, richtige Berechnung ist für die einwandfreie Funktion der ganzen Regleranlage von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Für die Betätigung der Stellglieder werden je nach dem Kräftebedarf kleine Stangenzyylinder (in Abb. 6 mit E bezeichnet), große oder kleine Kurbelzylinder (in Abb. 6 mit 14 bezeichnet) verwendet. Beschreibungen und Maßzeichnungen der Stellmotoren sowie der Drosselklappen und Ventile, ferner Beispiele für ihre Kupplung und Montage sind in besonderen Druckschriften enthalten.

Schließlich sei bezüglich der Druckversorgung noch bemerkt, daß je nach den örtlichen Verhältnissen an ein Ölpumpwerk ein oder mehrere Steuerwerke angeschlossen werden können. Es kann, falls dies aus

POOR ORIGINAL

Art. M 10
Temperaturregler Steuerwerk
mit Anbaustrom
Anbaustrom ist für
... .. R 1

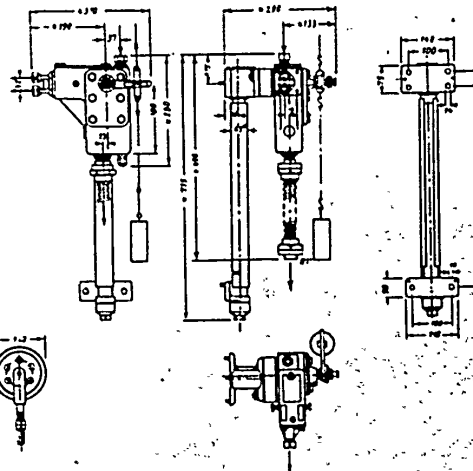
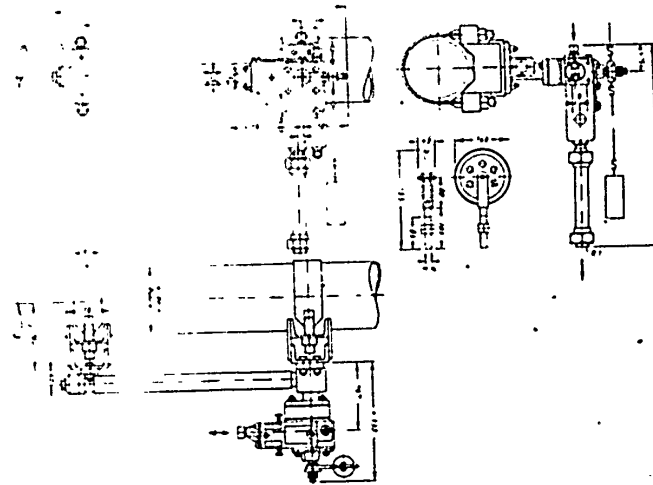


Abb. 11 Maßzeichnung des
Temperaturregler-Steuerwerkes
mit senkrechtem
Anbaustrom und
mechanischer Rückführung

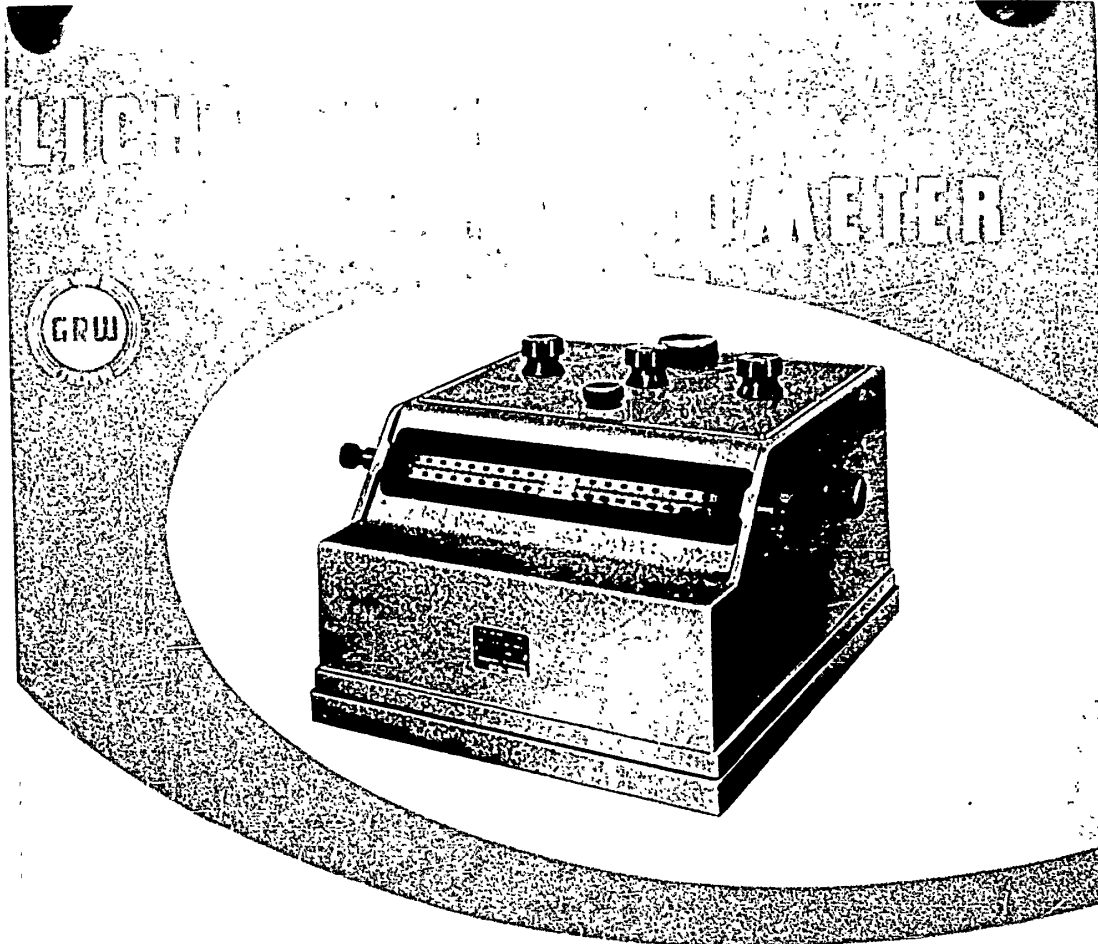
Anderungen vorbehalten. Ausgabe 1957

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW
TELTOW BEI BERLIN

ÜBERSTRASSE 74/76 FERNRUF TELTOW NR. 561-567 FERNSCHREIBER: 015-129

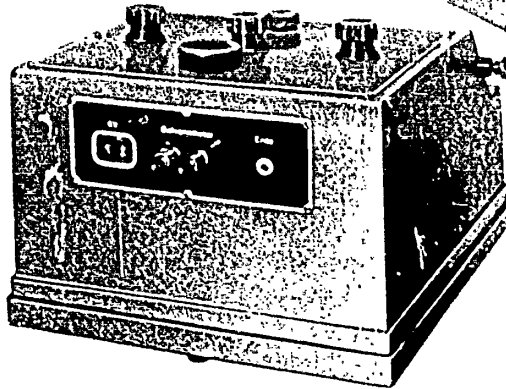
POOR ORIGINAL

Das Lichtmarkengalvanometer eignet sich besonders für Isolationsmessungen und zur Messung kleiner Foto- und Thermoströme. In Verbindung mit Gleichrichtern kann es zur Messung von kleinen Wechselströmen benutzt werden. Auch als Nullinstrument wird es in Brücken- und Kompensationsschaltungen in großem Maße verwendet.

In einem Metallgehäuse ist das Galvanometersystem und die Lichtmarkenvorrichtung untergebracht. Das Galvanometersystem hat Spannbandaufhängung, stellt sich schnell ein und bedarf nur einer groben Nivellierung. Die Lichtzeigerlänge beträgt ca. 1 m. Die Lichtmarke erscheint auf einer 200 mm langen auswechselbaren Skala in rechteckiger Form mit Fadenablesung. Die Ablesung erfolgt auf einer etwas nach hinten geneigten Skala, die durch Betätigung einer Rändelschraube in horizontaler Richtung zwecks Nullpunkt-Feinkorrektur bewegt werden kann. Für die Nullpunkt-Grobkorrektur ist auf dem Gerät über dem Galvanometersystem ein Rändelknopf angebracht, durch den das System um seine vertikale Achse geschwenkt werden kann. Die Empfindlichkeit kann durch einen Stufenschalter auf voll 0,1 und 0,01 eingestellt werden, außerdem wird das Galvanometer mit dem gleichen Schalter auf Stellung 0 kurzgeschlossen. Als Lichtquelle dient eine 6 V, 6 W Glühlampe, die leicht auswechselbar ist. Die Speisung der Lampe erfolgt aus einer 6 V-Batterie oder aus dem

POOR ORIGINAL

110 V bzw. 220 V Wechselstromnetz über einen Transformator, der separat zu dem Lichtmarkengalvanometer auf Wunsch mitgeliefert wird.



TECHNISCHE DATEN:

Stromkonstante	C_1	ca. 2×10^{-9} Amp/Skt
Galvanometerwiderstand	R_g	ca. 1000 Ω
Außerer Grenzwiderstand	R_{agr}	ca. 15 000 Ω
Klemmenwiderstand	R_k	ca. 1400 Ω konstant
Eigenschwingzeit	T_o	ca. 1,7 sek
Abmessung:		ca. 255x295x180 mm
Gewicht:		ca. 7 kg

Auf Wunsch fertigen wir Geräte mit folgenden technischen Daten:

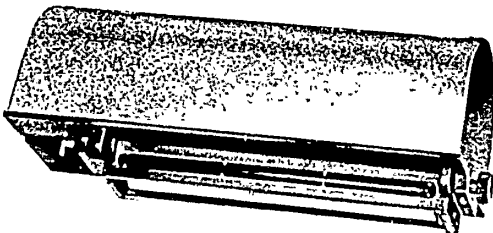
C_1	ca. $1,5 \times 10^{-8}$ A.Skt	C_1	ca. 4×10^{-10} A.Skt
R_g	ca. 30 Ω	R_g	ca. 5 000 Ω
R_{agr}	ca. 250 Ω	R_{agr}	ca. 100 000 Ω
R_k	ca. 25 Ω	R_k	ca. 8 000 Ω
T_o	ca. 1,7 sek	T_o	ca. 1,9 sek

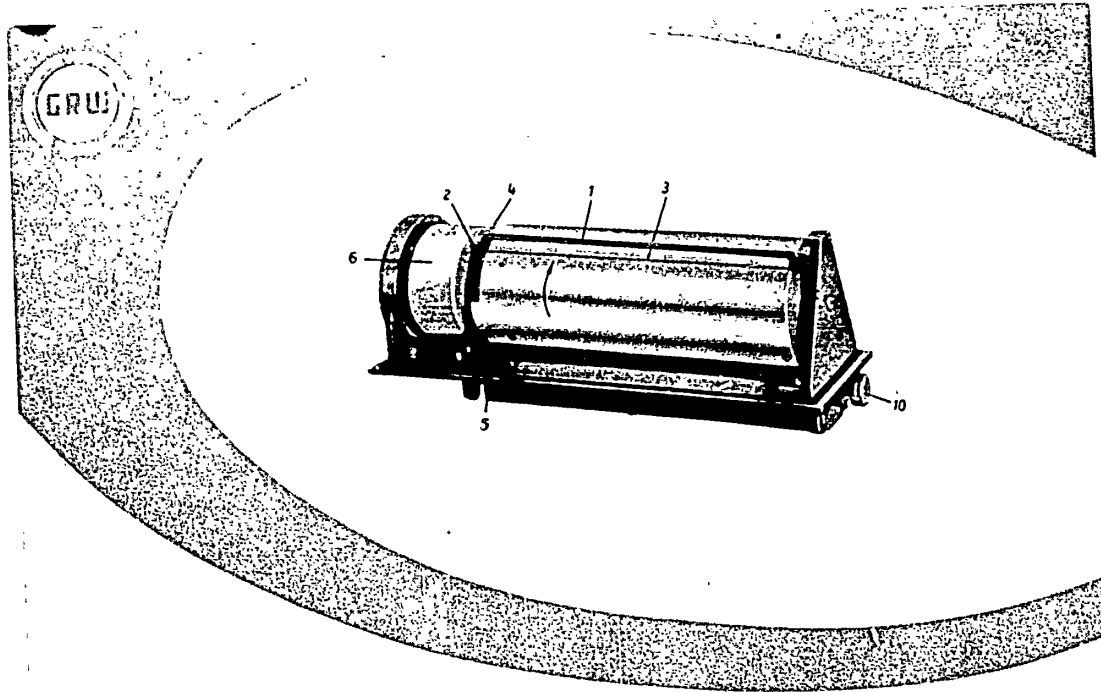
REGISTRIERGERÄT FÜR LICHTMARKENGALVANOMETER

Die photographische Registriereinrichtung ist ein handliches Trommelschreibergerät und wird in Verbindung mit dem von uns hergestellten Lichtmarkengalvanometer verwendet; sie arbeitet mit normalem Photopapier im Format 20x24 cm und besitzt eine Rotglasscheibe, auf welcher die Ausschlagsänderungen des Galvanometers auch während der Aufnahme beobachtbar sind. Der Antrieb des Registriergerätes erfolgt durch Uhrwerke, welche wahlweise mit einer Umlaufzeit von 1 h, 12 h

oder 24 h eingesetzt werden können. Verschiedene Umlaufzeiten unter einer Stunde können durch Auswechseln eines Getriebes erreicht werden, wobei der Antrieb durch einen 50 Herz Synchronmotor erfolgt

Abmessung
ca 95 · 120 · 300 mm
Gewicht ca 2,5 kg



POOR ORIGINAL

BEDIENUNGSANWEISUNG FÜR REGISTRIERGERÄT

Einlegen des Filmstreifens

Die Haube vom Aufsatz abnehmen. Der Bügel (1) wird von der Registriertrömel abgehoben und verharrt durch die Rastung (2) in dieser Lage. Darauf wird der Filmstreifen in den Schlitz (3) aufgenommen. Nach einer Umdrehung der Registriertrömel in Pfeilrichtung liegt der Film auf dem ganzen Umfang auf. Durch Lösen der Rastung (2) wird der Bügel (1) freigegeben und das Filmmende von diesem festgeklemmt. Vor der Registrierung ist darauf zu achten, daß die Nocke (4) an der Nase der Klinke (5) anliegt und daß das Federwerk (6) aufgezogen bzw. der Synchronmotor angeschlossen ist.

Antrieb

Der Aufzug der Federwerke erfolgt durch den Kordelknopf (7), der in Pfeilrichtung gedreht werden muß.

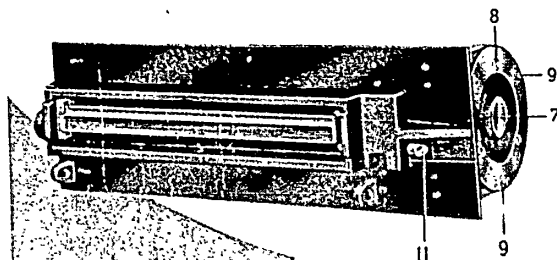
Das Auswechseln des Federwerkes

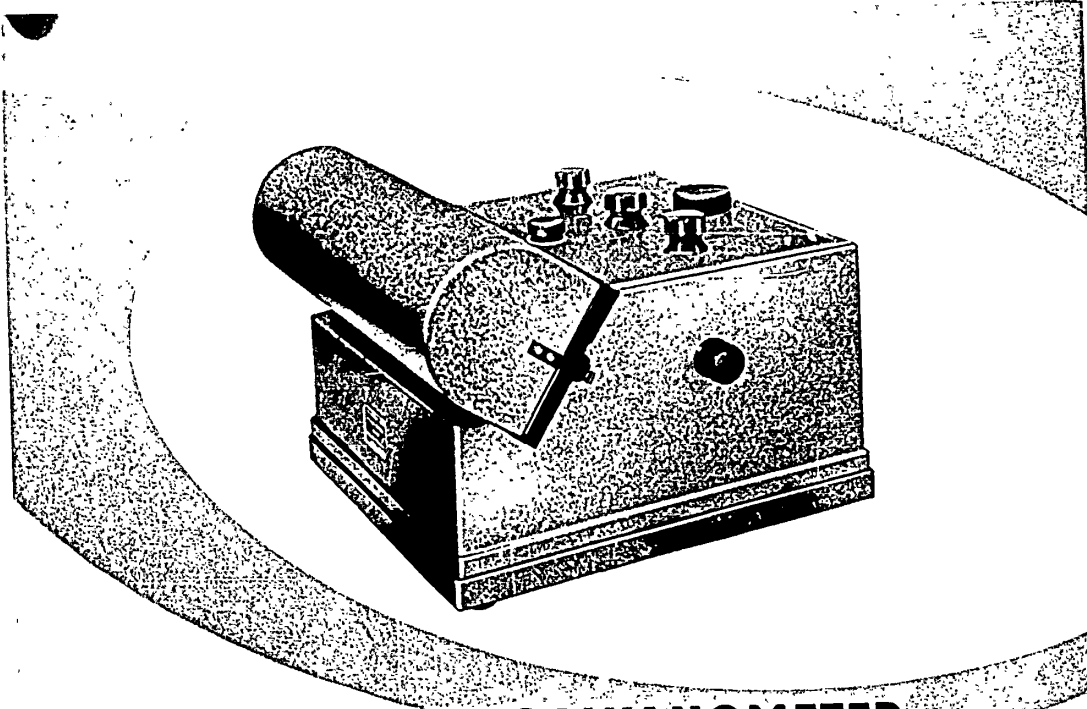
Jedes Federwerk ist an der Scheibe (8) befestigt und wird mit derselben ausgewechselt. Die Scheibe wird in einem Lagerbock aufgenommen und mit drei Schrauben (9) befestigt.

Registrierung

Durch Drehen des Kordelknopfes (10) in Pfeilrichtung wird das Federwerk freigegeben und der Lichtweg vom Lichtmarkengalvanometer zum Registrieraufsatz geöffnet. Die Registrierung beginnt. Nach entsprechender Umlaufzeit (1 h, 12 h oder 24 h) wird das Federwerk automatisch ausgeschaltet und gleichzeitig der Lichtschacht vom Registrieraufsatz geschlossen.

Der Hebel (11) an der Unterseite des Aufsatzes ermöglicht die Unterbrechung der Registrierung zu jeder beliebigen Zeit.



POOR ORIGINAL

LICHTMARKENGALVANOMETER MIT REGISTRIERGERÄT

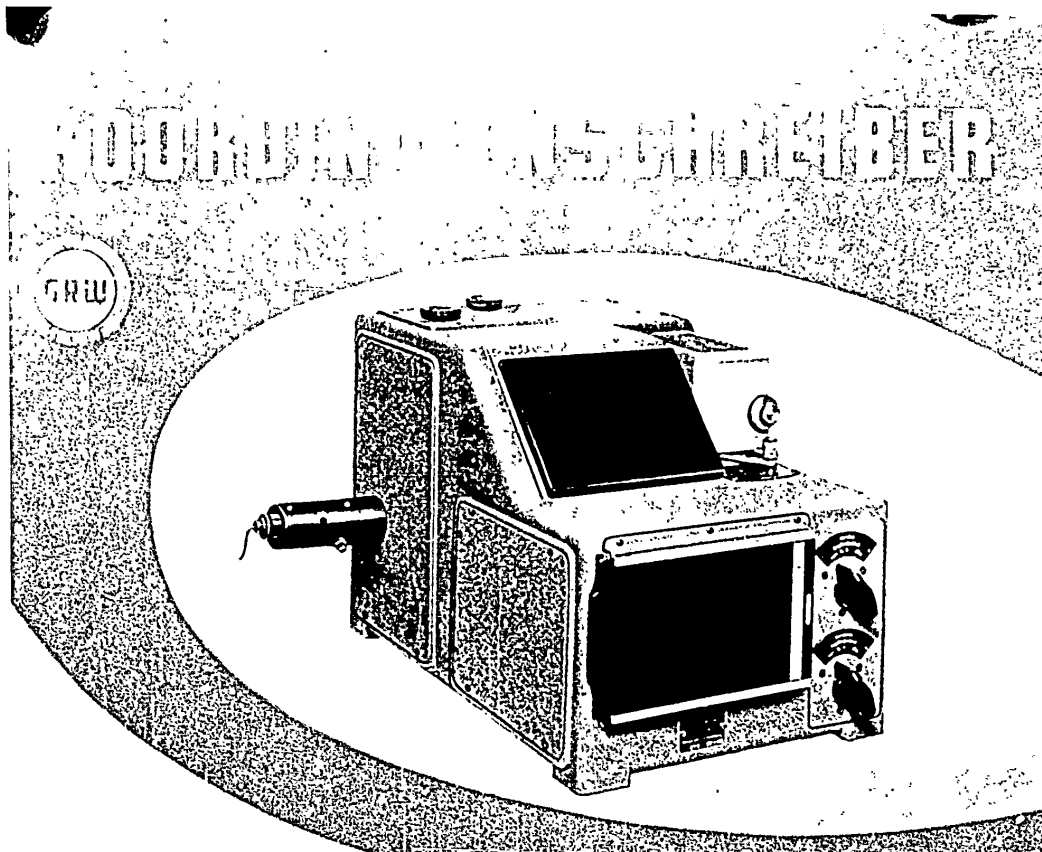
Für die optische Aufzeichnung des Meßvorganges wird in Verbindung mit dem Lichtmarkengalvanometer das Registriergerät verwendet. An Stelle des Skalenrahmens, der durch Lösen der rechten Rändelschraube und durch Herausziehen des linken Rändelknopfes entfernt werden kann, wird das Registriergerät gesetzt und mit der rechten Rändelschraube befestigt. Bevor man mit der Registrierung beginnt, ist der an der rechten Seite des Lichtmarkengalvanometers befindliche Kordelknopf bis zum Anschlag herauszuziehen. Dadurch ist eine feine Lichtstrichmarke für Registrierzwecke eingeschaltet. Durch einen Regelwiderstand kann die Lampenspannung und damit die Intensität der Lichtmarke den Laufwerken mit verschiedenen Umlaufzeiten angepaßt werden.

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

TELTOW b. BERLIN, ODERSTR. 74-76 · TELEPHONE: TELTOW 561-567 · FERNSCHREIBER: 015-129
TELEGRAMME: GERATE TELTOW



POOR ORIGINAL

Als neuzeitliches Meßgerät findet der Koordinatenschreiber auf allen Gebieten der Physik und Technik seine Anwendung, wo es notwendig ist, die Abhängigkeit zweier Meßgrößen zu beobachten und zu registrieren. Voraussetzung ist, daß sich die Veränderungen der Meßgrößen in kleine elektrische Spannungs- oder Stromänderungen übertragen läßt.

Die Messung von Größen und ihren Veränderungen kann heute vorwiegend auf elektrischem Wege durchgeführt werden. Die dabei gewonnenen Spannungs- bzw. Stromänderungen sind aber unter Umständen sehr klein. Daher wurde der hier beschriebene Koordinatenschreiber mit zwei empfindlichen Galvanometersystemen ausgerüstet, so daß Ströme von etwa 10^{-8} A bzw. Spannungen von 10^{-4} V an aufwärts gemessen werden können. Durch Stufenschalter kann die Empfindlichkeit der Galvanometer auf voll, $1/3$ und $1/10$ der Stromkonstanten C_1 eingestellt werden. Außerdem werden mit den gleichen Schaltern die Galvanometer auf Stellung „0“ kurzgeschlossen und auf Stellung „offen“ direkt, d. h. ohne Dämpfung mit den Außenklemmen verbunden. Aus der großen Zahl von Anwendungsmöglichkeiten sollen hier einige Beispiele angeführt werden:

Der Koordinatenschreiber ermöglicht die Registrierung von

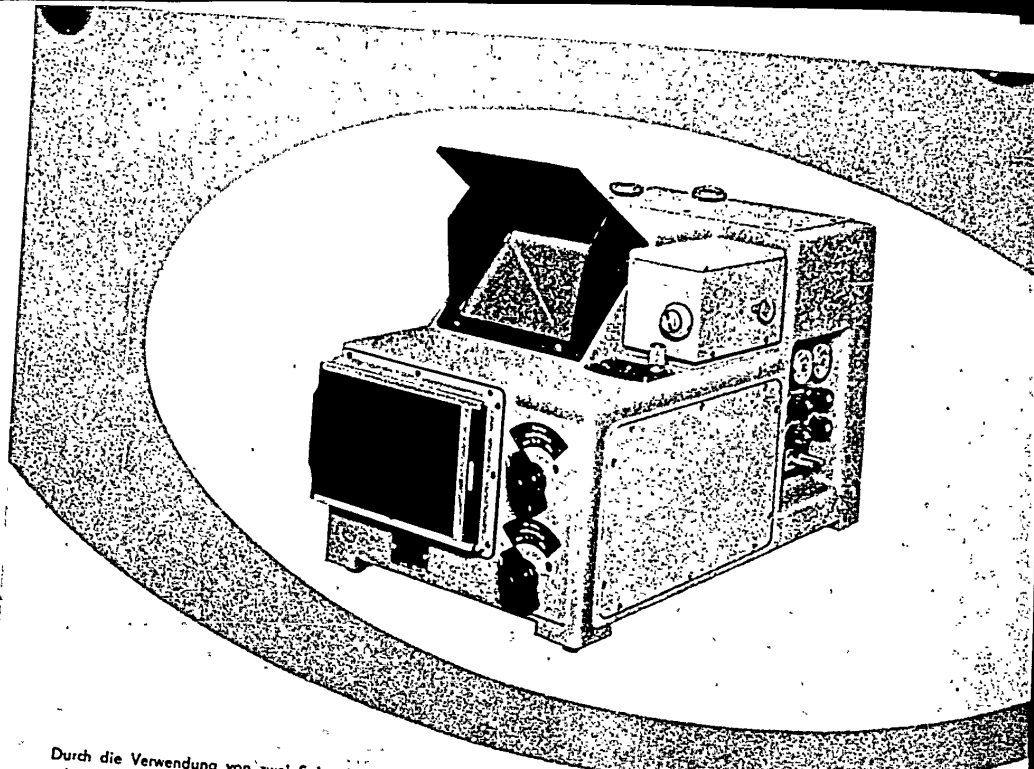
Wärmeausdehnungskurven / Magnetostriktionskurven / Dampfdruckkurven / Lissajousfiguren / Dehnungskurven / Thermischen Analysen / Strom-Spannungs-Charakteristiken / Widerstands-Temperatur-Kurven, / Hystereseschleifen / Spektralkurven / Photometerkurven / Röhrenkennlinien / Polarogrammen.

Besondere Vorteile bietet eine Zusatzvorrichtung, mit deren Hilfe beliebige Koordinatennetze, Normalkurven usw. gleichzeitig mit der Meßkurve beobachtet und registriert werden können. Serienmessungen und Eichungen werden durch dieses Zusatzgerät, das in den Koordinatenschreiber eingeschoben wird, bedeutend vereinfacht.

Durch die Konstruktion des Gerätes werden folgende Forderungen des Meßtechnikers erfüllt:

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--|
| 1 | Robuster Aufbau | 4 | Weitgehende Proportionalität des Ausschlages zum Meßstrom bzw. zur Meßspannung |
| 2 | Einfache Handhabung | 5 | Gute optische Abbildung |
| 3 | Große Meßempfindlichkeit | 6 | Große Lichtintensität |

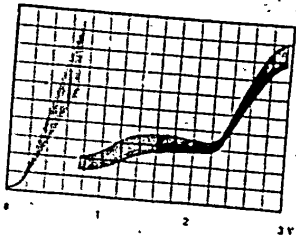
POOR ORIGINAL



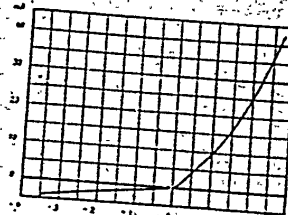
Durch die Verwendung von zwei Spiegelgalvanometern mit Spannbandaufhängung konnte erreicht werden, daß trotz robuster Ausführung die Empfindlichkeit für die meisten Probleme im Labor und im Betrieb ausreicht. Die beiden eingebauten Spiegelgalvanometer haben folgende Daten:

- Eigenschwingzeit T_0 ca. 1,7 sek.
- Galvanometer-Widerstand R_g ca. 1000 Ω
- Dämpfungsfaktor k offen 1,06
- Außerer Grenzwiderstand R_{g0} ca. 15 000 Ω
- Klemmenwiderstand R_k ca. 3800
- Stromkonstante C_i ca. 5×10^{-9} A/mm

Das Format der Photoplatte bzw. des Photopapiers zur Registrierung beträgt 9x12 cm. Die Beleuchtungseinrichtung wird mit einer 12 V, 50 W, Lampe bestückt. Sie kann durch einen 12-V-Akku oder aus dem Lichtnetz über einen Transformator gespeist werden.



Polarogramm, das mit Hilfe der Quecksilbertropftelektrode an einer sauerstoffgesättigten KCL-Lösung gewonnen wurde.



Kanallinie eines Kupferoxydul-Gleichrichters.

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

TELTOW b. BERLIN, ODERSTR. 74-76 · RUF: TELTOW 561-567

TELEGRAMME: GERÄTE TELTOW · FERNSCHREIBER: 015-129

POOR ORIGINAL

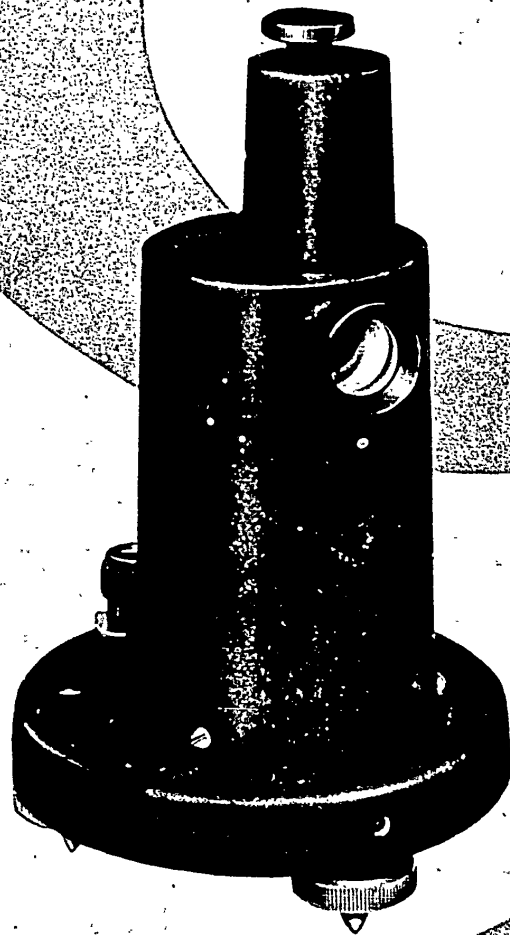
GALVANOMETER



VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW
WERK 2 GERÄTE BRIESELANG

POOR ORIGINAL

GALVANOMETER



**VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW
WERK 2 GERÄTE BRIESELANG**

POOR ORIGINAL



SPIEGELGALVANO

Typo	Stromkonstante C_i [A/mm, m]	Spannungs-Konstante [Cu V, mm, m]	Eigen- schwingdauer T_{eff} [sec]
TYP 01			
01	3×10^{-9}	$3,6 \times 10^{-5}$	1,0
TYP 1			
1	$1,2 \times 10^{-9}$	$3,5 \times 10^{-5}$	2,2
2	$2,2 \times 10^{-9}$	$1,05 \times 10^{-5}$	2,08
3	$3,0 \times 10^{-9}$	$2,2 \times 10^{-5}$	1,56
4	$3,0 \times 10^{-9}$	$2,1 \times 10^{-5}$	1,43
5	$2,0 \times 10^{-9}$	$3,0 \times 10^{-5}$	1,8
6	$1,3 \times 10^{-9}$	$6,8 \times 10^{-5}$	1,3
7	$7,1 \times 10^{-10}$	$4,8 \times 10^{-5}$	1,78
TYP S1			
S 1	5×10^{-8}	1×10^{-4}	0,08
S 2	4×10^{-8}	1×10^{-4}	0,008

Als hochempfindliche Strom- und Spannungsmess-Geräte finden unsere Spiegel- und mehrsystemigen Blockgalvanometer universell in der Elektrotechnik, Chemie und Medizin, sei es im Labor oder in der Werkstatt, ihre bedeutsame Anwendung. Auch die bekannten hochwertigen Geräte der VEB-Zeiß-Werke (Jena) wie Schnell- und Flammen-Fotometer sowie Skalen-Galvanometer, sind mit unseren Galvanometern ausgerüstet.

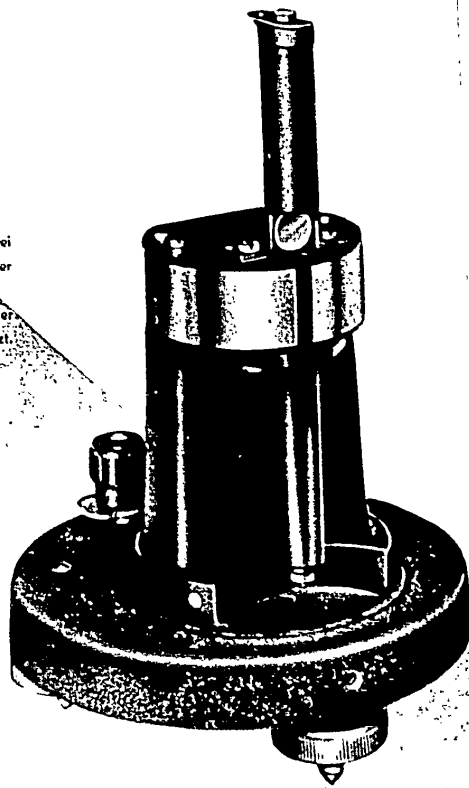
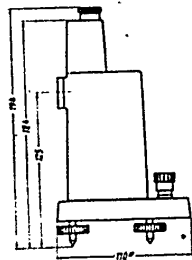
- Ganz besonders zeichnen sich diese Galvanometer aus durch
1. gute Nullpunkt Konstanz
 2. vielseitige Verwendungsmöglichkeit.

Die mit einer Spannbandversicherung versehenen Geräte halten einer Schlag- oder Stoßbeanspruchung bis zu 20 g stand.

TYP H-01

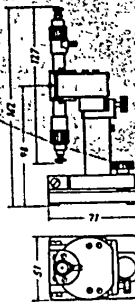
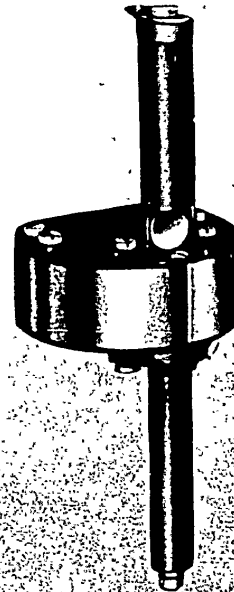
Dieses Gerät hat ein geschlossenes Gehäuse und besitzt drei justierbare Fuß-Schrauben an der Grundplatte, kann aber auch ohne Fuß und Haube geliefert werden.

Zu der Haube des Galvanometers wird auf Wunsch entweder eine Planglasscheibe oder eine Linse mit $f = 1$ m eingesetzt.

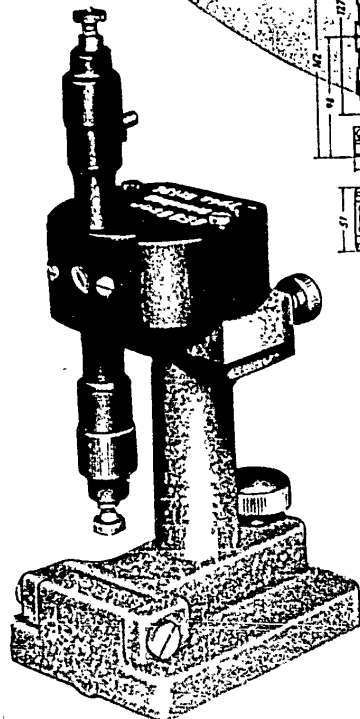


POOR ORIGINAL**GALVANOMETER**

Äußerer Grenz- widerstand R _{gr} [Ω]	Spiegel- durchmesser [mm]	Bestell-Nr	
		mit Haube und Fuß	ohne Haube und Fuß
12000	10	H-01	01
330	10	H-1	1
4000	10	H-2	2
6200	10	H-3	3
7000	10	H-4	4
15000	10	H-5	5
45900	10	H-6	6
90000	10	H-7	7
2000	3	F-S 1	S 1
40	3	F-S 2	S 2

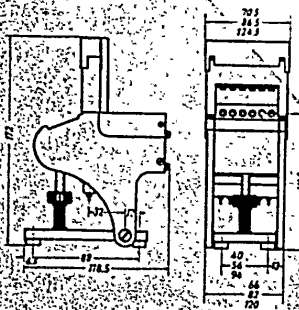
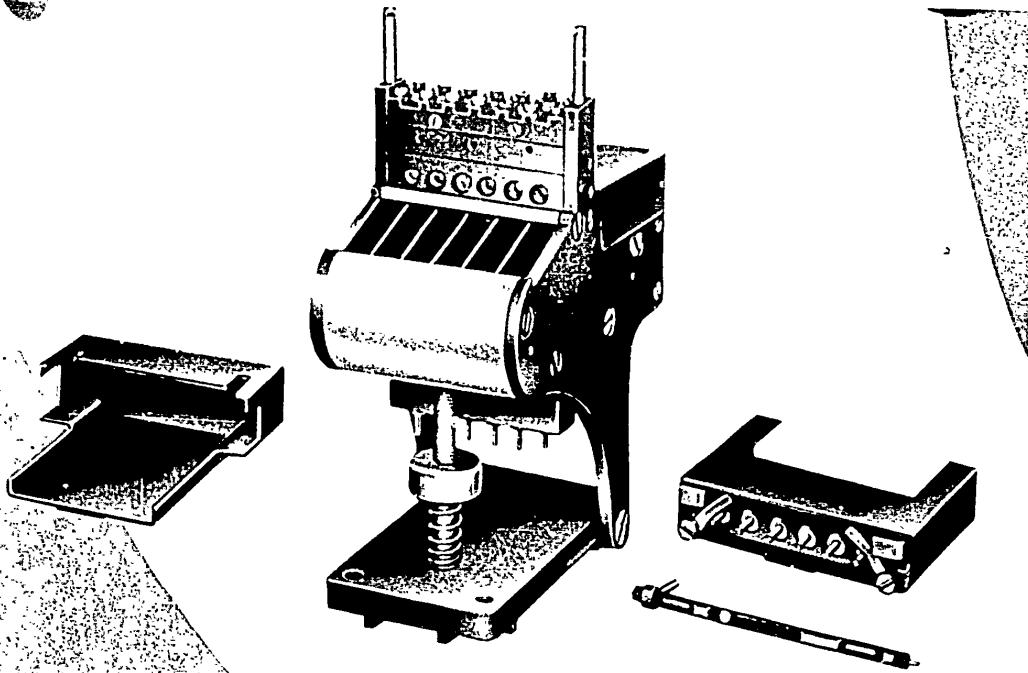
**TYP 1**

Dieses Galvanometer findet vorwiegend als Einbau-Instrument seine Anwendung, kann aber auch mit Fuß und Haube versehen werden.

**TYP S 1**

Dieses Instrument ist mit einem Meß-System, das in einem 4-mm-Metallrohr untergebracht ist, ausgerüstet. Das Meßsystem im Rohr kann leicht und schnell gegen ein anderes Meßsystem von höherer oder tieferer Eigenschwingzeit bzw. Empfindlichkeit ausgewechselt werden. Ein horizontal und vertikal justierbarer Fuß wird auf Wunsch mitgeliefert.

POOR ORIGINAL



BLOCKGALVANOMETER TYP B 6, B 8, B 13

Um die Aufzeichnung oder Ableseung mehrerer elektrischer Meßvorgänge gleichzeitig durchführen zu können, fertigen wir Blockgalvanometer mit 6-, 8- und 13-Galvanometer-Systemen an. Diese Meß-Systeme können ebenfalls wie bei dem Typ S 1 gleich- oder verschiedenartig in Bezug auf Eigenschwingzeit bzw. Empfindlichkeit geliefert werden. Der Galvanometerblock kann durch eine Justierschraube vertikal eingestellt werden. Außerdem kann der Nullpunkt jedes einzelnen Systems in der horizontalen Ebene verändert werden.

Typ	Stromkonstante C_I [A/mm/m]	Spannungs- konstante C_U [V/mm/m]	Eigen- schwingdauer T_{eff} [sec]	Eigen- widerstand R_0 [Ω]	Äußerer Grenz- widerstand R_{gr} [Ω]	Spiegel- durchmesser [mm]	Bestell-Nr.
B 6-1	4×10^{-8}	$1,0 \times 10^{-4}$	0,08	225	2500	3	B 6-1
B 6-2	5×10^{-8}	$1,3 \times 10^{-4}$	0,008	225	50	3	B 6-2
B 8-1	4×10^{-8}	$1,0 \times 10^{-4}$	0,08	225	2500	3	B 8-1
B 8-2	5×10^{-8}	$1,3 \times 10^{-4}$	0,008	225	50	3	B 8-2
B 13-1	4×10^{-8}	$1,0 \times 10^{-4}$	0,08	225	2500	3	B 13-1
B 13-2	5×10^{-8}	$1,3 \times 10^{-4}$	0,008	225	50	3	B 13-2

Wir sind bemüht, Sonderwünsche weitgehend im Rahmen unserer Fertigungsmöglichkeit zu berücksichtigen.

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten.

VEB GERÄTE UND REGLER-WERKE TELTOW

TELTOW BEI BERLIN

Telefon 74-76 - RUF: TELTOW 561-567 - FERNSCHREIBER 015-129

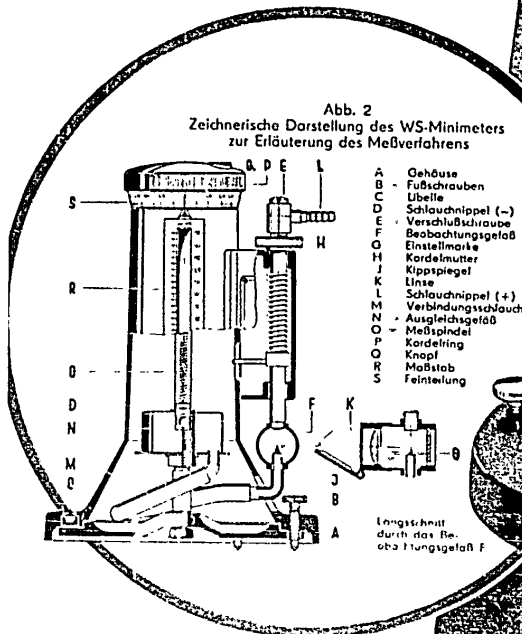
POOR ORIGINAL

WASSERSÄULEN- Minimeter

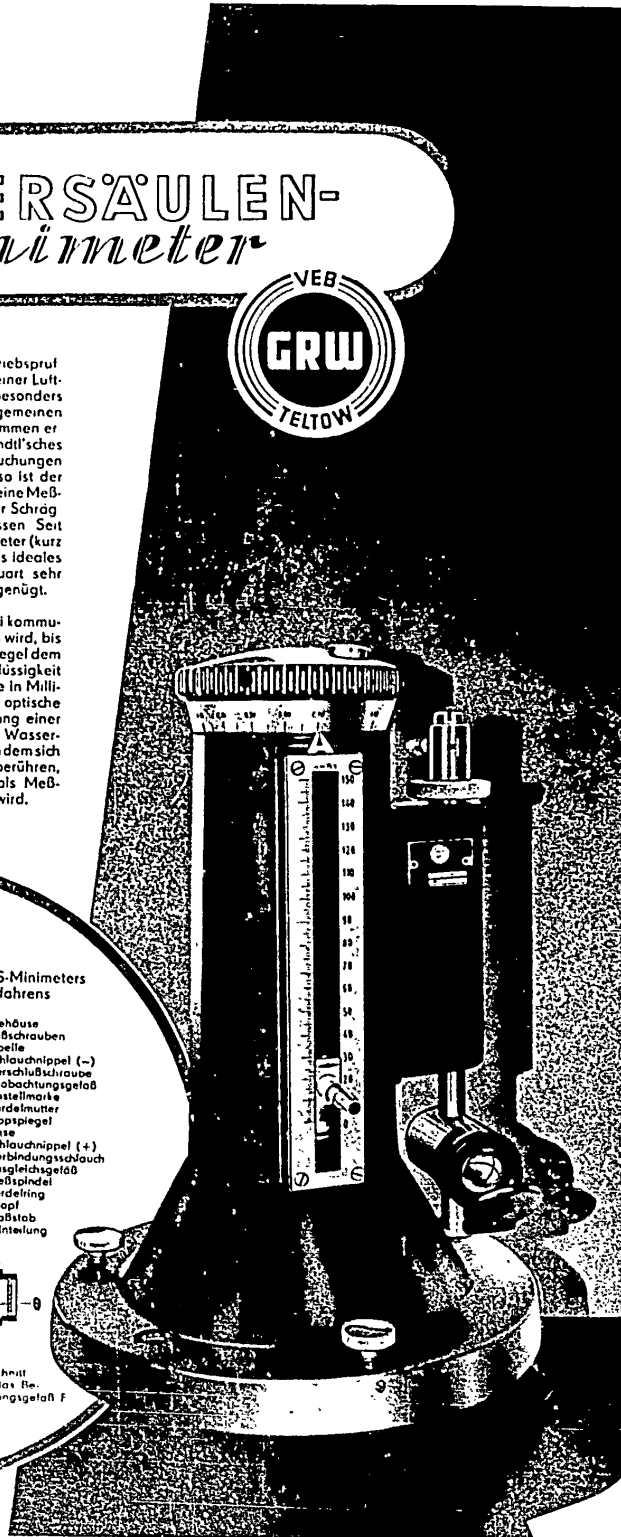


Anwendung: Forschungslaboratorien und Betriebspraktikum verlangen häufig die Bestimmung sehr kleiner Luft- oder Gasdrücke oder Druckdifferenzen mit besonders hoher Genauigkeit, die jedoch mit den im allgemeinen benutzten Meßgeräten nicht oder nur unvollkommen erreicht wird. Will man z. B. mit dem Pitotrohr (Prandtl'sches Staurohr) bei strömungstechnischen Untersuchungen Meßgeschwindigkeiten von 1 m/sec ermitteln, so ist der auftretende Staudruck rd. 16 mm WS. Derart kleine Meßwerte lassen sich mit den üblichen U-Rohr- oder Schrägrohr-Manometern nicht hinreichend genau erfassen. Seit über 20 Jahren hat sich das Wassersäulen-Minimeter (kurz WS-Minimeter genannt) in der ganzen Welt als ideales Feinmeßgerät erwiesen, das bei stabiler Bauart sehr hohen Anforderungen an Meßempfindlichkeit genügt.

Das Meßverfahren beruht darauf, daß von zwei kommunizierenden Gefäßen das eine so weit gehoben wird, bis der Höhenunterschied der beiden Flüssigkeitsspiegel dem Meßdruck das Gleichgewicht hält. Wenn als Meßflüssigkeit Wasser verwendet wird, entspricht die Hubhöhe in Millimetern unmittelbar dem Druck in mm WS. Eine optische Einrichtung gestattet die Beobachtung der Stellung einer im Wasser stehenden Marke zu ihrem von der Wasseroberfläche reflektierten Spiegelbild. Der Punkt, an dem sich beide nach Heben des anderen Gefäßes gerade berühren, kennzeichnet den Gleichgewichtszustand, der als Meßdruck an Maßstab und Feinteilung abgelesen wird.



2105-03



POOR ORIGINAL

Meßbereich: Das WS-Minimeter ist für die Messung von 0 bis 150 mm WS geteilt. Es können Druck, Unterdruck und Differenzdruck gemessen werden. Der statische Druck darf nicht über 1000 mm WS nicht überschreiten.

Empfindlichkeit und Fehlergrenzen

Das Gerät hat eine große Mikrometertrammel, deren Skalenstrichabstand einen Druckunterschied von 0,01 mm WS entspricht. Die Entfernung von einem Skalenstrich zum nächsten beträgt 1,4 mm, so daß sich nach Bruchteile dieses Intervalls mit großer Genauigkeit schätzen lassen. Die Empfindlichkeit des Gerätes ist also 140 mm/mm WS. Die Reproduzierbarkeit der Messung hängt davon ab, mit welcher Genauigkeit die relative Stellung der Einstellmarke zu ihrem reflektierten Spiegelbild wird. Nach praktischer Erfahrung wird eine optimale Einstellgenauigkeit erreicht, wenn man die Meßspitze ihrem Spiegelbild asymptotisch nähert, ohne daß eine Überschneidung entsteht. Bei einiger Übung läßt sich diese Einstellung auf $\pm 0,01$ mm erreichen, so daß die Beobachterstreifen mit $\pm 0,02$ mm WS eingesetzt werden kann. Die systematischen Fehler lassen sich weitgehend rechnerisch beseitigen, obwohl in der Regel eine solche Maßnahme nur bei extrem hohen Ansprüchen durchgeführt werden wird. Solche systematischen Fehler sind die Herstellungstoleranz der sehr genau gearbeiteten Mikrometerspindel, die Volumenveränderung des Verbindungsschlauches in Abhängigkeit von der Höhenlage, der Unterschied in der Wärmeausdehnung der verschiedenen Bauelemente des Gerätes usw. Unter Berücksichtigung dieser Fehlerquellen wird eine Fehlergrenze von $\pm 0,03$ mm WS erreicht.

Aufbau: Das WS-Minimeter ist nicht nur für das Laboratorium bestimmt, es verträgt auch die mechanisch stärkere Beanspruchung des praktischen Betriebes. Ein kräftiges Leichtmetallgehäuse A (Abb. 2) gibt dem Instrument eine gefällige Form. Das Meßsystem selbst ist völlig geschützt, die Teilung ist übersichtlich angeordnet, die Bedienung und Beobachtung sind einfach.

Inbetriebsetzung: Zuerst wird das WS-Minimeter mittels der beiden Fußschrauben B nach der im Gehäuse eingesetzten Libelle C horizontal ausgerichtet, die Stellmarke des Schlauchnippels D auf Null und das Beobachtungsgefäß F durch Drehen der Kordelmutter H auf seine mittlere Hubhöhe (± 4 mm) eingestellt. Nach Herausnahme der Verschlussschraube E füllt man soviel destilliertes Wasser in das Beobachtungsgefäß F, bis der Wasserspiegel die vergoldete Einstellspitze G ungefähr erreicht. Dann wird die Kordelmutter H nach rechts oder nach links – je nachdem, ob der Wasserspiegel über oder unter der Einstellspitze G steht – so weit gedreht, bis diese Spitze genau mit dem Wasserspiegel abschneidet und ihr Spiegelbild durch den Kippspiegel J, auf dem die der Nulleinstellung des Instrumentes beobachtet man gleichzeitig durch den Kippspiegel J, auf dem die Einstellspitze G mit ihrem Spiegelbild durch die Linse K vergrößert erscheint. Zeigt die Optik bei ungefülltem Beobachtungsgefäß ein verschleiertes oder unscharfes Bild von der Einstellspitze, so handelt es sich hierbei nur um eine Kondensationsbildung von der vorhergehenden Wasserfüllung, die nach der Neufüllung sofort verschwindet.



Abb. 3

Einstellspitze G mit Spiegelbild

Nach Wiedereinsetzen der Verschlussschraube E ist das WS-Minimeter betriebsfertig; es wird dann mit der Meßstelle durch Gummischlauch verbunden.

Bei Messung von Druck wird an dem mit Plus bezeichneten Schlauchnippel L, bei Messung von Unterdruck an dem mit Minus bezeichneten Schlauchnippel D angeschlossen; bei Differenzdruck-Messungen wird dementsprechend der höhere Druck an L, der niedrigere an D gelegt.

Bedienung: Fällt nun unter der Einwirkung des Druckes der Wasserspiegel im Beobachtungsgefäß F bzw. steigt er durch den Verbindungsschlauch M im Ausgleichsgefäß N, so muß dieses durch Drehen des Knopfes Q und des damit verbundenen Kordelringes P auf der Meßspindel O so weit gehoben werden, bis der Wasserspiegel die anfängliche Stellung erreicht, d. h. die Einstellspitze G wiederum genau ihr Spiegelbild berührt (Abb. 3). Der zu messende Druck wird dann am Maßstab R (ganze mm WS) und an der Feinteilung S (zehntel und hundertstel mm WS) abgelesen.

Ausschaltung von Fehlerquellen: Adhäsion und Oberflächenspannung der Meßflüssigkeit spielen beim WS-Minimeter keine Rolle, weil die Spiegelung und Ablesung in einer ebenen Fläche erfolgt. Der Temperatureinfluß kann aus dem Unterschied zwischen der Ausdehnung der Meßspindel und der Wasserausdehnung ermittelt werden. Die Ausdehnungskoeffizienten von Wasser und Messing sind aber so klein, daß die Berichtigung in den meisten Fällen unter $1/100$ mm bleiben und damit die Messung praktisch nicht beeinflussen wird. Ungleichheiten in der Weite der beiden Meßgefäße sind gleichfalls ohne Belang, weil die Messung stets in gleicher Höhe und bei gleichem Querschnitt erfolgt. Die Dämpfung durch den Verbindungsschlauch ist so groß, daß sie für die meisten Zwecke ausreichen wird; bei stark schwankendem Druck kann aber durch Zusammenklemmen des Schlauches die gewünschte Dämpfung erzielt werden.

Zur Aufbewahrung und zum Transport wird das Instrument in einem verschließbaren Holzkasten mit Tragegriff geliefert.

Anzeigebereich mm WS	Bezeichnung	Abmessung cm	Gewicht kg	Konstruktionsänderungen vorbehalten. Abbildungen sowie Angaben über Ab- messungen und Gewichte unverbindlich.
0-150	WS Minimeter	24 \times 34	4,0	
	Aufbewahrungs- kasten	27 \times 27 \times 39	3,5	

VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE

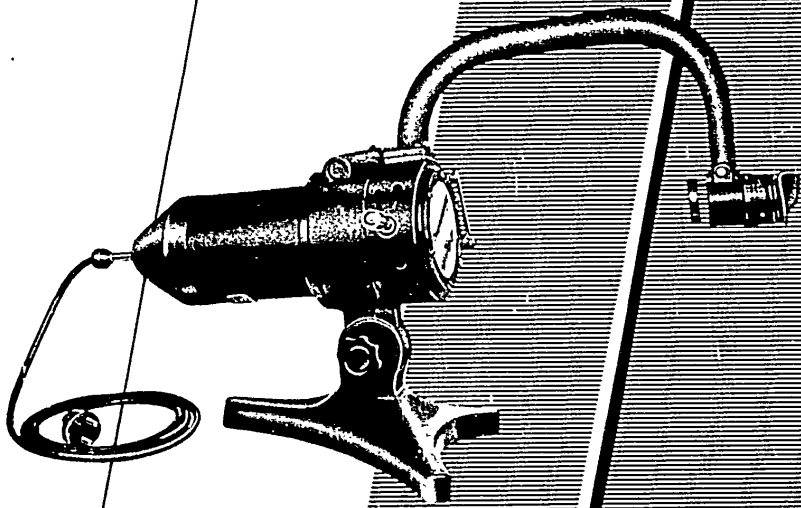
TELTOW BEI BERLIN ODERSTR. 74/76. FERNRUF SAMMEL-NR. TELTOW 561-567, FERNSCHREIBER 015-129

Vertreten auf der Leipziger Messel

POOR ORIGINAL

GLASSPANNUNGSPRÜFER

Auch für durchsichtige Kunstharze (zum Beispiel Plexiglas, Placryl) mit gutem Erfolg verwendbar



VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW

6 11.01

POOR ORIGINAL

Zweck: Der Glasspannungsprüfer dient dazu, die in Glaskörpern vorhandenen thermischen Spannungen oder den durch äußere Druckeinwirkung auftretenden Spannungsverlauf sichtbar zu machen. Beim Abkühlungsprozeß in der Glasherstellung, besonders wenn die Abkühlung schnell erfolgt, ziehen sich die äußeren Schichten schneller zusammen als die inneren. Hierdurch können in den Glaskörpern Spannungen entstehen, die bei Beanspruchungen durch Zug, Druck, Erschütterungen oder Temperaturwechsel zum Zerspringen oder Bruch von Glaskörpern führen können. Für den Hersteller von Glasgeräten ist deshalb ein einfaches und zuverlässiges Mittel zum Prüfen seiner Erzeugnisse auf Spannungsfreiheit wichtig, wie z. B. an Flaschen, Konservengläsern, Ampullen, Küvetten, Glasstäben, Rohren, Glühlampenkolben, Glasverschmelzungen, Drahtschmelzungen, Kristallgeschirr, Prismen, Brillengläsern, Linsen in gefäßigem und ungefäßigem Zustande, an gefüllten und gefärbten Gläsern, sofern sie noch lichtdurchlässig sind.

Ganz besonders in der optischen Industrie hat die Glasspannungsprüfung große Bedeutung erlangt. Selbst bei einer aus spannungsfreiem Glas geschliffenen Linse kann durch nicht einwandfreies Einfassen von außen her Spannung erzeugt werden, durch die ihre Güte erheblich verringert wird.

Auch für durchsichtige Kunstharze, wie Plexiglas, wird der Glasspannungsprüfer mit gutem Erfolge benutzt. Er kann auch zu spannungsoptischen Untersuchungen über die Spannungsverteilung in ebenen Modellen von Konstruktionsteilen eingesetzt werden. Die aus Plexiglas oder anderen spannungsoptisch empfindlichen Materialien gefertigten Modelle sind dabei unter einer der Wirklichkeit nahekommenden Belastung in den Beobachtungsraum zu bringen.

Aufbau: Die neue Ausführung des Glasspannungsprüfers ist in Abbildung 1 wiedergegeben.

Auf dem Fuß 1 ist der Spannungsprüfer kippbar gelagert um das feststellbare Kippgelenk 3, dessen Kippwinkel durch den Anschlagstift 4 begrenzt wird. Das Ringgehäuse 10 mit dem Lampengehäuse 2 und dem Haltebügel 16 ist drehbar gelagert und kann durch die Klemmvorrichtung 11 in jeder Lage festgehalten werden. Durch den Begrenzungsring 12 wird ein seitliches Verschieben verhindert.

Das Lampengehäuse 2 trägt auf dem einen Ende die Kappe 5, die durch Bajonettverschluß gehalten wird. Die Kappe 5 trägt den Verstellstab 7 mit der matten 60-Watt-Glühlampe 6. Durch den Verstellstab 7 ist das Stromzuführungskabel 8 hindurchgeführt. An dem anderen Ende des Lampengehäuses 2 ist der Kondensator 9 befestigt. Hinter dem Kondensator 9 ist im Ringgehäuse 10 die Mattscheibe 13, der Polarisator 14 und der Glimmerkeil 15 eingebaut. Der Haltebügel 16, der mit dem einen Ende an dem Ringgehäuse 10 angeschraubt ist, trägt an dem anderen Ende die Beobachtungsvorrichtung mit dem Kompensator 17, dem Analysator 18, der Augenumschel 19 und der Vorschlaglupe 20.

Der Filterpolarisator 14 besteht aus einer zwischen zwei Spiegelglasplatten gekitteten dünnen Folie, die polarisierend wirkt. Das Ganze ruht in einer Metallfassung, auf der die Lage der Schwingungsebene durch zwei Marken bezeichnet ist. Die Polarisationsebene liegt senkrecht dazu.

Die beiden Marken sind nur nach Demontage des Polarisators sichtbar. Da die Justierung der Lage des Polarisators zum Analysator beim Herstellerbetrieb erfolgt, ist eine Demontage normalerweise nicht erforderlich.

Die Betrachtung des zu untersuchenden Glaskörpers, der innerhalb des Haltebügels 16 von Hand gehalten wird, geschieht durch die Beobachtungsvorrichtung am freien Ende des Haltebügels. Der Haltebügel 16 kann zusammen mit dem Ringgehäuse 10 und dem Lampengehäuse 2 nach dem Lösen der Klemmvorrichtung 11 so gedreht werden, daß seine Lage den jeweils günstigsten Raum zur Einführung des Prüfkörpers freigibt. Die Abmessungen des Haltebügels gestatten Messungen von Prüfkörpern bis etwa 220 mm Stärke.

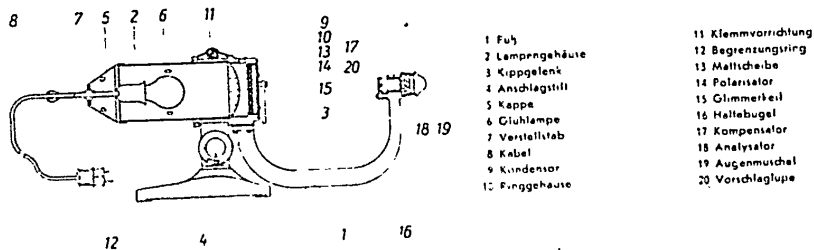


Abb. 1 Schnitt durch den Glasspannungsprüfer

Der Haltebügel wird auch ausziehbar geliefert für Prüfkörper bis 500 mm Stärke (z. B. Akkumulatoren-gläser), s. Abb. 2. Durch Neigen des Gerätes um das Kippgelenk 3 kann die Stellung der Beobachtungsvorrichtung der Augenhöhe des Prüfenden angepaßt werden. Die Beobachtungsvorrichtung enthält dem zu untersuchenden Gegenstand zugewandt, den Filter-Kompensator 17 (ein Gipsblättchen in Metallfassung) und davor, dem Auge des Beobachters zugewandt, den Filter-Analysator 18, der aus einer gleichen Folie wie der Polarisator 14 besteht. Die Filterpolarisatoren haben den Polarisationsprismen gegenüber den großen Vorteil, daß ihr freier Durchmesser Größen aufweisen kann, die bei Polarisationsprismen nicht zu erreichen sind.

Die Wirkungsweise des Glasspannungsprüfers beruht darauf, daß linear polarisiertes Licht beim Durchgang durch eine doppelbrechende Schicht im allgemeinen in elliptisch polarisiertes Licht verwandelt wird. Beim Betraditen durch einen

POOR ORIGINAL

Analysator z. B. einen Filter Polarisator, ein Kompensator, ein Filter, eine rotierende Schicht je nach Größe der Doppelbrechung (z. B. natürliche Doppelbrechung in Kalkspat, Kalkspat oder Quarz) auf. In ähnlicher Weise werden auch an sich nicht drehbare Körper (z. B. Gläser) drehbar, wenn sie unter Spannung stehen. Hierbei ist es gleichgültig, ob es sich um einen Spannungskompensator einer beliebigen Art handelt, oder um Spannungen, die durch äußeren Druck hervorgerufen werden. Die Verfärbung im Spannungsprüfer bei solchen Körpern durch Verfärbung angezeigten Doppelbrechung ist, abgesehen von einer Materialkonstanten, abhängig von der Größe der Spannung sowie von der Dicke der vom Licht durchsetzten Schicht. Der Verfärbungseffekt ist am deutlichsten, wenn die Zug- oder Druckrichtung senkrecht zur Beobachtungslinse steht.

Bedienung. Nach Einschalten der Glühlampe wird diese durch den Verstellstab so eingestellt, daß Mattscheibe und Polarisationsfilter gleichmäßig beleuchtet sind. Dann dreht man den Kompensator bis das ganze Prüffeld unter der Zusammenwirkung von Polarisator, Kompensator und Analysator in himbeerrottem Licht erscheint. Das Drehen erfolgt an dem kleinen Stift im Innern der Augenmuschel. Mit einer Nadel oder einer Bleistiftspitze, einem kleinen Schraubenzieher o. ä. ist der Stift für die Betätigung gut erreichbar. Für den besonderen Fall, daß die Drehung des Kompensators nicht ausreicht, helfe man durch Drehung des Polarisationsfilters nach. Die Drehung des Polarisationsfilters ist jedoch nur möglich durch Lösung der Fassung.

Das himbeerrote Licht, diese Interferenzfarbe (rot 1. Ordnung) ist eine empfindliche Farbe, die bei Hinzutreten einer auch nur geringfügigen Doppelbrechung durch den zu prüfenden Körper deutlich in eine andere Farbe übergeht. Eine Verfärbung ist erst dann nicht mehr wahrnehmbar, wenn die Doppelbrechung außerordentlich klein ist (kleiner als 25 μ m/cm). Mit Hilfe der Vergrößerung durch die Vorschlaglupe 20 können auch kleine Körper sehr genau auf Spannungen geprüft werden. Damit die Verfärbung möglichst stark wird, sind Gegenstände, in denen Spannungen vornehmlich in Richtung ihrer Längsachse oder senkrecht dazu erwartet werden, senkrecht zur Blickrichtung zu halten. Das trifft namentlich für Glasstäbe, Röhren, Drahteinsmelzungen usw. zu. Es ist zweckmäßig, den Prüfkörper etwas hin und her zu bewegen, wodurch die Spannungen besser erkannt und Zufälligkeiten, wie z. B. kleine Fehler im roten Feld, ausgeschlossen werden. Bei der Prüfung hält man den Prüfkörper zwischen Beobachtungsvorrichtung und Lampengehäuse in einem solchen Abstand, daß er scharf im Gesichtsfeld erscheint. Ein Glaskörper mit praktisch verschwindend kleinen Spannungen zeigt keine Änderung im Farbton, ein mit Spannung behafteter Glaskörper erscheint dagegen in den buntesten Farben vom hellsten Gelb bis zum tiefsten Blau. Je mehr verschiedene Farben auftreten, umso größer sind die vorhandenen Spannungen. Große und breite Farbflecke deuten auf geringere Spannungen hin, eng aneinandergrenzende Streifen verschiedener Farbe auf stärkere Spannungen.

Am einfachsten ist die Schätzung der Spannung bei Glasgeräten, wie z. B. Flaschen, Glasgefäßen, Konservengläsern, Glühlampenkolben usw., denn bei diesen ist die Wandstärke nie sehr groß, im allgemeinen beträgt sie stets weniger als 1 cm. Bei derartig verhältnismäßig dünnen Glasschichten kann man mit Sicherheit sagen, daß eine kräftige und lokal stark wechselnde Verfärbung im Spannungsprüfer auf jeden Fall auf stärkere und unregelmäßige Spannungen schließen läßt. Der Entscheid, welcher Grad von Spannung im einzelnen noch zugelassen werden kann bzw. wann ein Glaskörper als Ausschuß zu betrachten ist, muß von Fall zu Fall getroffen werden, da immer der Verwendungszweck des Gegenstandes ausschlaggebend ist.

Optisches Glas, das zur Herstellung von Linsen, Prismen u. a. dient wird vielfach in dickeren Blöcken geliefert. Bei der Beurteilung der Spannung eines solchen Glasblockes ist zu berücksichtigen, daß er später in geringeren Stärken verarbeitet wird. Er ist also nicht ohne weiteres als unbrauchbar zu bezeichnen, wenn er als Ganzes im Spannungsprüfer mehrere Farben aufweist. Denn Schichten von etwa 1 cm Dicke können sehr wohl gar keine oder nur eine eben merkbare Verfärbung zeigen und daher als praktisch spannungsfrei betrachtet werden. Wenn sich mitunter im Polarisationsfilter kleine Flecken (Wolken) oder kleine gelbe Streifen am Rande des roten Feldes zeigen, so sind diese für den Gebrauch des Gerätes zur Feststellung von Spannungen im Glas ohne Bedeutung, weil bei der Hin- und Herbewegung des Prüfkörpers diese Flecken die Bewegung nicht mitmachen und der Prüfende daher mit Sicherheit erkennt, daß diese kleinen Flecken im Polarisationsfilter nicht zum Prüfkörper gehören. Wenn der Spannungsprüfer jedoch zur Feststellung des Grades der Spannungen mit Hilfe des Glimmerkeils benutzt werden soll, dann muß eine vollkommen gleichmäßig gefärbte rote Fläche im Beobachtungsfeld vorhanden sein.

Bei längeren Zeiten des Prüfens kann durch die zunehmende Erwärmung des Prüfgerätes eine Störung im Prüffeld des Polarisators auftreten, die sich durch Verfärbungen am Rande äußert. In diesem Falle ist eine Klemmung des Polarisationsfilters durch die Fassung eingetreten, die meist schon durch geringes Lösen der Halteschrauben im Fassungsring beseitigt werden kann.

Der Glimmerkeil: Bei Untersuchungen im vorgeschriebenen Sinne handelt es sich um eine qualitative Prüfung. Mit Hilfe des Glimmerkeils 15 läßt sich auch eine gewisse quantitative Messung durchführen. Dieser Glimmerkeil besteht aus zwei in einem Halter befestigten spannungsfreien Glasstreifen, zwischen denen zwei nebeneinanderliegende Reihen von Glimmerblättchen eingekittet sind. Die Dicken der Glimmerblättchen sind in acht Stufen eingeteilt und so gewählt, daß der Gangunterschied zwischen ordentlichem und außerordentlichem Strahl von einer Stufe zur nächstfolgenden um den achten Teil einer Wellenlänge wächst. Die Glimmerblättchen der zweiten Reihe besitzen die gleiche Dicke wie die benachbarten Blättchen der ersten Reihe, ihre Hauptschwingungsrichtungen sind jedoch gegenüber denen der ersten Reihe um 90° verdreht.

Der Halter des Glimmerkeils 15 wird vor der Mattscheibe 14 so befestigt, daß der Keil gegen die Horizontale um 45° geneigt ist. Dann bieten die Stufen des Keils den Anblick zweier nebeneinanderliegender Farbskalen. Um den Grad

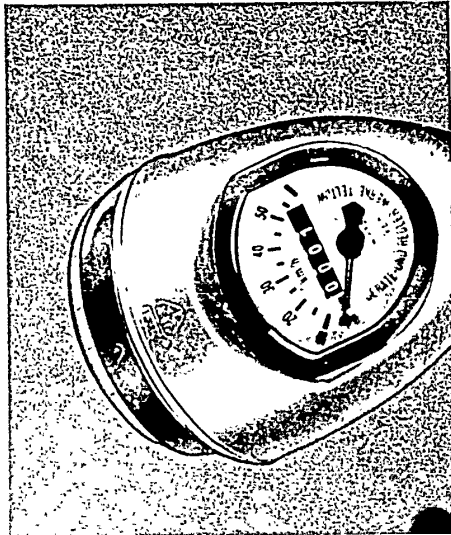
POOR ORIGINAL

FAHRRAD-SCHWEINWERFER mit eingebautem Tachometer

Der Fahrrad-Scheinwerfer mit dem eingebauten Tachometer und Kilometerzähler ist eine sehr vorteilhafte Kombination. Die Skala des Tachometers wird indirekt durch die Scheinwerfer-Lampe blendungsfrei beleuchtet.

Die Anzeigevorrichtung und die Antriebswerke für die Raddurchmesser 26" und 24" sind die gleichen wie für das Fahrrad-Tachometer insgesamt.

Der Scheinwerfer aus Stahlblech schwarz lackiert ist mit ca. 75 mm umschaltbar von Fern- auf Nahlicht. Er ist mit einem mit Sparlampe Glühlampen 6 V 2,4 W ausgestattet. Er ist mit verdrehbarem Obersteckring für die 26" und 24" mm lang.

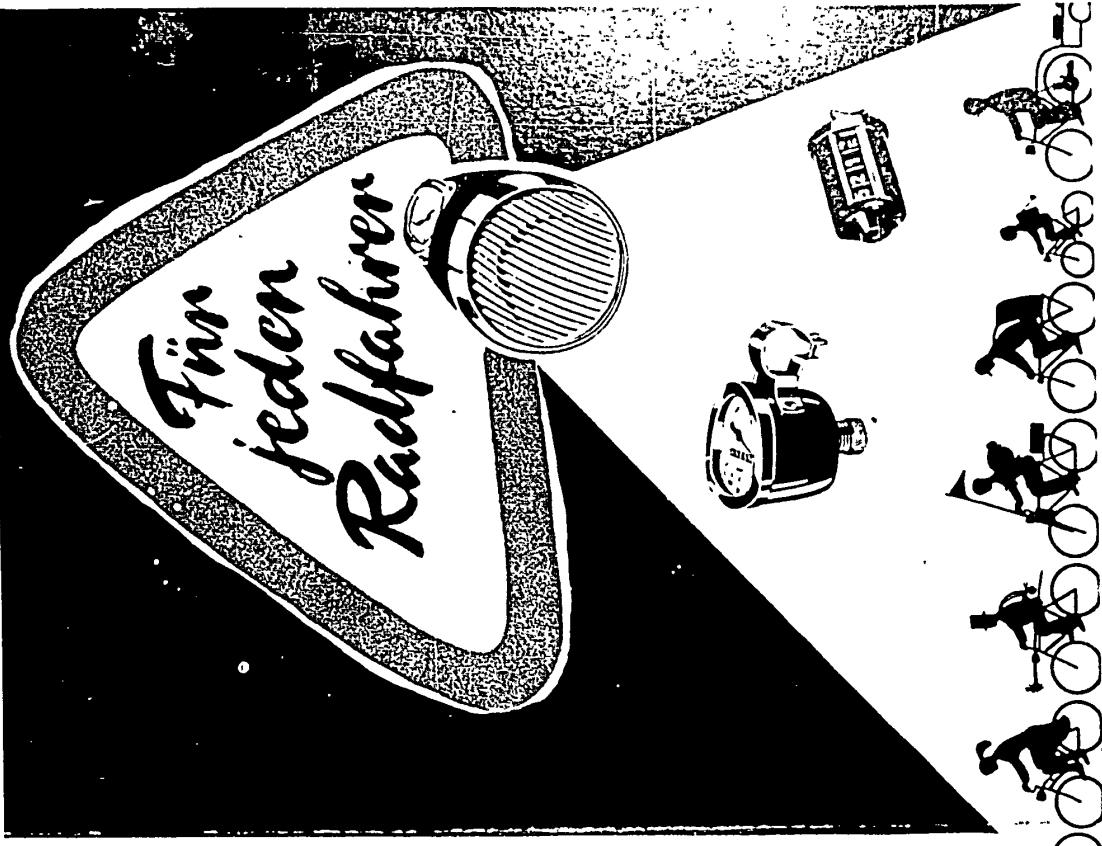


VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

Teltow b. Berlin, Oderstr. 73-76, Fernruf. Teltow 561-567, Teleggr.: Geräte Teltow, Fernschreiber: 015-189

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

III/6 13 A4 50-1096,57 DDR



POOR ORIGINAL

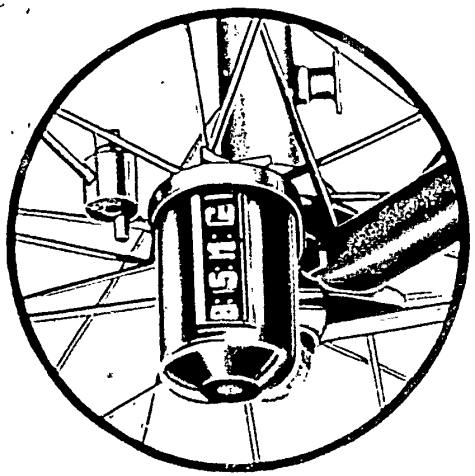
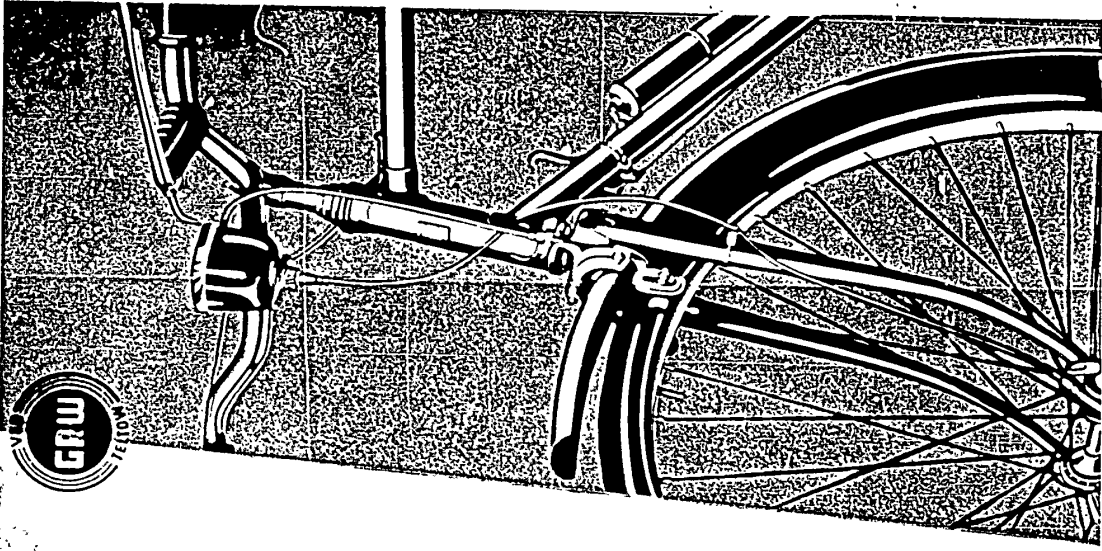
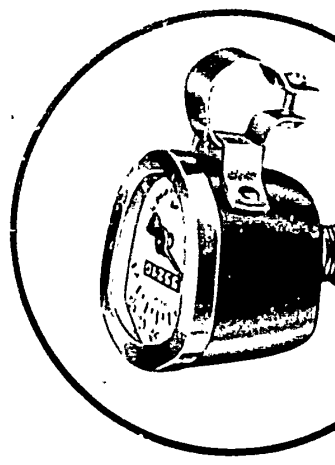
FAHRRAD-TACHOMETER



mit Kilometerzähler

Das beliebte Anzeigegerät für jeden Radfahrer wird in geschmackvoller Ausführung geliefert. Der Meßbereich für das Tachometer beträgt 60 km/h. Der Kilometerzähler zeigt von 0 bis 9999 km an, schaltet dann weiter auf 0 und beginnt wieder fortlaufend zu zählen. Beim Kauf ist der Radstrahmesser 86" oder 98" anzugeben. Diese Kennzahl steht auf dem Mittschmür des Antriebswerkes.

Gehäuse aus Kunststoff, rotbraun oder schwarz. Metallteile einschließlich Halterung verchromt. Abmessungen des Gehäuses ca. 37 x 60 x 45 mm. Biegsame Antriebswelle ca. 650 mm lang



FAHRRAD-KILOMETERZÄHLER

Der Kilometerzähler Toureaux wird als Wegstreckenzähler für die Kadanzmesser 86" oder 98" geliefert. Das Zahlenwerk zeigt jeweils fortlaufend von 0 bis 999 km an, schaltet dann weiter auf 0 und beginnt wieder fortlaufend zu zählen.

Der Toureaux wird an der Vorderachse so montiert, daß die Kilometermessung auch während der Fahrt gut ablesbar ist.

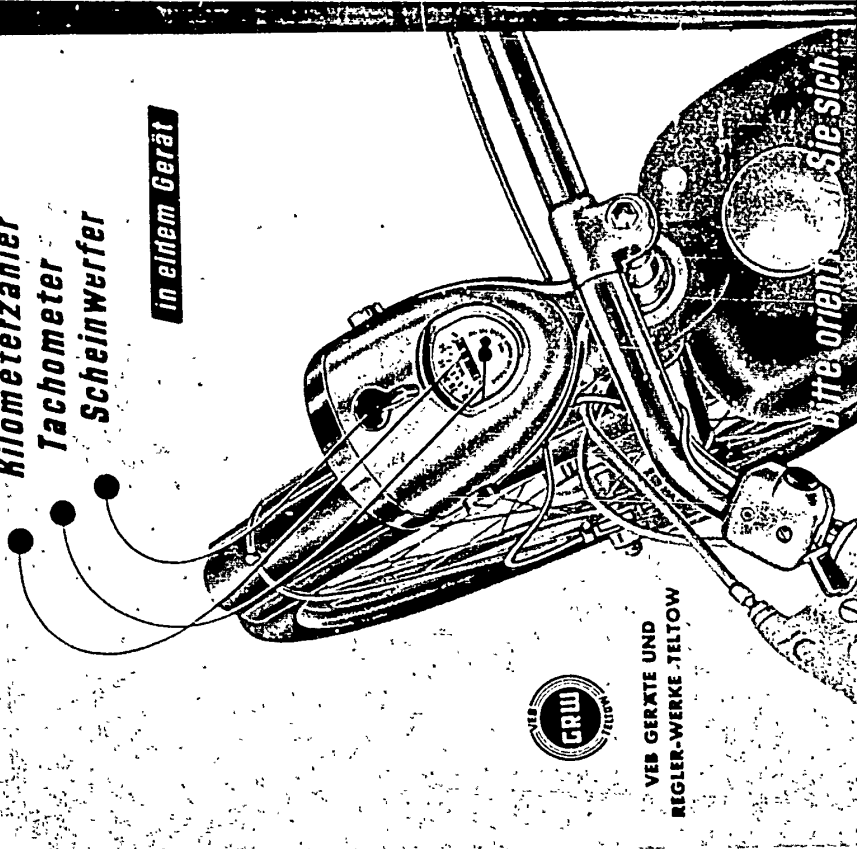
Gehäuse aus Kunststoff, rotbraun oder schwarz. Fenster 65 x 90 mm.

POOR ORIGINAL

GRW MOPED-SCHWEINWERFER

**Kilometerzähler
Tachometer
Scheinwerfer**

in einem Gerät



**VEB GERÄTE UND
REGLER-WERKE TELTOW**

die Tachometerpeise

eine biegsame Welle, die ungeachtet der dauernden Schwingungsbewegungen des Vorderrades sämtliche Umdrehungen des Antriebs einwandfrei an das Tacho- und Zählwerk weiterleitet.

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit dient der mitgelieferte

Abblendschalter

der an der Lenkstange angebracht wird und gleichzeitig einen Signalknopf für die Hupe besitzt.

Das letzte Bauelement der Anlage sind

die Elektroleitungen

die mit wetterfestem Mantelschutz von hoher elektrischer Durchschlagfestigkeit verkleidet sind.

Da der GRW Moped-Scheinwerfer mit Biluxlampe ausgerüstet ist, ist eine Lichtstärke von 6 V 18 W Voraussetzung.

Der GRW-Moped-Scheinwerfer wird für Moped-Räder mit 23, 24 und 26 Zoll hergestellt. Bitte beachten Sie beim Einkauf des Gerätes, auf welcher Seite Sie den Antrieb anzubringen wünschen, da er sowohl für die rechte „R“ als auch für die linke Seite „L“ hergestellt wird.



**VEB GERÄTE-
UND REGLER-WERKE TELTOW**

TELTOW BEI BERLIN, ODERSTRASSE 74/76

Fernsprecher: Teltow Sammelnummer 561 — 567

Telegramm-Adresse: Geräte Teltow — Fernschreiber: 0154179

POOR ORIGINAL

Beschreibung
der

GRW MOPED-TACHOMETERANLAGE

Der GRW Moped-Scheinwerfer Stromlinienform ist aus qualitativ hochwertigem Tiefziehblech gefertigt und wird vorn vom Parabol-Spiegel mit Chroming geschlossen. In seinem Sattel ist das formschöne Tachometer eingelassen und von einer verdromten Zierleiste eingefasst. Die klaren Skalenzeichen und der Zeiger ermöglichen das mühelose Ablesen der Geschwindigkeit von 0-60 bzw. von 0-60 km Std.

In gut erkennbaren ausgelegten Ziffern zeigt die Skala des eingebauten Kilometerzählers die zurückgelegten Kilometer von 0 bis 9999 km an. Danach schaltet das Zählwerk automatisch auf 0 und beginnt wieder fortlaufend zu zählen. Gleichzeitig kann er als Anzeiger für Ziel- und Ortsentfernung, Kerzenwechsel und für die Kostenberechnung der Fahrzeughaltung benutzt werden. Der Zündschalter ermöglicht mit seinen drei Stellungen die Einschaltung der Zündung, die Hinzuschaltung des Scheinwerferlichtes und die Ausschaltung des Motors. Die seitige Auhängung des Scheinwerfers an Sperrrahmschrauben garantiert die verkehrssamtlich vorgeschriebene Fahrbahnbeleuchtung.

Der Antrieb

ist ein kleines Kunstwerk, da er trotz seiner geringen Größe Tausende von Kilometern Fahrstrecke an das Tachometer übertragen muß. Diese enorme Dauerleistung konnte nur durch ein Perlant-Getriebe ermöglicht werden, eine technische Neuheit auf diesem Sektor. Als Übertragungselement hierfür dient

Der GRW MOPED-SCHWEINWERFER

erleuchtet mit seinem verdromten Strahlenreflektor ein helles, weißes und weites Fernlicht.

Die indirekte Anstrahlung durch einen eingebauten Lichtreflektor ermöglicht die

reflektivere Beleuchtung der Tacho Skala und gute Ableitung bei Nacht.

Der Scheinwerfer wird am linken Handgriff montiert und ist

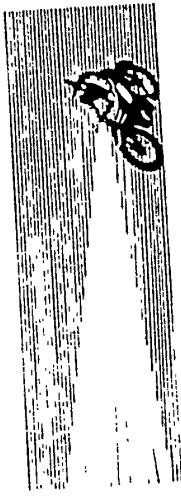
entlang der Fahrbahn durch blendungsfreies Breitleicht

ausgeleuchtet und die die übrigen Verkehrsteilnehmer gesichert.

Die absolute Abstrahlkraft des Kilometerzählers gibt die Möglichkeit die Kontrolle des zurückgelegten Weges und damit der Entfernung zum Ziel zu gewährleisten.

Die Kilometerzahl des Kilometerzählers können Sie den Treibstoffverbrauch pro 100 km feststellen. Ein Blick auf die Skala des Kilometerzählers zeigt Ihnen, wie lange der Brennstoff reicht, wann er ausgetauscht werden muß.

Die zentralen Scheinwerfergehäusen selbst bei grober Straßendecke durch den hohen Sitz des GRW Moped-Scheinwerfers. Dadurch ist die Höhe und Richtung des Lichtkegels auch bei Schlinglöchern und Kurven unverändert.



POOR ORIGINAL

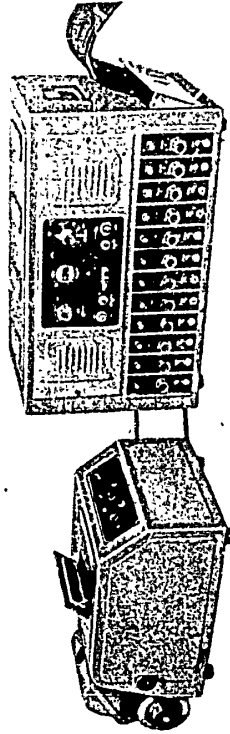
BESCHREIBUNG UND TECHNISCHE DATEN

Der Schwingungsmelplatz dient zur gleichzeitigen Messung und Registrierung von maximal 12 voneinander unabhängigen gleich- oder verschiedenartigen mechanischen Größen, die auf eine elektrisch meßbare Wegänderung zurückgeführt werden können und einen statischen, quasi-statischen bzw. dynamischen Verlauf haben.

So können u. a. in Verbindung mit den entsprechenden Meßwertgebern, die normalerweise nach dem induktiven Verfahren mit einer Trägerfrequenz von 5 KHz arbeiten, folgende, vor allem an Bauwerken, Maschinen und Fahrzeugen aller Art auftretenden und interessierenden Größen, wie Wege, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Kräfte, Drehmomente, Drücke, Dehnungen, Schrumplungen usw. gemessen und registriert werden.

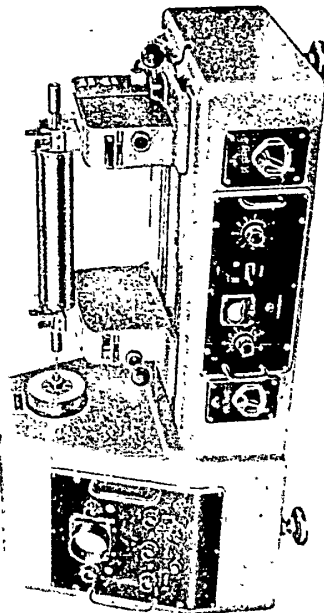
Mit besonderem Vorteil wird man den Schwingungsmelplatz dort einsetzen, wo es erforderlich ist, möglichst viele Meßwerte unter gleichen Betriebsbedingungen zur gleichen Zeit zu erfassen. So beispielsweise beim Steplauf eines Schiffes oder bei der Überprüfung eines Kraftfahrzeuges während der Fahrt und ähnliches mehr. Für derartige Messungen kann ein Batterievorsatz für 24 V — auf Wunsch geliefert werden.

Eine einfache und übersichtliche Bedienungseinrichtung, die eine gute Anpassung an die durchzuführende Untersuchung gestattet sowie eine weitgehende Automatisierung der Aufnahmelehre, erleichtert den Meßvorgang erheblich. Der Melplatz besteht aus dem Registriergerät, dem 12spurigen Verstärker.



Zweck:
Die dynamische Auswuchmaschine Type AM 10 des VEB Geräte- und Regler-Werke Te'low dient zum Auswuchten von Läufeln, die den unten angegebenen Betriebswerten entsprechen. Unter Auswuchten versteht man bekanntlich die Bestimmung der bezuglich der Drehachse nicht leicht zu vermeidenden Unsymmetrie der Massenverteilung und die Beseitigung der Unwucht durch entsprechende Zusatzmassen. Die folgende Schritt soll in kurzen Zügen über die Auswuchmaschine Type AM 10 Auskunft geben.

Betriebsweite:	
Wuchtkörperelemente	0,2-10 kg
Wuchtkörperradius	max. 320 mm
Maximales Drehmoment	max. 400 gcm sec. ²
Meßbereich	0-125 H
Abstand der Lagermitten	
Normales Bett AM 10	max. 460 mm, min. 40 mm
Langes Bett AM 10	max. 650 mm, min. 40 mm
Zapfendurchmesser der Wuchtkörper	4-45 mm
Drehzahl	3800 U min.
Leistungsbedarf	ca. 300 W
Anschluß	380/220 V
	50 Hz, 3~
Gewicht	ca. 120 kg



POOR ORIGINAL

DIE AUSWUCHTMASCHINE TYPE AM 10

ist eine Maschine mit elektrischer Schwingungsmessung und elektronenoptischer Anzeige in Polar- oder Kartesischen Koordinaten, d. h. sie ist für direktes oder geortetes Auswuchten gleichermaßen geeignet.

Die s. th durch den Einfluß der Unwucht ergebenden Schwingungen wirken auf die Lagerbocke, die eine tiefe Eigenfrequenz besitzen. An diesen Lagerbocken befinden sich elektrische Schwingungsaufnehmer, mit deren Hilfe mechanische Schwingungen in analoge elektrische Schwingungen verwandelt werden.

Die Anzeige der Unwucht erfolgt in der Weise, daß auf einem Schirm ein Kreis mit einer hellen Markierung erscheint, wobei der Radius des Kreises Maß für die Unwucht ist und die helle Markierung den Ort der Unwucht anzeigt. Mit Hilfe eines transparenten Polarkoordinatennetzes und eines auf der Kupplung befestigten Skalennetzes kann der Ort der Unwucht direkt auf den Körper übertragen werden. Eine auf den Tubus aufsteckbare Linse ermöglicht es, den Maßstab auf das Doppelte zu vergrößern. Es kann wahlweise die Stelle angezeigt werden, an der Masse entfernt oder die Stelle, an der Masse hinzugefügt werden soll.

Wie alle modernen Maschinen, so ist auch die Auswuchmaschine Type AM 10 mit einem elektrischen Rahmen zur Vermeidung von Restmomenten versehen. Eine zusätzliche Einrichtung gestattet die Benutzung des elektrischen Rahmens bei gleichphasigen Schwingungen.

Somitliche für die Bedienung der Maschine notwendigen Schalt- und Regalelemente sind für den Auswüchter bequem erreichbar und übersichtlich angeordnet. Um die Auswuchzeiten zu vermindern, kann durch Austausch des Koordinatenschirms bei Serienauswuchtungen die Anzeige unmittelbar in Gramm oder in cm Bohrtiefe angegeben werden.

Aus diesen Angaben läßt sich erkennen, daß die Auswuchmaschine Type AM 10 für Serien- und Einzelauswuchtungen gleichermaßen geeignet ist. Die sinnfällige Anzeige ermöglicht die exakte und schnelle Bestimmung der Unwucht nach Größe und Lage durch angelegte Kräfte bei kurzer Anlenzzeit.

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

**VEB GERÄTE- UND
REGLER - WERKE TELTOW**

TELTOW BEI BERLIN · ODERSTRASSE 74/76

R. J. Teltow 561-567-Telegramm-Adresse Geräte Teltow-Fernschreiber: 015-429

TECHNISCHE DATEN

1. Maßstäbe: 17 getrennte und voneinander unabhängige Maßstäbe
2. Verwendete Schaltungen: Galvanometerschleifen
3. Eigenfrequenz der Schleifen: $f_{eg} = 120$ Hz
4. Dämpfungsfaktor: $d = 0,7$
5. Frequenzband: $f = 0$ bis 120 Hz
6. Mehrwertvergrößerung Maßbereich 1: ca. 310fach
Maßbereich 2: ca. 1000fach
Maßbereich 3: ca. 2000fach
7. Lichtleitgeräten: 300 mm
8. Maximale Schreibgeschwindigkeit: V_s max. = 12 m/sec
9. Papierbreite: 120 mm
10. Papierformat: ca. 15 m
11. Papierrollenabmessung: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 cm/l
12. Momentan umschaltbare Zeichnung oder Zeitstrahlung 1:10
13. Diagrammlängenverwahl in folgenden Stufen: 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 200 cm
14. Wahlweise Schaltung auf automatisch oder von Hand begrenzten Diagrammablauf
15. Zeitmarke als Rasterung momentan umschaltbar 0,1, 1, 10, 100 Hz
16. Möglichkeit der Fernbedienung des Maßvorganges durch Fernschalter
17. Möglichkeit der synchrone Fernsteuerung des Maßvorganges durch das Regliergerät und umgekehrt durch eingebaute Steuerkontakte
18. Leicht abnehmbare Kassette und getrennte Aufnahme jedes einzelnen Diagramms in einer lichtdichten Einlaufkassette mit Abschnedevorrichtung
19. Fortlaufende automatische Benummerung der Diagramme
20. Justier- und Beobachtungsmöglichkeit des Schleifenaustages in einem abklappbaren Lichtschutzhülse
21. Abmessungen des Registriergerätes: 550x280x210 mm
22. Gewicht des Registriergerätes: ca. 25 kg
23. Abmessungen des 12spuligen Verstärkers: 570x350x230 mm
24. Gewicht des 12spuligen Verstärkers: ca. 30 kg
25. Netz- bzw. Batteriespannung: 220 V bzw. 24 V
26. Gesamte Leistungsaufnahme: ca. 650 Watt

VEB GERÄTE - UND REGLER - WERKE TELTOW

TELTOW BEI BERLIN, ODERSTRASSE 74/76

Ruli: Teltow 561-567-Telegramm-Adresse · Geräte Teltow-Fernschreiber 015-179



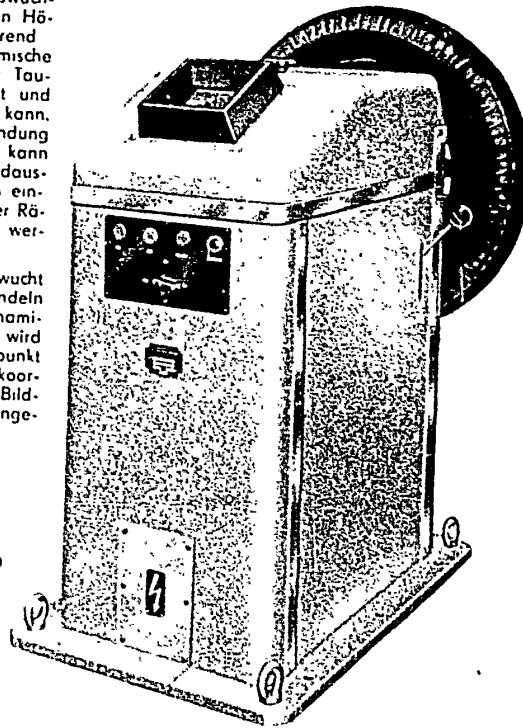
Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

POOR ORIGINAL

Bei der durch den Stand der Technik bedingten Erhöhung der Reisegeschwindigkeit von Kraftfahrzeugen macht sich das den Kraftfahrern bekannte Flattern der Räder immer störender bemerkbar. Dieses Flattern ist auf das Vorhandensein von Unwuchten in Reifen und Felgen zurückzuführen und beansprucht die Achsenkellager und Lenkungsteile stark, erhöht den Reifenverschleiß, beeinträchtigt die Lenkeigenschaften des Fahrzeuges und gefährdet damit die Sicherheit des Verkehrs.

Der Feststellung und Beseitigung statischer und dynamischer Unwuchten an Kraftfahrzeug-Rädern dient die Radauswuchtmaschine Typ RAM des VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow. Die statische Auswuchtung beseitigt den Höhengschlag, während durch die dynamische Auswuchtung der Taumelschlag erkannt und beseitigt werden kann. Durch die Anwendung beider Verfahren kann mittels unserer Radauswuchtmaschine ein einwandfreier Lauf der Räder gewährleistet werden.

Die statische Unwucht wird durch Auspendeln ermittelt, die dynamische Unwucht wird durch einen Lichtpunkt auf einem in Polarkoordinaten geteilten Bildschirm sinnfällig angezeigt.

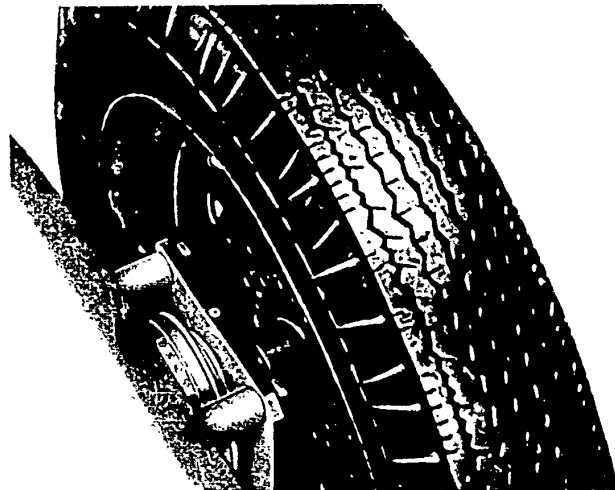


**VEB GERÄTE- UND
REGLER-WERKE
TELTOV**

BI 3 43 · 32

POOR ORIGINAL

Die Ausgleichgewichte können am Felgenhorn ohne Herunternahme des Rades an der Maschine direkt angebracht werden. Die Einschaltung sowie die Bremsung erfolgt durch Druckknopfschaltung. Das sinnfällige optische Anzeigensystem ermöglicht die exakte und schnelle Bestimmung der Unwucht nach Größe und Lage durch angelernte Kräfte bei kurzer Anlernzeit.



TECHNISCHE DATEN:

Höhe ca. 930 mm	Netzanschluß 380 / 220 V; 50 Hz 3 ~
Breite ca. 400 mm	Leistungsbedarf 0,63 kVA
Tiefe ca. 680 mm	Auswuchtdrehzahl 720 U./min
Breite der Grundplatte ca. 520 mm	Gewicht ca. 195 kg
Tiefe der Grundplatte ca. 800 mm	
Art der Aufspannung: Universal 4 Lochflansch	
	7 Lochkreise
	Universal 5 Lochflansch
	9 Lochkreise
Maximale Radgröße 7,50-17"	
Gr. erfaßb. Unwucht ca. 8000 cmg	

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

**VEB GERÄTE- UND
REGLER-WERKE TELTOW**

Teltow bei Berlin · Ruf: Teltow: 561-567 · Fernschreiber: 015-129

LEIPZIG A 1-2 II Ag 10061 57

POOR ORIGINAL

STEUERWERKE

mit Membran- und Wellrohr-Meßsystemen
für Druck-, Mengen- und Differenzdruck-
Regelung bei statischen Drücken
bis 160 atü.

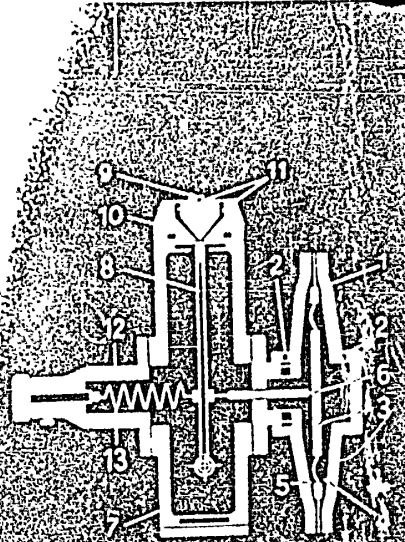


Abb. 2
Aufbau des Steuerwerkes für Druck- und Mengen-
regelung bei statischen Drücken bis zu 1000 mm WS
1 Membransystem 8 Strahlrohr
2 Meßeranschluss 9 Steuerzulaufleitung
3 Membran 10 Druckverteiler
4 auß. Membrankammer 11 Steuerleitungsanschluss
5 inn. Membrankammer 12 Einstellsystem
6 Druckstift 13 Einstellfeder
7 Strahlrohrgewinde

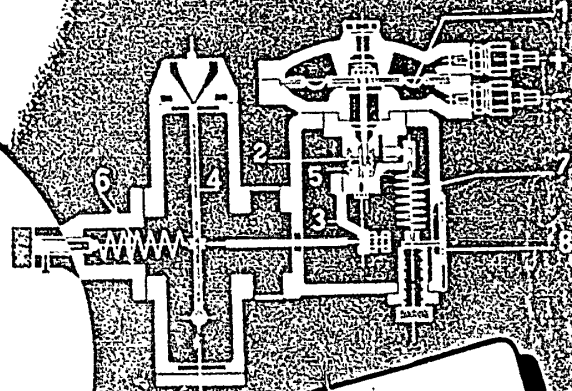
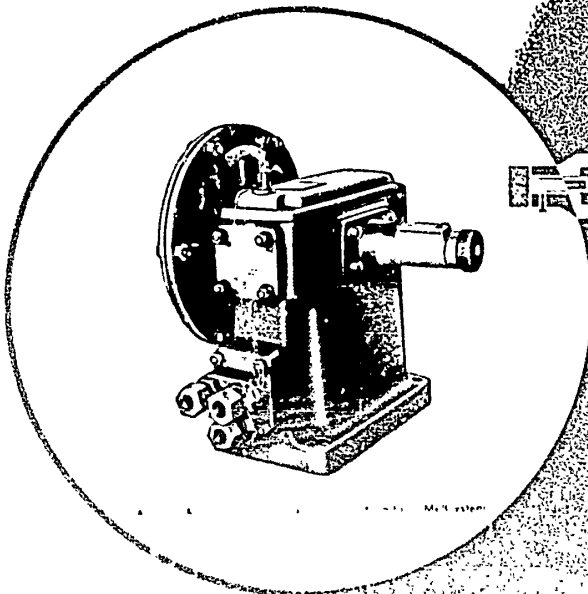


Abb. 3
Steuerwerk mit Hochdruck-Membran-Meßsystem
1 Membran 5 Wellrohr
2 Blattdernpaar 6 Gegenfeder
3 Übersetzungshebel 7 Ausgleichfeder
4 Strahlrohr 8 Skala

POOR ORIGINAL

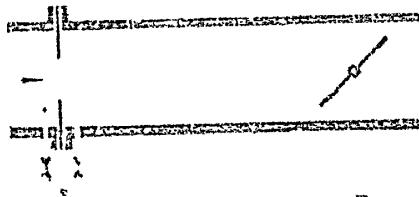
mit Membran- und Wellrohr Meßsystemen für Druck-, Mengen- und Differenzdruck-Regelung bei statischen Drücken bis 160 atü.

Steuerwerke mit Membran-Meßsystemen für Druck- und Mengenregelung bei statischen Drücken kommen für folgende Bereiche in Betracht:
 für Drücke von -16 bis +25 mm WS
 für Drücke bis 1000 mm WS
 für Differenzdrücke bis 5 kg/cm² bei statischen Drücken bis 160 atü

Der grundsätzliche Aufbau von Druck- und Mengenregelern ist in der Druckschrift R 2 01 eingehend beschrieben. Das am Strahlrohrgehäuse angebaute Meßsystem besteht aus zwei kräftigen Metallschalen, zwischen denen eine Membran aus richtkraftfreiem Material mit großer wirksamer Fläche eingespannt ist. Die dadurch gebildeten Meßkammern haben ein kleines Füllvolumen und infolge des geringen Strahlrohrausschlages bei Druckänderungen ist die Volumenveränderung so klein, daß sie praktisch ohne Einfluß auf Regelgenauigkeit und Steuergeschwindigkeit bleibt. In Abb. 1 ist ein solches Steuerwerk dargestellt.

DIE WIRKUNG

Wie aus Abb. 2 hervor geht, wird die vom Druck beaufschlagte Membran durch die Gegenkraft der Einstellfeder im Gleichgewicht gehalten. Der vom Strahlrohr ausgeloste Regelvorgang ist in der Druckschrift R 2 01 dargestellt und erläutert. Entsprechend den oben erwähnten Regelbereichen ist hinsichtlich der Ausführung der Membran-Meßsysteme zu beachten:



a) Für Drücke von -16 bis +25 mm WS wird das Meßsystem mit einer Membran von 350 mm Durchmesser ausgerüstet. Die wirksame Fläche der Membran ist so groß, daß sie auf kleinste Druckänderungen mit hoher Empfindlichkeit anspricht.

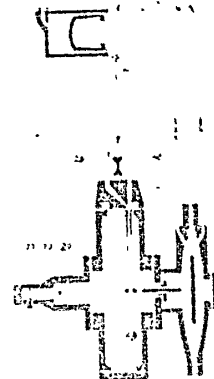


Abb. 4
 Schema einer Mengenregelung

26 Steuerrolle	36 Meßwertanschluß rechts (plus)
27 Steuerleitung vom Strahlrohr links	37 Meßwertanschluß (minus)
28 Steuerleitung vom Strahlrohr rechts	44 Kurbselzylinder
29 Steuerabzweigung	48 Entlüftungventil
30 Feininstellsystem	39 Meßwertentnahmeverventil
33 Feststellschraube	

POOR ORIGINAL

Für Drücke bis 1000 mm WS

wobei die Membranschalen einen Durchdrück-Regeldruck angepaßt wobei die

500	2500
1000	4000
1500	6300
2500	10000

Bei diesen Drücken wird der Druck oder Unterdruck geregelt, erfolgt der Anschluß des Meßsystems an die Membranschalen einer Membran-Kammer

Bei der Mengeregelung wird der Meßwert als Differenzdruck von einer in der Gas- oder Luftleitung eingehenden Blende der Meßdose abgenommen und auf die beiden Seiten des Membran-Meßsystems geleitet und zwar der höhere (plus) Druck auf die Außenseite der Membran. Für diese Mengeregel-Meßsysteme sind statische Drücke bis zu 1000 mm WS zulässig, dem jeweiligen Differenzdruck wird die Membran angepaßt.

Das Beispiel einer Niederdruckregelung ist in der Druckschrift R 2 01 1 dargestellt

Das Schema einer Mengeregelung zeigt Abb 4. Abmessungen können der Maßzeichnung Abb 8 entnommen werden

- c) Für Differenzdrücke bis 5 kg/cm² bei statischen Drücken bis 160 atu werden Spezial-Hochdruckmembran-Meßsysteme verwendet (siehe Abb 3)

Das Meßsystem ist mit einer schlappen Membran (1) aus zwei Lagen gummiertem Gewebe mit verhältnismäßig großer wirksamer Fläche versehen, infolge des geringen Strahlrohrauschlages haben diese Meßsysteme trotz der großen wirksamen Fläche nur kleine Fullvolumen. Die Ausführung wird den auftretenden Differenz- und statischen Drücken angepaßt, wobei folgende Druckbereiche unterschieden werden

Bis 25 atu statischem Druck	
Differenzdruck	500 2500 mm WS
	1000 4000 mm WS
	1500 6300 mm WS
	2500 10000 mm WS

Bis 160 atu statischem Druck	
Differenzdruck	0,5 2,5 kg/cm ²
	1 5,0 kg/cm ²

Der Differenzdruck beaufschlagt plusseitig die Membran von oben und minusseitig von unten. Die von der Membranausgebte Kraft wird über das in Kraftrichtung angeordnete Blattfederpaar (2) durch den Übertragungshebel (3) auf das Strahlrohr (4) übertragen. Damit von der Minusseite kein Medium in das Strahlrohrgehäuse eintreten kann, ist eine druckdichte Durchführung, bestehend aus einem kleinen Wellrohr (5) eingebaut. Das Strahlrohr wird von der Gegenfeder (6) über den Übersetzungshebel mit dem Meßsystem kraftschlüssig gehalten. Mit der Ausgleichfeder (7), welche am anderen Ende des Übersetzungshebels angreift, kann der gewünschte Differenzdruck eingestellt werden. Die Abmessungen des Steuerwerkes sind aus der Maßzeichnung Abb. 9 zu ersehen.

AUSFÜHRUNGSFORM B

Steuerwerke mit Wellrohr-Meßsystemen

für Druck-, Mengen- und Differenzdruck-Regler in Wasser- und Dampfleitungen werden für folgende Druckbereiche verwendet:

- für Drücke bis 8 atu
 - für Drücke von 4 bis 160 atu
 - für Differenzdrücke bis 10 kg/cm² bei statischen Drücken bis 160 atu.
- 3) Für Drücke bis 8 atu wird ein direkt wirkendes Wellrohr verwendet. Der auf dem Wellrohr lastende Druck wird unmittelbar auf das Strahlrohr übertragen (siehe Abb 5). Die Wellrohrkörper zeichnen sich durch große Empfindlichkeit aus und sind den auftretenden Drücken angepaßt, wobei folgende Druckbereiche unterschieden werden

0,03	0,3 atu
0,2	0,8 atu
0,3	2,5 atu
1,5	8 atu

Das Meßsystem ist in einem Gehäuse auf der rechten Seite des Strahlrohrgehäuses untergebracht. Bei der Regelung von Dampf- oder Flüssigkeitsdrücken ist die auf dem Meßsystem stehende Flüssigkeitssäule (bei Dampf die Kondensatsäule) bei der Einstellung des Druckes zu berücksichtigen. An der gegenüberliegenden Seite des Meßsystemes ist das Einstellsystem angebaut, das von außen durch eine Kordelmutter verstellt und durch eine Schraube festgestellt werden kann. Die äußeren Abmessungen sind der Maßzeichnung Abb 10 zu entnehmen

POOR ORIGINAL

Für Drücke von 4 bis 160 kg/cm²

Dieses System ist ein Wellrohr-Meßsystem (siehe Abb. 5) mit einem Wellrohr (5) einer Länge von 100 mm. Am linken kurzen Hebelarm wirkt der Druck auf ein stoßbüchsenförmiges Wellrohr (3) anrecht. Ein längeres, bilateral einstellbares Belastungsleiter (4) angebracht. Druckabweichungen von weniger als 0,1 kg/cm² bringen die Waage bereits zum Ansprechen. Der Achslagerhebel (8) der Waage betätigt das Strahlrohr (1). An Stelle des Einstellsystems an der linken Seite des Strahlrohrs ist eine Korrektur angebracht. Die Druckeinstellung selbst wird an der Belastungsfeder (4) mittels einer Kordelschraube vorgenommen. — Dadurch, daß das Wellrohr nur Kräfte auf den Waagebalken überträgt und praktisch keinen Hub (nur etwa 0,05 mm) macht, ist eine unbegrenzte Lebensdauer gewährleistet.

Die Abmessungen des Steuerwerkes gehen aus der Maßzeichnung Abb 11 hervor.

c) Für Differenzdrücke bis 10 kg/cm², bei statischen Drücken bis 160 atü werden federbelastete Doppelwellrohr-Meßsysteme verwendet. Diese Steuerwerke werden bei der Regelung von gleichbleibenden Druckunterschieden, beispielsweise bei der Speisewasser-Differenzdruckregelung benutzt.

Das federbelastete Doppelwellrohr-Meßsystem (siehe Abb. 7) ist eine Waage mit einem Schneidenlager (10). Am kurzen linken Hebelarm wirken die Differenzdrücke über die Wellrohre (5). Am rechten Hebelarm ist eine einstellbare Belastungsfeder (4) angebracht. Die Waage wird bereits durch geringste Druckdifferenzen zum Ansprechen gebracht. Die Hebelübersetzung (8) betätigt das Strahlrohr (1), das durch eine Kontaktfeder (7) kraftschlüssig gehalten wird.

Da die Wellrohre praktisch keinen Hub machen, ist eine fast unbegrenzte Lebensdauer gewährleistet.

Der zu regelnde Differenzdruck kann an der Belastungsfeder (4) eingestellt werden. Die Abmessungen des Steuerwerkes sind der Maßzeichnung Abb 12 zu entnehmen.

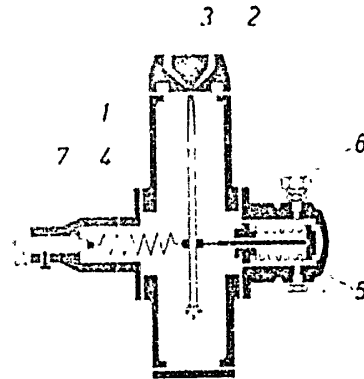


Abb. 5
Steuerwerk mit direkt wirkendem Wellrohrmeßsystem
1 Strahlrohr
2 Druckverteiler
3 Druckk-Anschluß
4 Einstellfeder
5 Wellrohr
6 Meßwertanschluß
7 Feininstellsystem

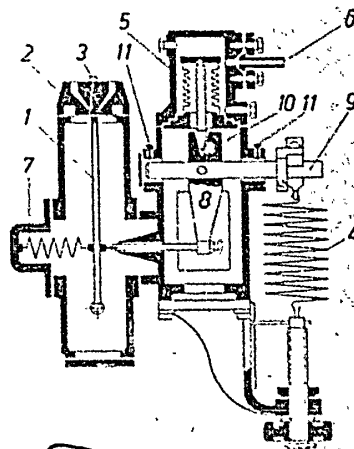


Abb. 6
Steuerwerk mit federbelastetem Wellrohrmeßsystem
1 Strahlrohr
2 Druckverteiler
3 Druckk-Anschluß
4 Belastungsfeder
5 Wellrohr
6 Meßwertanschluß
7 Kontaktfeder
8 Übertragungshebel
9 Waagebalken
10 Schneidenlager
11 Anschlagsschraube

POOR ORIGINAL

Anschlüsse der Steuerwerke

Die Steuerwerke sind mit verschiedenen Einzellieferungen (anteilig) zumalweise nicht mit Meßwertentnahme Armaturen ausgerüstet. Diese werden nur auf besondere Bestellung hin geliefert, während sie bei komplett verrichteten Anlagen (Reglerschranken und Pulten) in der Lieferung inbegriffen sind.

Die komplette Meßwertentnahme Armatur besteht aus folgenden Teilen:

- a) für Steuerwerke mit Membranmeßsystemen und Drucke bis 1000 mm WS
 - 1 1 Einschraubstück mit Kreuzstück
 - 2 1 Abblähahn mit Schlauchnippel
- b) für Steuerwerke mit Wellrohrmeßsystemen und Drucke bis 160 atu
 - 1 1 Anschlußrohrstutzen
 - 2 1 Absperrventil
 - 3 1 T-Stück
 - 4 1 Abblähventil.
- c) für Steuerwerke mit Doppelwellrohrmeßsystemen und Drucke bis 160 atu
 - 1 2 Anschlußrohrstutzen
 - 2 2 T-Stücke
 - 3 1 Ausgleichventil
 - 4 2 Absperrventile.

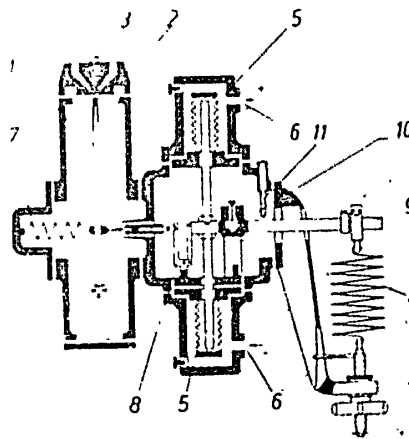


Abb. 7
 Steuerwerk mit Differenzdruck-Doppelwellrohrmeßsystem
 1 Strahlrohr
 2 Druckverteiler
 3 Druck-Anschluß
 4 Belastungsfeder
 5 Wellrohr
 6 Meßwertanschluß
 7 Kontaktfeder
 8 Übertragungshebel
 9 Waagebalken
 10 Schneidkantenlager
 11 Anschlagsschraube

Der Meßwertanschluß soll bei der Montage an Ort und Stelle den Anschluß an das Meßsystem erleichtern. Die Meßleitungen selbst werden bei Drücken bis 1000 mm WS je nach der Entfernung zwischen Meßstelle und Steuerwerk in Gasrohr R 3/4", 1/2" oder 1" verlegt.

Hochdruckmeßleitungen für Drucke bis 160 atu werden aus nahtlosem Stahlrohr 15x2,5 mm hergestellt. Für die Steueröl-Druckleitungen zwischen Steuerwerk und Steuerzylinder bzw. Pumpwerk wird nahtloses Stahlrohr 15x1 mm verwendet, wenn die Entfernung nicht mehr als 20 m beträgt; andernfalls, oder sofern höhere Steuergeschwindigkeiten verlangt werden, ist ein Folgekolben anzubauen. Der Anschluß der Steuerölleitungen an Steuerwerk und Steuerzylinder erfolgt mittels lötlöser Ermeto-Rohrverschraubungen. Weitere Aufschlüsse vermitteln die Druckschriften: R 2.01.1, R 11.01.1, R 2.09.16, 2.38.100.. 308 Mz.

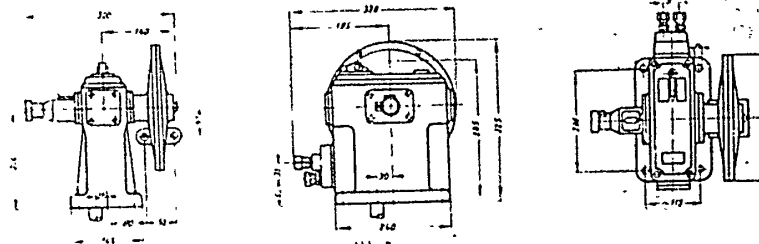


Abb. 8
 Steuerwerk mit Membran-Meßsystem und Feininstellsystem

Genehmigt durch das Ministerium

der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik unter Trpt.-Nr. 402/54

POOR ORIGINAL

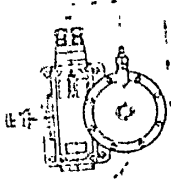


Abb. 9 Steuerwerk mit Hochdruckmembran-Meßsystem

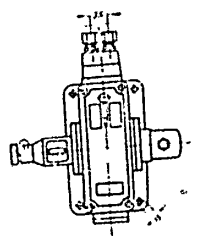
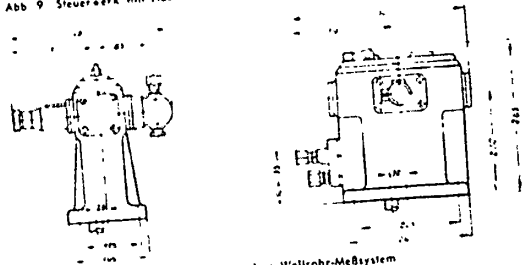


Abb. 10 Steuerwerk mit direktwirkendem Wellrohr-Meßsystem

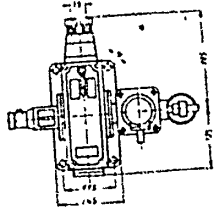
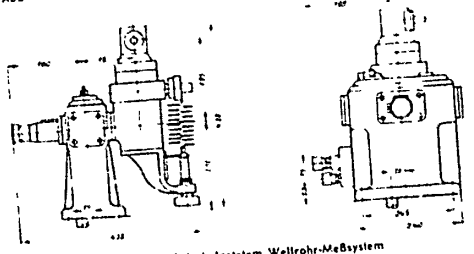


Abb. 11 Steuerwerk mit federbelastetem Wellrohr-Meßsystem

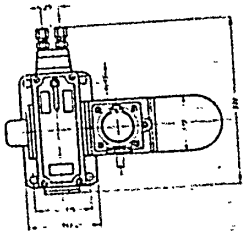
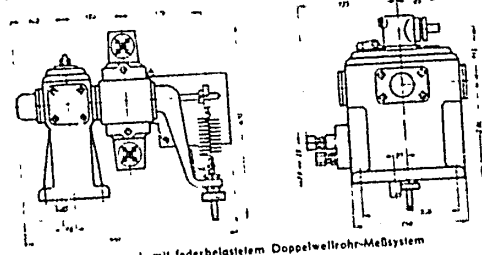
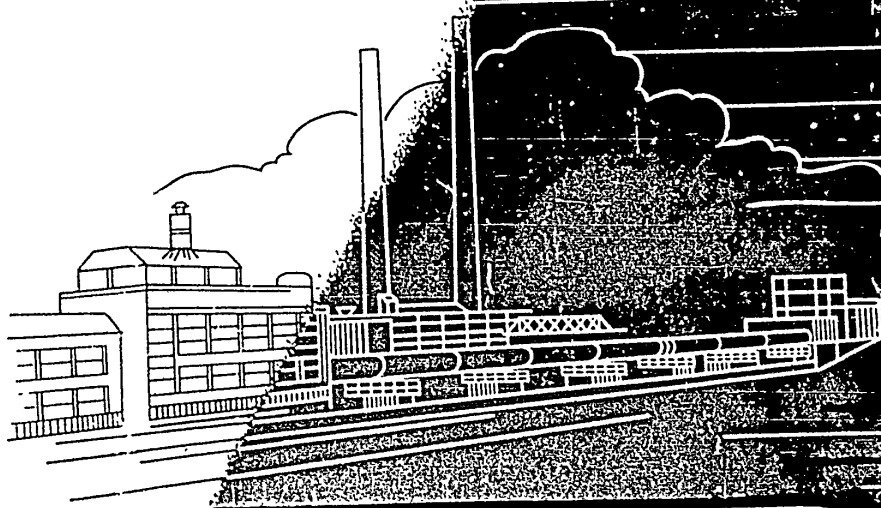
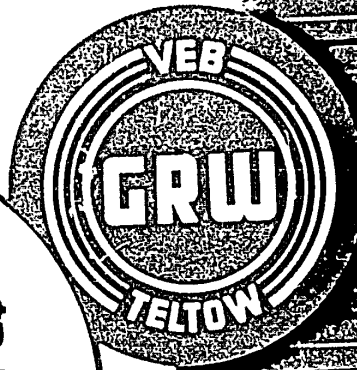
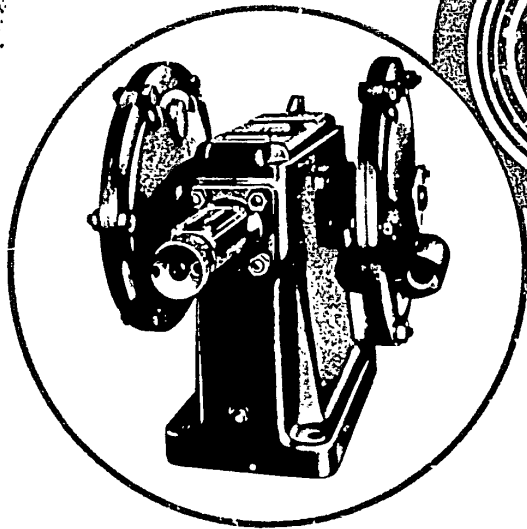


Abb. 12 Steuerwerk mit federbelastetem Doppelwellrohr-Meßsystem



**VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE
TELTOW**
ODEPS-PLATZ 74 74 TELEFON TELTOW SAMMEL NR. 561-567 - FERNSCHREIBER 015-129

POOR ORIGINAL



VERHÄLTNISREGLER

POOR ORIGINAL

VERHÄLTNISREGLER

ZWECK: Die Verhältnisregler dienen zur Regelung von zwei strömenden Mengen auf ein konstantes Mischungsverhältnis, wie z. B. bei Gasierungen zur Aufrechterhaltung des günstigsten Verhältnisses zwischen Gasmenge und Verbrennungsluftmenge, um dadurch die höchste Wirtschaftlichkeit der Verbrennung und einen gleichmäßigen Ofenzustand zu erreichen. Bei Hochofenwerken z. B. wird durch die Verhältnisregler das Gemisch des anfallenden Hochofengases, Koksogengases oder Generatorgases laufend so beeinflusst, daß die beste Verbrennung des Gemisches gleichmäßig gehalten wird. Weitere Anwendungsmöglichkeiten für die Verhältnisregler finden sich beispielsweise zwischen Hochdruck- und Niederdrucknetzungen, bei denen durch die Verhältnisregelung erreicht wird, daß der Druck im Hochdrucknetz den Druckschwankungen im Niederdrucknetz fortlaufend automatisch angepaßt wird. Der große Vorteil der Verhältnisregler zeigt sich gegenüber der sonst üblichen Regelung von Hand, die trotz der besten Meßinstrumente nur unvollkommen und stufenweise erfolgt, darin, daß der Regler auch der geringsten Mengen- oder Druckänderung folgt und somit ständig das eingestellte Misch- oder Druckverhältnis herstellt.

DIE WIRKUNGSWEISE des Verhältnisreglers ist aus Abb. 2 am Beispiel einer Niederdruckregelung für statische Drücke bis 1000 mm WS ersichtlich.

Durch die Leitung A strömt z. B. Gas und durch die Leitung B die zugehörige Verbrennungsluft in den angegebenen Pfeilrichtungen. Durch die Stauscheiben C und D werden die Gase mengenmäßig erfüllt. Die an jeder Stauscheibe entstehende Druckdifferenz beeinflusst je eines der Membransysteme 1 und 2 am dazwischenliegenden Gemischregler 3. Wird nun bei steigendem Bedarf des Ofens die durch C strömende Gasmenge A vergrößert, so steigt die Druckdifferenz an der Stauscheibe C, die Membran 1 biegt sich nach innen und überträgt diese Bewegung mittels des Druckstiftes 5 auf das Strahlrohr 6, das von Drucköl durchfließen wird. Durch die Bewegung des Strahlrohres aus der Mittellage nach links strömt das Drucköl über das Verteilerstück 7 des Strahlrohres aus der Mittellage nach rechts und bewegt den Kolben 10 nach rechts und öffnet die Drosselklappe E in der Leitung B. Im gleichen Augenblick strömt mehr Luft durch die Leitung B, die Druckdifferenz an der Stauscheibe D wird größer und bewirkt eine Durchbiegung der Membran 11 nach innen. Diese Bewegung der Membran wird durch den Druckstift 12 auf das Strahlrohr 6 übertragen und dieses in seine Mittellage zurückgeführt, nachdem das Gleichgewicht zwischen den Druckdifferenzen an den Stauscheiben C und D und damit auch das ursprüngliche Mengenverhältnis von Gas und Verbrennungsluft wieder hergestellt ist. Wird im anderen Falle die durch C strömende Gasmenge A und damit die Druckdifferenz an der Stauscheibe C beim Nachlassen des Wärmebedarfs verringert, so wird das Strahlrohr 6 beeinflusst durch Membran 1 und Druckstift 5, aus der Mittellage nach rechts bewegt und das Drucköl durch die Leitung 13 in den Stellmotor 9 geleitet. Hierdurch wird der Kolben nach links bewegt und die Drosselklappe E in der Luftleitung weiter geschlossen.

- A = Zufuhrleitung für Gas
- B = Zufuhrleitung für Verbrennungsluft
- C = Stauscheibe in Gasleitung
- D = Stauscheibe in Luftleitung
- E = Drosselklappe
- 1 = Membransystem für Luftleitung
- 2 = Membransystem für Gasleitung
- 3 = Gemischregler
- 4 = Membran
- 5 = Druckstift
- 6 = Strahlrohr
- 7 = Verteilerstück
- 8 = Stellmotor
- 9 = Stellmotor
- 10 = Kolben
- 11 = Membran
- 12 = Druckstift
- 13 = Abzweigleitung
- 14 = Einbauelement
- 15 = einstellbarer Druckpunkt
- 16 = Verhältnismischwert (einstellbar)

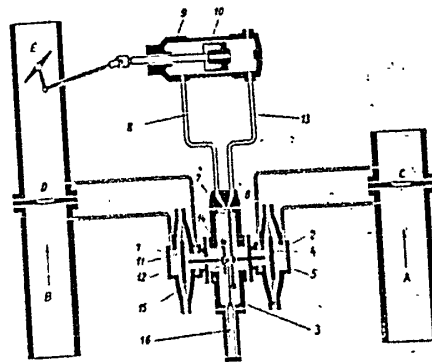


Abb. 2 Verhältnisregler für statische Drücke bis 1000 mm WS

POOR ORIGINAL

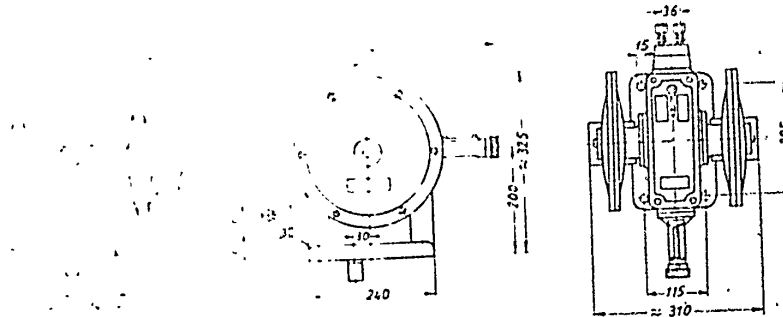


Abb. 6. Maßzeichnung Verhältnisregler für statische Drücke bis 1000 mm WS

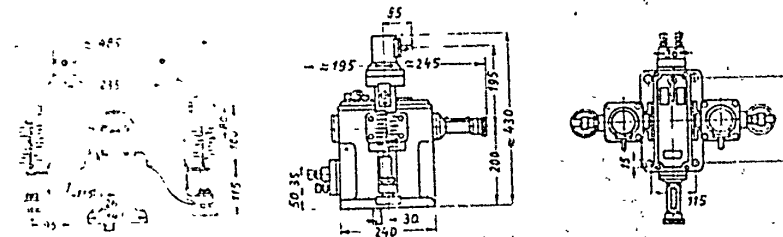


Abb. 7. Maßzeichnung Verhältnisregler mit Wellrohrmeßsystemen für statische Drücke bis 100 kg/cm²

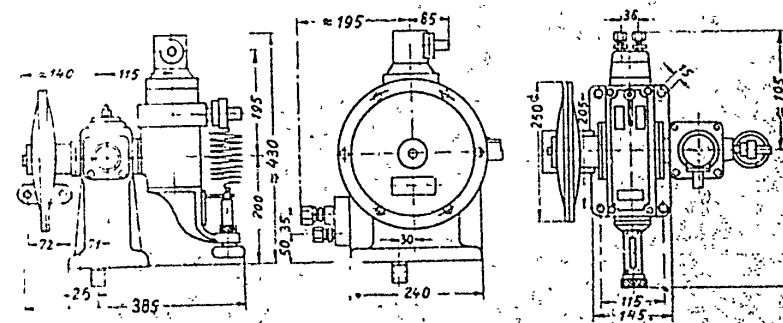


Abb. 8. Maßzeichnung Verhältnisregler mit Membranmeßsystem links für statische Drücke bis 1000 mm WS und Wellrohrmeßsystem rechts für statische Drücke bis 100 kg/cm²

GRW

WIR SIND AUF DER LEIPZIGER MESSE VERTRETEN

POOR ORIGINAL

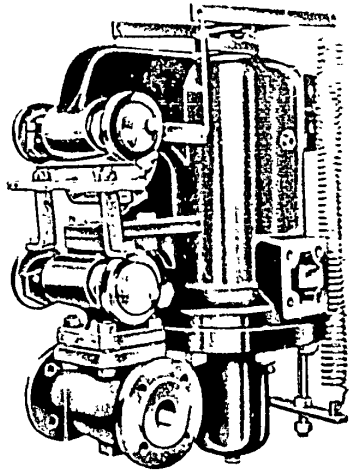
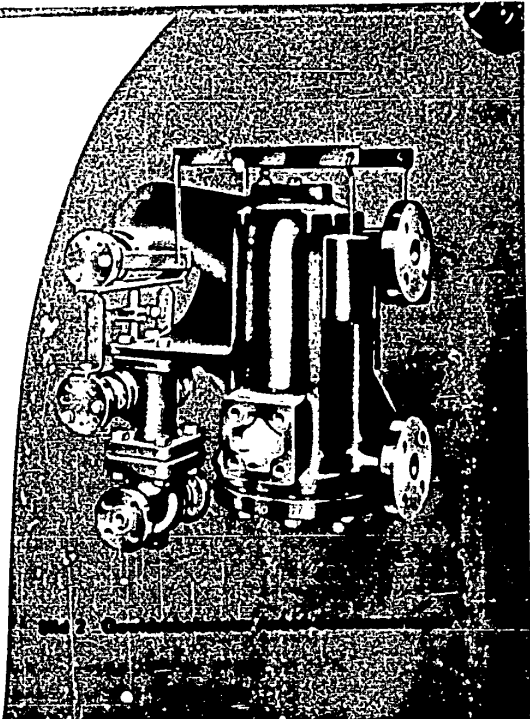


Bild 1 Federbelasteter Anbau-Schwimmerregler



SCHWIMMERREGLER
FLÜSSIGKEITSSTANDSREGLER OHNE HILFSENERGIE



VEB GERÄTE UND
REGLER-WERKE TELTOW

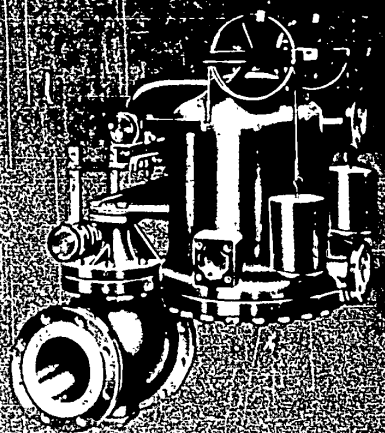


Bild 3 Gewichtbelasteter Anbau-Schwimmerregler

POOR ORIGINAL

SCHWIMMERREGLER

(Flüssigkeitsstandregler ohne Hilfsenergie)

VERWENDUNGSZWECK

In vielen Industriebetrieben ist die Einhaltung eines möglichst gleichbleibenden, von der Belastung unabhängigen Flüssigkeitsstandes für den wirtschaftlichen Ablauf der Arbeitsverfahren erforderlich. Diese Betriebsbedingung durch Beobachtung von Anzeigegeräten und nachfolgende Handregulierung zu erfüllen, stellt große Anforderungen an die Bedienung und ergibt trotz größter Aufmerksamkeit doch nur eine unvollkommene, stoßweise Arbeitsweise. Ein von den Unzulänglichkeiten der Handregulierung unabhängiger Betrieb läßt sich jedoch erreichen, wenn

GRW Schwimmerregler

Anwendung finden, die in Verbindung mit Regelventilen den verlangten Flüssigkeitsstand selbsttätig einhalten. Dabei können diese Regler sowohl für Zufluß- als auch für Abflußregelung eingerichtet werden.

Für GRW-Schwimmerregler ergeben sich vielseitige Anwendungsmöglichkeiten. Ein Hauptanwendungsgebiet ist die Speisewasserregelung für stationäre Dampferzeuger, für Vorwärmer und Schiffskessel. Weiter werden GRW-Schwimmerregler benutzt zur Einhaltung eines bestimmten Wasserstandes in Heizungskesseln sowie in Verdampfern, Entgasern, Brüdenkondensatoren, Destillatsammelgefäßen und sonstigen Behältern der Speisewasser-Aufbereitungsanlagen. Ebenso kann mit GRW-Schwimmerreglern auch der Flüssigkeitsstand in Öltanks usw. geregelt werden.

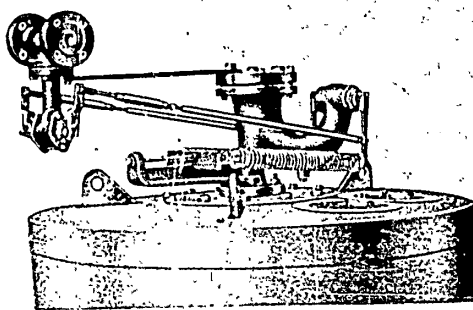


Bild 4 Einbau-Schwimmerregler für Schiffskessel

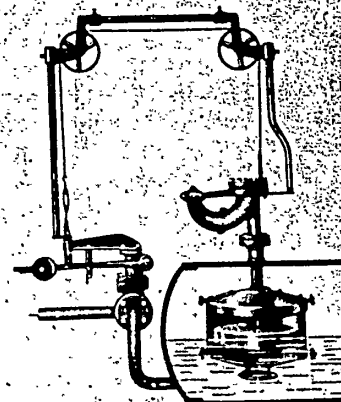


Bild 5 Einbau-Schwimmerregler mit Stahlbandübertragung

POOR ORIGINAL

Bild 6 Schwimmergewichtsausgleich

- 1 Stützlager
- 2 Schwimmer
- 3 Innenhebel
- 4 Ventilhebel
- 5 Für Zuflußregelung
- 6 Für Abflußregelung
- 7 Regelventil
- 8 Wasserablaßschraube (bei Bedarf)
- 9 Abschlammventil (bei Bedarf)
- 10 Dampfkessel
- 11 Absperrventil
- 12 Sollwert-Wasserstand
- 13 Kraftfeder
- 14 Für Schiffsbetrieb
- 15 Übertragung
- 16 Gegengewicht
- 17 Für Landbetrieb

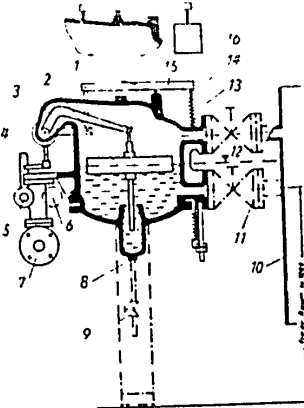
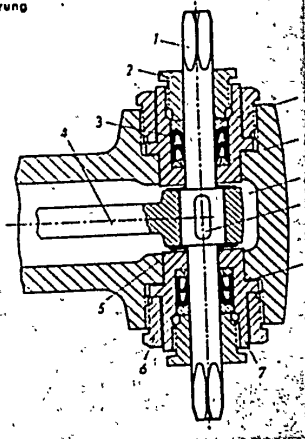


Bild 7 Wellendurchführung

- 1 Welle
- 2 Stopfbuchsschraube
- 3 Lippendichtung
- 4 Innenhebel
- 5 Zwischenschelbe
- 6 Achtkantschraube
- 7 Stopfbuchsenelnsatz
- 8 Dichtung
- 9 Paßfeder
- 10 Druckraum
- 11 Einlegering
- 12 Stützring



In Anpassung an die unterschiedlichen Betriebsverhältnisse und Einbaumöglichkeiten sind verschiedene Bauausführungen von Schwimmerreglern entwickelt worden. Einige Ausführungsbeispiele zeigen die Bilder 1 bis 5. GRW-Schwimmerregler erfüllen dank ihrer einfachen und kräftigen Bauart auch unter rauen Betriebsbedingungen ihre Aufgabe und stellen an Bedienung und Wartung keine besonderen Anforderungen

WIRKUNGSWEISE

Beim Schwimmerregler wird die zur Betätigung des Regelventils benötigte Kraft ohne Verwendung einer Hilfsenergie aus der Bewegung eines Schwimmers, der den Höhenveränderungen des Flüssigkeitsspiegels im Behälter folgt, gewonnen. Der erforderliche, je nach der Nennweite des Regelventils verschiedene große Kraftbedarf wird durch entsprechende Bemessung von Durchmesser und Höhe des Schwimmers erreicht. Wegen der Druckverhältnisse im Behälter wird der Schwimmer als Vollschwimmer ausgebildet. Er besteht aus einem Blechmantel mit Betonfüllung. Das Schwimmergewicht wird durch Gegengewichte oder Federn ausgeglichen (Bild 6). Bei stationären Anlagen erfolgt der Ausgleich meist durch Gegengewichte, während bei Schiffsanlagen wegen des Seegangs ausschließlich Kraftfeder ausgleich zur Anwendung kommt. Die federbelasteten Schwimmer müssen außerdem noch eine besondere Führung erhalten.

Über Schwimmerstange und Innenhebel werden die Vertikalbewegungen des Schwimmers auf eine druckdicht gelagerte Welle übertragen, die aus dem Druckraum herausführt. An den beiden äußeren Enden dieser Welle greifen die Außenhebel für den Schwimmergewichtsausgleich und für die Betätigung des Regelventils an, das den Zu- bzw. Abfluß beeinflusst und dadurch den Flüssigkeitsstand regelt.

KRAFTÜBERTRAGUNG

Die Übertragung der Drehbewegung der Reglerwelle auf das Regelventil erfolgt entweder durch ein Hebelgestänge oder durch ein über Rollen geführtes Stahlband. Stahlbandübertragung muß gewählt werden, wenn die Entfernung zwischen Reglerwelle und Regelventil größer als 1 m ist. Das Übersetzungsverhältnis von Schwimmerhub zu Ventilhub wird bei Einbaureglern meist mit 5:1 gewählt, d. h., bei einer Höhenveränderung des Flüssigkeitsspiegels um 5 mm führt das Regelventil

POOR ORIGINAL

einen Hub von 1 mm bis 60 mm. Anbauregler sind einfache Vorrichtungen vorgesehen, die es gestatten, auch Übersetzungen von 7,5 1 10 1 und 15 1 einzustellen. Diese verschiedenen Einstellmöglichkeiten sind im Abschnitt „Anbauregler“ näher erläutert.

Von ausschlaggebender Bedeutung für ein betriebs sicheres Arbeiten des Reglers ist die Druckabdichtung an der Durchführung der Übertragungswelle. Bei GRW-Schwimmerreglern kommen hierfür keine Gummidichtungen zur Anwendung. Vielmehr ist für diesen Zweck eine graphitierte Asbestlippendichtung mit hoher Temperaturfestigkeit entwickelt worden, deren Einzelheiten aus Bild 7 ersichtlich sind.

Die dargestellte Anordnung der Lippendichtung kommt zur Anwendung, wenn im Behälter Überdruck herrscht, bei Unterdruck müssen die Lippendichtungsringe entgegengesetzt eingelegt werden. GRW-Schwimmerregler werden als Einbau- oder Anbauregler geliefert. Bei den Einbaureglern ist der Schwimmer im Dampfkessel bzw. im Behälter selbst angeordnet; bei den Anbaureglern dagegen ist der Schwimmer in einen besonderen Schwimmertopf untergebracht, der am Dampfkessel bzw. Behälter angebaut ist. Anbauregler kommen dann zur Anwendung, wenn der Platz für die Unterbringung des Schwimmers im Behälter nicht ausreicht oder die Einbaumöglichkeiten erschwert sind.

EINBAUREGLER

Die Gesamtanordnung eines Einbaureglers veranschaulicht das in Bild 5 wiedergegebene Ausführungsbeispiel. Die Wirkungsweise geht aus Bild 8 hervor.

Die Schwimmerstange führt hier durch einen am Kessel angeschweißten Stutzen in das Anbaugerät (Anbaugehäuse), das an einem Arm die druckdichte Wellendurchführung trägt. Um durch Kondensatabschluß die Durchführung dem Temperatureinfluß des Kessels zu entziehen, ist dieser Arm gekrümmt ausgebildet. Dieser Krümmung entsprechend ist der zur Übertragung der Schwimmerstangenbewegung auf die Welle im Innern des Arms befindliche Hebel (Innenhebel) ebenfalls gebogen ausgeführt. Die Drehbewegung der Welle wird bei der in Bild 8 gezeigten Ausführung durch Stahlband

- 1 Gatrohr
- 2 Lagerwinkel
- 3 Spanschloß
- 4 Gewichtshebel
- 5 Wellendurchführung
- 6 Ausgleichgewicht
- 7 Dämpfungskorb
- 8 Normalwasserstand
- 9 Schwimmer
- 10 Schwimmerstange
- 11 Kesselstutzen
- 12 Innenhebel
- 13 Anbaugehäuse
- 14 Hub
- 15 Wellendurchführung
- 16 Außenhebel
- 17 Stahlband
- 18 Führungsröhre

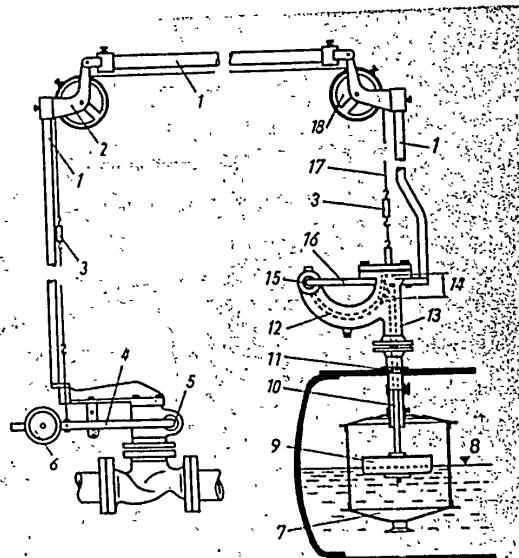
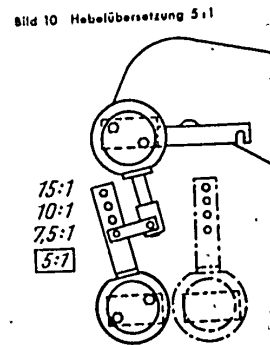
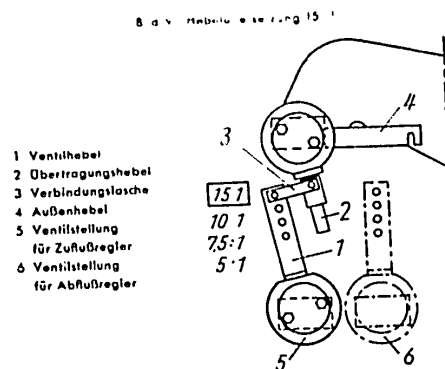


Bild 8 Einbau-Schwimmerregler mit Stahlbandübertragung

POOR ORIGINAL



über Führungsrollen auf das Regelventil übertragen, an dessen Betätigungshebel die zum Ausgleich des Schwimmers dienenden Gewichte angebracht sind. Der Schwimmer des in Bild 5 und Bild 8 gezeigten Reglers ist mit einem Dämpfungskorb umgeben, durch den erreicht wird, daß der Schwimmer in beruhigter Flüssigkeit arbeiten kann. Die Anordnung eines Dämpfungskorbes ist daher stets zweckmäßig; in Schiffs- und Steilrohrkesseln z. B., mit ihrem unruhigen Wasserspiegel, ist sie unerlässlich. Einbau-Schwimmerregler werden für Nenndrücke bis 64 kg/cm^2 und für Regelventil-Nennweiten bis 80 mm gebaut.

ANBAUREGLER

Ausführungsbeispiele von Anbaureglern zeigen die Bilder 1 bis 3. Die am Schwimmertopf erkennbaren beiden Flanschstützen dienen zum Anbau an entsprechende Stützen des Kessels bzw. Behälters. Da die Verbindung zwischen Schwimmertopf und Behälter auf diese Weise durch einen oberen und einen unteren Stützen erfolgt, ist gewährleistet, daß die Höhenveränderungen des Flüssigkeitsspiegels im Behälter und im Schwimmertopf gleich sind. Beim Anbau ist darauf zu achten, daß der Soll-Wasserstand genau in der Mitte zwischen den beiden Stützen liegt. Zweckmäßigerweise sind zwischen Schwimmertopf und Behälter Absperrventile anzuvordnen.

Die Übertragung der Schwimmbewegung auf die Durchführungswelle erfolgt in Anbaureglern für Nenndrücke von 40 und 64 kg/cm^2 durch ein Anbaugerät, in ähnlicher Ausführung wie beim Bild 8 beschrieben. Zur Aufnahme des Anbaugerätes ist bei dieser Reglerbauart der Schwimmertopf nach oben hin flaschenhalsförmig verjüngt. Für Nenndrücke von 16 und 40 kg/cm^2 ist der Übertragungshebel (Innenhebel) im Schwimmertopf selbst untergebracht, wobei die Wellenlagerung in einem am Schwimmertopf angegossenen Arm untergebracht ist (Bild 6).

Die konstruktive Durchbildung der Wellendurchführung ist die gleiche wie die in Bild 7 veranschaulichte. An der Welle greifen Außenhebel und Betätigungshebel in der gleichen Weise an wie im Abschnitt

„Wirkungsweise“ erläutert

Die Einstellmöglichkeiten für das Übersetzungsverhältnis von Schwimmerhub zu Ventilhub bei einem Anbauregler, an den das zu betätigende Regelventil direkt angebaut ist, veranschaulichen die Bilder 9 und 10

Bild 9 zeigt die Laschenverbindung zwischen Betätigungshebel und Ventilhebel bei der Übersetzung 15:1 und Bild 10 bei 5:1

Anbauregler werden für Nenndrücke bis 64 kg/cm^2 und für Regelventil-Nennweiten bis 150 mm gebaut.

POOR ORIGINAL

TYPENÜBERSICHT EINBAU SCHWIMMERREGLER

Typen-Nr	Nennweiten	Schwimmer		Übertragung	Verwendung	
		() mm	Ausgleich			
2.60.16101	15, 25, 32, 40	300	Gewicht	Stahlband	Landkessel	
2.60.40101						
2.60.64101						
2.60.16102	50, 65, 80	380	Gewicht	Stahlband	Landkessel	
2.60.40102						
2.60.64102						
2.60.16103	15, 25, 32, 40	300	Gewicht	Gestänge	Schiffskessel	
2.60.40103						
2.60.64103						
2.60.16104	15, 25	300	Feder	Gestänge	Schiffskessel	
2.60.40104			Gewicht			Landkessel
2.60.64104			Feder			
2.60.16108	80, 100, 125, 150	300	Gewicht	Stahlband	Landkessel	
2.60.40108						
2.60.64108						
2.60.16109	50, 65, 80	380	Feder	Gestänge	Schiffskessel	
2.60.40109						
2.60.64109						
2.60.16110	80, 100, 125, 150	300	Gewicht	Stahlband	Landkessel	
2.60.40110						
2.60.64110						
2.60.16111	50, 65, 80	380	Feder	Gestänge	Schiffskessel	
2.60.40111						
2.60.64111						

TYPENBEZEICHNUNG

Um die verschiedenen Ausführungsformen von Schwimmerreglern übersichtlich zu kennzeichnen, sind die Typen-Nummern nach einem bestimmten System aufgebaut. Die achtstelligen Typen-Nummern beginnen mit 2.60, wobei 2 das Sachgebiet „Regelungstechnik“ und 60 das Stoffgebiet „Schwimmerregler“ bedeutet. Von den übrigen fünf Ziffern geben die beiden ersten den Nenndruck in kg/cm^2 an, die dritte die Bauausführung und zwar 1 für Einbau- und 2 für Anbauregler. Die beiden letzten Ziffern kennzeichnen die Anlagenausführung. So besagt z.B. die Typen-Nr. 2.60.40218, daß es sich um einen Anbau-Schwimmerregler der Bauart 18 handelt, der für einen Nenndruck von 40 kg/cm^2 ausgelegt ist.

REGELVENTILE

Als Stellglieder für Schwimmerregler werden die Regelventile U 64/3279 und U 64/3699 mit Nennweiten von 15 bis 150 mm benutzt.

Das erstere (Bild 11) ist ein Doppelsitzventil mit einem Hub von 10 mm, während es sich bei dem anderen um ein Einsitzventil mit einem Hub von 5 mm handelt. Die Öffnungscharakteristik dieser Ventile ist angenähert linear. Je nach Nennweite sind die Sitzquerschnitte in bestimmten Abstufungen zu wählen, die aus der gegenüberstehenden Übersicht zu entnehmen sind.

Der freie Sitzquerschnitt muß so bemessen sein, daß bei Maximallast des Kessels der volle Wasserdurchsatz bei etwa $\frac{2}{3}$ geöffnetem Ventil erfolgt, $\frac{1}{3}$ Hub dient als Reserve für die Nachspeisung.

Der Differenzdruck am Ventil soll möglichst nicht mehr als 2 kg/cm^2 betragen. Regelventile dürfen auf keinen Fall als Absperrventile benutzt werden, da der Dichtigkeitsgrad von der Schließkraft abhängig ist, die durch die Größe des Schwimmervolumens begrenzt bleibt.

POOR ORIGINAL

SCHWIMMERREGLER

Typen-Nr	Nennweiten	Schwimmer		Übertragung	Verwendung				
		mm	Ausgleich						
2.60.16201	15, 25, 32, 40	300	Gewicht	Gestänge	Landkessel				
2.60.40202				Stahlband					
2.60.64202			Feder	300	Gewicht	Gestänge	Schiffskessel		
2.60.16203						Stahlband			
2.60.40204					15, 25	120	Gewicht	Gestänge	Landkessel
2.60.16205								15, 25, 32, 40	
2.60.40206	15, 25	120			Gewicht	Gestänge	Landkessel		
2.60.16206						15, 25, 32, 40		180	
2.60.64206	50, 65, 80, 100, 125, 150	300	Gewicht	Gestänge	Landkessel				
2.60.16209				50, 65, 80, 100		180			
2.60.16210	50, 65, 80, 100	300	Gewicht	Gestänge	Landkessel				
2.60.16211				50, 65, 80, 100		180			
2.60.16212	50, 65, 80, 100	300	Gewicht	Gestänge	Landkessel				
2.60.16213				50, 65, 80, 100		180			
2.60.16214	50, 65, 80, 100	300	Gewicht	Gestänge	Landkessel				
2.60.16218				50, 65, 80, 100		180			
2.60.40218	50, 65, 80, 100	300	Gewicht	Gestänge	Landkessel				
2.60.16219				50, 65, 80, 100		180			
2.60.40219	50, 65, 80, 100	300	Gewicht	Stahlband					

Bemerkung:
Die Anbauregler der Typen-Nrn. 2.60.16210 und 2.60.16212 werden in seewasserbeständiger Ausführung geliefert.

Die Ventilstellung zum Regler ist verschieden, je nachdem, ob es sich um Zufluß- oder Abflußregelung handelt. Über die beiden Anbaumöglichkeiten geben die Bilder 6, 9 und 10 Aufschluß. Bei Nenndrücken über 64 kg/cm², für die Schwimmerregler nicht mehr zur Anwendung kommen können, werden hydraulische GRW-Strahlrohrregler mit Hochdruckmeßsystem geliefert. Diese Regler können bis ND 160 und für alle bei den verschiedenen Nenndruckstufen zulässigen Nennweiten benutzt werden.

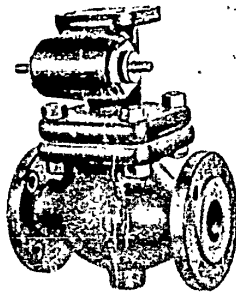


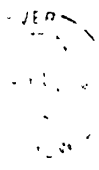
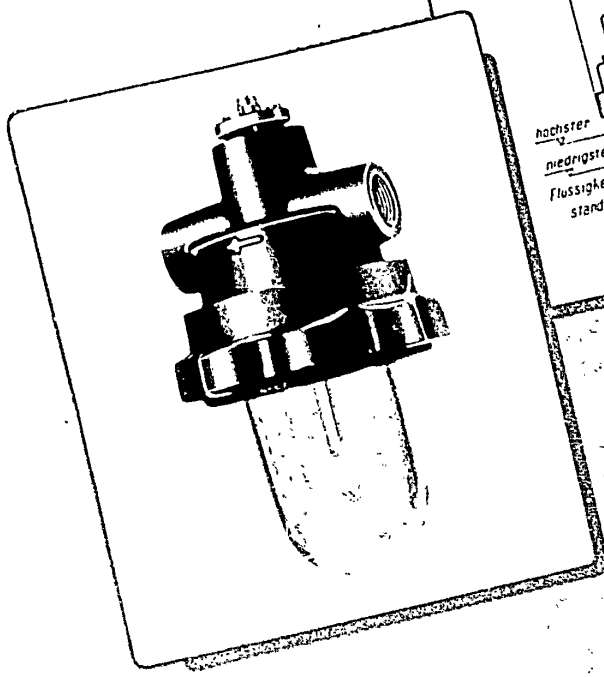
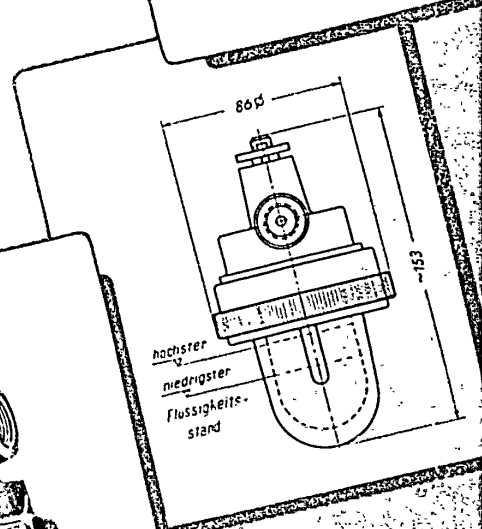
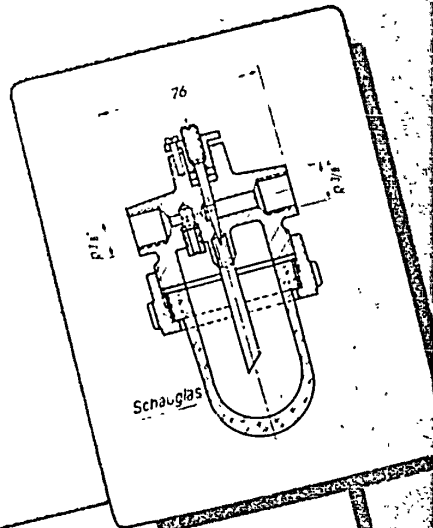
Bild 1 Regelventil für Schwimmerregler

Nennweiten	Sitzquerschnitt cm ²					
	0,2	0,4	0,6	1,0	1,7	
15	0,2	0,4	0,6	1,0	1,7	
25	1,0	1,7	2,5	4,0		
32	1,0	1,7	2,5	4,0	6,3	
40	1,7	2,5	4,0	6,3	10	
50	2,5	4,0	6,3	10		
65	6,3	10	16			
80	6,3	10	16	25		
100	10	16	25	40		
125	10	16	25	40	63	
150	10	16	25	40	63	100

POOR ORIGINAL

SCHUTZGAS- ARMATUR ND1

2 114 - 101



POOR ORIGINAL

SCHUTZGASARMATUR ND 1 2114 101

Verwendungszweck

Die Schutzgasarmatur ND 1 ist für die Messung des Gasdruckes unter oder Überdruck im Meßbereich bis 100 mm Hg. bei Gasen mit einer Dichte von 0,5 bis 10 g/cm³ entworfen worden. Die Armatur ist für die Anwendung in Meßleitungen eines Reglers oder eines Meßsystems vorgesehen, um mit einem Erfassungsvorrichtung Gas zu schützen, was durch die Luft oder durch die Schutzgasarmatur einströmend der schwache Luft oder (für die) Gasstrom in die Meßleitung und von dieser in die zu messende Gasmenge abfließt. Damit wird verhindert, daß das Gas in dem Meßsystem direkt in Berührung kommt, wobei jede Druckänderung in der Leitung sofort und unverfälscht über diese schützende Luft- oder Schutzgasmenge auf das Meßsystem übertragen wird. Da in die Gasleitung einströmende Luft- oder Schutzgasmenge ist so geringfügig, daß sie praktisch ohne Bedeutung und ohne störenden Einfluß auf die Beschaffenheit des zu messenden Gases ist. In den meisten Fällen wird man mit Luft auskommen, nur in seltenen Fällen wird die Verwendung eines neutralen Gases z. B. Stickstoff erforderlich sein.

Beschreibung

Die Armatur besteht wie aus dem seitigen Maßbild ersichtlich ist, aus einem Oberteil mit zwei Ringgewindeanschlüssen R 3/8", einem unten geschlossenen und mit mehreren kleinen Bohrungen versehenen Tauchrohr, einer Regulierventilspindel mit Stopfbuchsenabdichtung und einem Kugelrückschlagventil auf der Austrittsseite. An dem Oberteil ist von unten ein Schauglas mit einer Dichtung mittels einer Überwurfmutter befestigt. Das Schauglas wird vor Inbetriebnahme so weit mit Wasser gefüllt, daß der Wasserstand von außen gerade noch sichtbar ist. Dieser Wasserstand darf niemals so tief absinken, daß die Bohrungen am unteren Ende des Tauchrohrs freiliegen, da sonst eine Kontrolle, ob und wieviel Schutzgas einströmt, unmöglich ist. Es muß daher darauf geachtet werden, daß in gewissen Zeitabständen Wasser nachgefüllt wird. Je nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen kann natürlich auch eine andere Flüssigkeit an Stelle von Wasser verwendet werden. So muß z. B. in Räumen, wo tiefe Temperaturen vorkommen können, eine kaltebeständige Flüssigkeit eingefüllt werden.

Wirkungsweise:

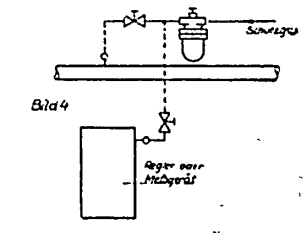
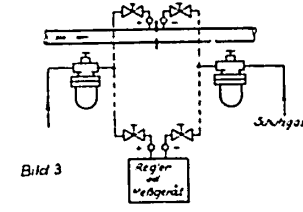
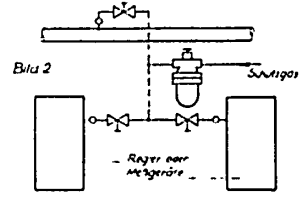
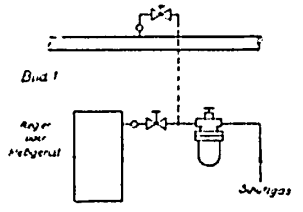
Die Wirkungsweise der Armatur ist folgende: Die Luft oder das Schutzgas strömt über das Regulierventil durch die kleinen Bohrungen des Tauchrohrs in Form von kleinen Bläschen im Wasser des Schauglases hoch, tritt über das Kugelrückschlagventil in die Meßleitung und aus dieser in die Gasleitung ein. Die Regulierventilnadel wird so eingestellt, daß bei dem höchsten vorkommenden Meßdruck in der Luftzufuhr sowie Überdruck herrscht, daß gerade noch Luftbläschen aufsteigen können und somit Luft in die Meßleitung eindringen kann. Bei genügendem Unterdruck in der Meßleitung saugt sich die nötige Menge Luft oder Schutzgas selbst an.

Einbaubeispiele.

In den nebenstehenden Skizzen Bild 1 bis 4 sind einige der am häufigsten vorkommenden Einbauarten der Schutzgasarmatur dargestellt.

Bild 1 zeigt den Einbau in eine Druckmeßleitung, Bild 2 den Einbau bei Verwendung einer gemeinsamen Druckmeßleitung für zwei oder mehr Meßsysteme. Aus Bild 3 ist ersichtlich, daß bei Differenzdruckabnahme zwei Schutzgasarmaturen erforderlich sind. Normalerweise wird die Armatur in unmittelbarer Nähe des Meßsystems eingebaut. Bei Gasen, die sich leicht verflüssigen, ist zu empfehlen, die Armatur an der höchsten Stelle der Meßleitung einzubauen (siehe Bild 4).

In der Schnittzeichnung der Armatur ist die linke Anschlußseite für die Meßleitung bestimmt, während der rechte Anschluß der Luft- oder Schutzgaszufuhr dient. Unmittelbar vor dem Meßsystem wird zweckmäßigerweise ein Absperrventil eingebaut. Dieses Ventil ist im Falle von Störungen oder Reparaturen zu schließen, bevor das Meßsystem geschlossen wird, damit beim Schließen des letzteren kein unzulässig hoher Druckanstieg in der Meßleitung entsteht, die das Meßsystem beschädigen könnte. Ein Luft- oder Gasanschluß mit höherem Druck als 2 atü macht ferner die Verschaltung eines automatischen Reduzierventils unbedingt erforderlich, um sowohl Meßsystem als auch die Schutzgasarmatur vor einer Beschädigung zu schützen.



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE
 TELTOW BEI BERLIN
 ODERSTRASSE 74 76 RUF TELTOW, SAMMEL-NR. 561 - 67 FERNSCHREIBER: 015-129

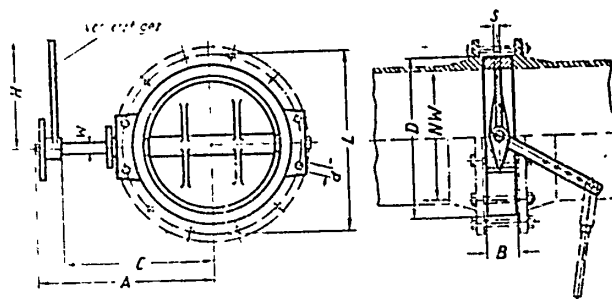
POOR ORIGINAL
**VEB GERÄTE-UND
REGLERWERKE TELTOW**

TELTOW BEI BERLIN, ODERSTRASSE 74-76

 2. 38. 100
... 308 Mz

DROSSELKLAPPEN

durchschlagend



Nennweite NW	Hansch- Abm für ND	Zeichnung Nr	Loch- kreis Ø L	Loch Ø d	Loch- zahl	Außen Ø D	Breite B	Bauweite		Hebel H	Welle W	Klap- pe S	Ge- wicht kg	Preis DM
								A	C					
50	6 10	2.38.100 2.38.101	110 125	14 18	4 4	90	40	200	160	200	14	5	3,5	
65	6 10	2.38.102 2.38.103	130 145	14 18	4 4	110	40	200	160	200	14	5	4	
75*	6 10	2.38.104 2.38.105	150 160	18 18	4 4	128	40	210	170	200	14	5	4,5	
80	6 10	2.38.106 2.38.107	150 160	18 18	4 4	128	40	210	170	200	14	5	5	
100	6 10	2.38.108 2.38.109	170 180	18 18	4 8	148	40	230	190	200	14	5	6	
125	6 10	2.38.110 2.38.111	200 210	18 18	8 8	178	40	260	220	200	14	10	9	
150	6 10	2.38.112 2.38.113	225 240	18 23	8 8	202	40	260	240	200	14	10	11	
175*	6 10	2.38.114 2.38.115	253 270	18 23	8 8	230	40	290	250	200	14	10	13	
200	6 10	2.38.116 2.38.117	280 295	18 23	8 8	258	40	305	265	300	14	10	15	
225*	6 10	2.38.118 2.38.119	308 325	18 23	12 12	285	40	325	285	300	14	10	17	
250	6 10	2.38.120 2.38.121	335 350	18 23	12 12	312	40	340	300	300	14	10	20	
275*	6 10	2.38.122 2.38.123	365 375	18 23	12 12	342	65	370	310	480	24	15	30	
300	6 10	2.38.124 2.38.125	395 400	23 23	12 12	365	65	385	325	480	24	15	35	
350	6 10	2.38.126 2.38.127	415 460	23 23	12 16	415	65	410	350	480	24	15	43	
400	6 10	2.38.128 2.38.129	495 515	23 27	16 16	465	65	445	385	480	24	15	52	
450*	6 10	2.38.130 2.38.131	550 570	23 27	20 20	520	65	475	415	480	24	15	60	

POOR ORIGINAL

Nennweite DN	Nennhöhe H	Nennweite DN	Nennhöhe H	Nennweite DN	Nennhöhe H	Nennweite			Hebel		Welle W	Klappe S	Gewicht kg	Preis DM
						A	B	C	H	W				
500	6 10	2.38.152 2.38.153	650 670	27 27	20 20	570	65	500	140	450	24	15	70	
550*	6 10	2.38.154 2.38.155	675 700	27 30	20 20	620	75	570	500	450	30	15	80	
600	6 10	2.38.156 2.38.157	700 725	27 30	20 20	670	75	600	530	480	30	15	95	
650*	6 10	2.38.158 2.38.159	725 750	27 30	21 21	725	75	625	555	480	30	15	110	
700	6 10	2.38.160 2.38.161	750 780	27 30	21 21	775	75	650	585	480	30	15	125	
750*	6 10	2.38.162 2.38.163	785 815	30 33	21 21	830	75	680	610	480	30	15	140	
800	6 10	2.38.164 2.38.165	820 850	30 33	21 21	880	85	715	660	480	38	20	195	
850*	6 10	2.38.166 2.38.167	850 880	30 33	21 21	930	85	765	680	480	38	20	215	
900	6 10	2.38.168 2.38.169	900 930	30 33	21 23	980	85	785	700	480	38	20	230	
950*	6 10	2.38.170 2.38.171	950 1005	30 36	28 28	1035	85	825	740	480	38	20	250	
1000	6 10	2.38.172 2.38.173	1020 1105	30 36	28 28	1080	85	855	770	480	38	20	280	
1100*	6 10	2.38.174 2.38.175	1120 1270	30 39	32 32	1190	85	915	830	480	38	20	330	
1200	6 10	2.38.176 2.38.177	1310 1380	33 39	32 32	1295	85	975	890	480	38	20	370	
1300*	6 10	2.38.178 2.38.179	1450 1485	36 42	36 36	1400	100	1075	990	480	48	25	540	
1400	6 10	2.38.180 2.38.181	1560 1590	36 42	36 36	1510	100	1125	1040	480	48	25	610	
1500*	6 10	2.38.182 2.38.183	1660 1705	36 48	40 40	1610	100	1185	1100	480	48	25	660	
1600	6 10	2.38.184 2.38.185	1760 1870	36 48	40 40	1710	100	1245	1160	480	48	25	730	
1700*	6 10	2.38.186 2.38.187	1865 1920	39 48	41 44	1815	120	1345	1250	480	55	25	765	
1800	6 10	2.38.188 2.38.189	1970 2020	39 48	41 44	1920	120	1405	1310	480	55	25	820	
1900*	6 10	2.38.190 2.38.191	2075 2125	42 48	48 48	2020	120	1470	1375	480	55	25	890	
2000	6 10	2.38.192 2.38.193	2180 2230	42 48	48 48	2125	120	1510	1415	480	55	25	970	
2100*	1	2.38.204	2235	33	52	2320	800	1456	1320	480	70	35	—	
2200	1	2.38.205	2310	33	52	2420	800	1506	1370	480	70	35	—	
2300*	1	2.38.206	2410	33	56	2520	800	1556	1420	480	70	35	—	
2400	1	2.38.207	2510	33	56	2620	800	1606	1470	480	70	35	—	
2500*	1	2.38.208	2610	33	60	2720	800	1656	1520	480	70	35	—	

Drosselklappen für Einbau zwischen Flanschen anderer Abmessung auf besondere Anfrage

* Zwischengrößen nicht in der DIN-Norm enthalten, nach Möglichkeit vermeiden.

Ab NW 800 mit geteilter Welle ausgeführt

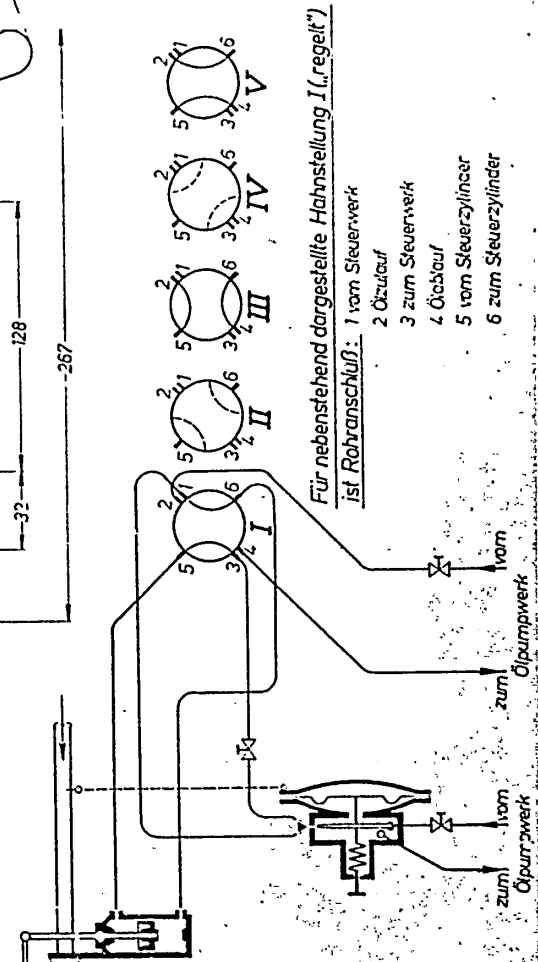
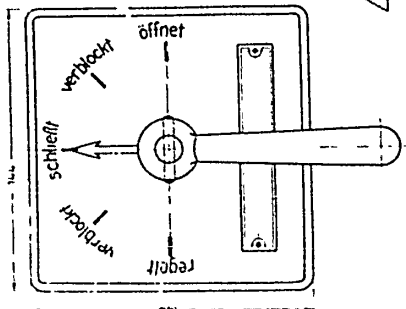
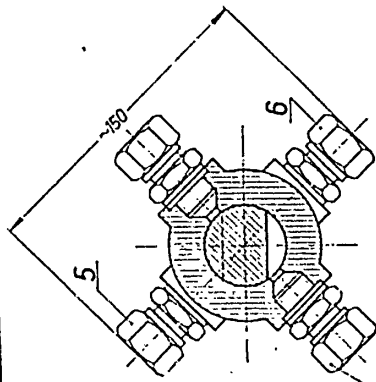
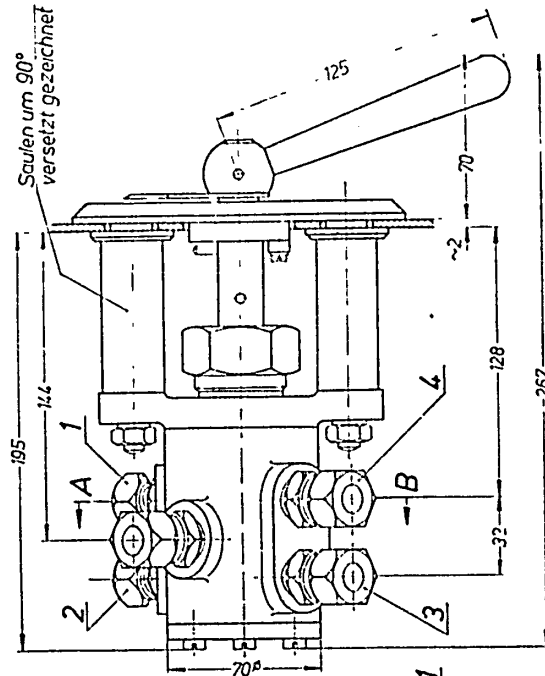
Ab NW 1700 mit Nadellager ausgeführt

POOR ORIGINAL

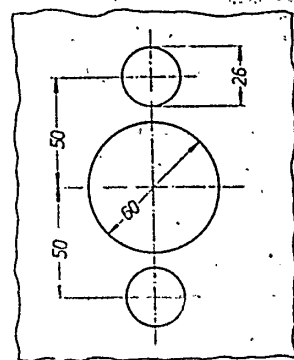
VE3 GERÄTE-UND
REGLERWERKE TELTON
Telton - b Berlin - Oderstraße 74 76

Fernsteuerhahn

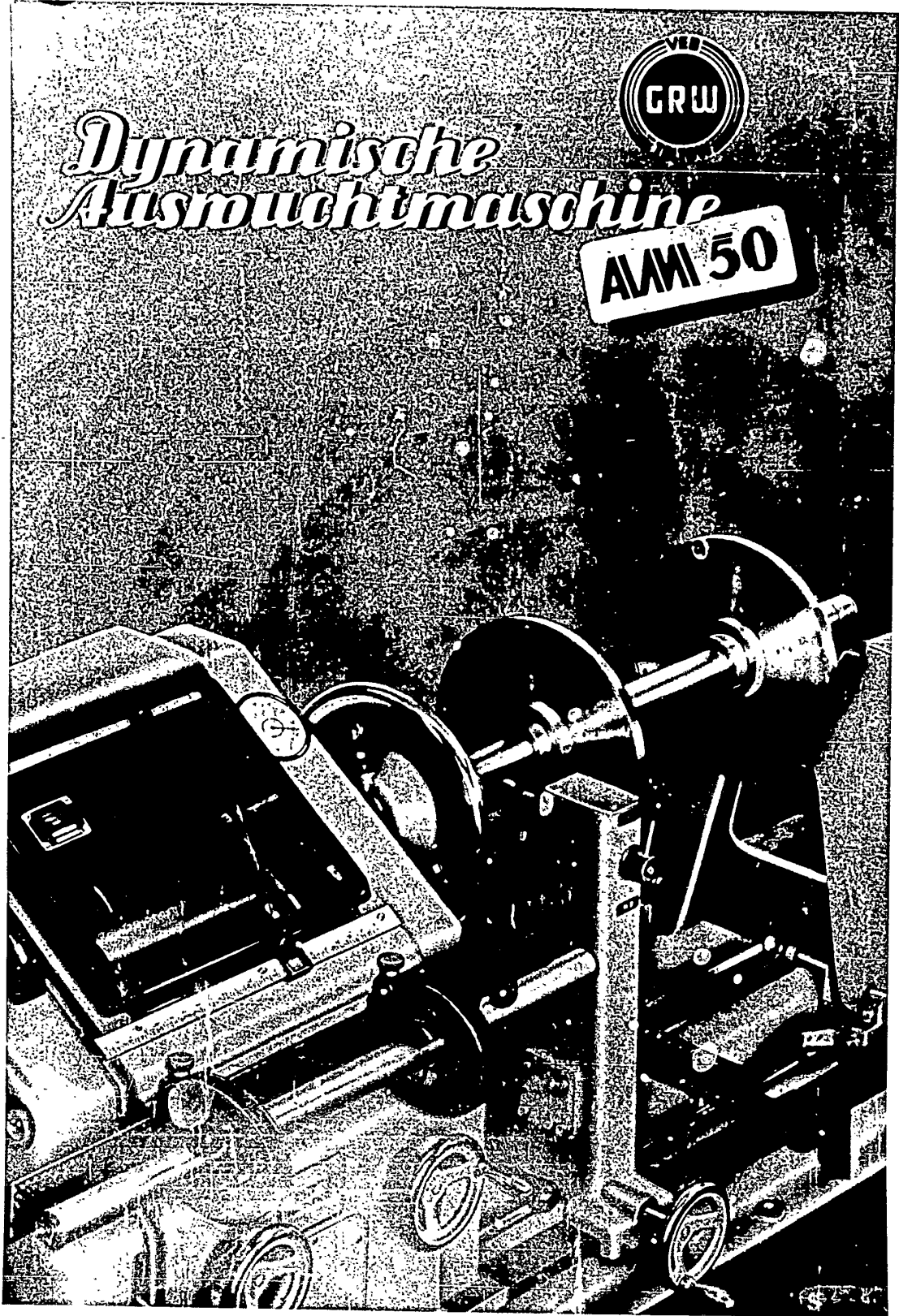
2.45.04 Mz.



Für nebenstehend dargestellte Hahnstellung I („regelt“)
Ist Rohranschluss: 1 vom Steuerwerk
2 Ölzufluß
3 zum Steuerwerk
4 Ölabfluß
5 vom Steueryylinder
6 zum Steueryylinder



POOR ORIGINAL



POOR ORIGINAL

Dynamische Auswuchtmaschine

AM 50

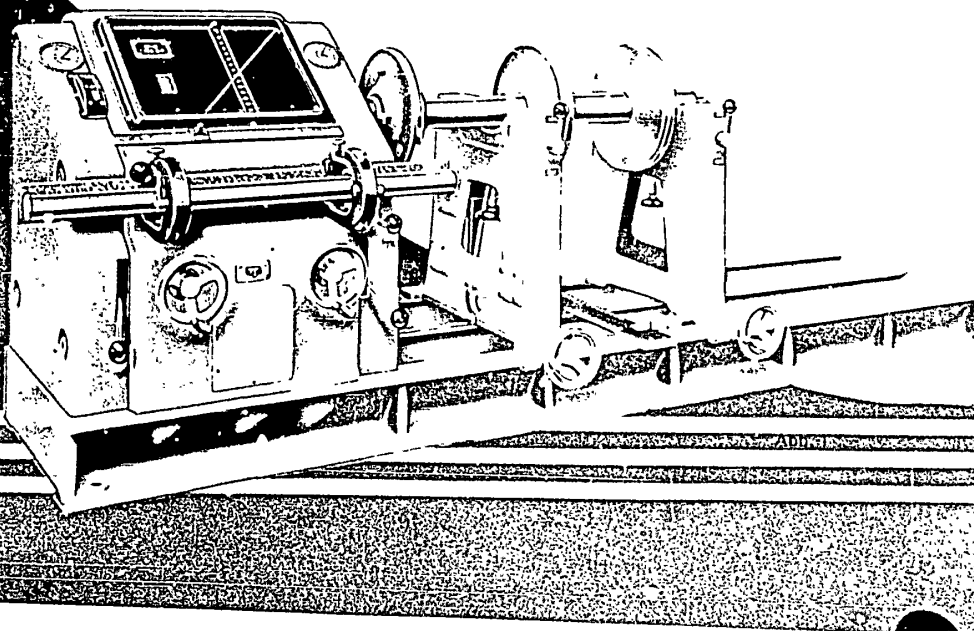
ZWECK

Die dynamische Auswuchtmaschine AM 50 dient der Ermittlung von Massenungleichheiten (Unwuchten) bei rotierenden Körpern. Sie arbeitet nach dem Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenregung. Die Unwucht wird in zwei Ebenen nach Größe und Richtung in einem Wuchtlauf ermittelt, und zwar unabhängig vom Gewicht und von der Form des Wuchtkörpers unmittelbar in gcm, ohne daß für jede Läufertypen ein Eichlauf nötig wäre. Die AM 50 ist daher infolge ihrer einfachen Handhabung und treffsicheren Anzeige sowohl für Serienwuchtungen als auch für Einzelwuchtungen geeignet.

Ein besonderer Vorteil bei der AM 50 ist die Möglichkeit, die Wuchtung für außerhalb der Lager befindliche Wuchtebenen durchzuführen (liegende Wuchtung).

BETRIEBSWERTE

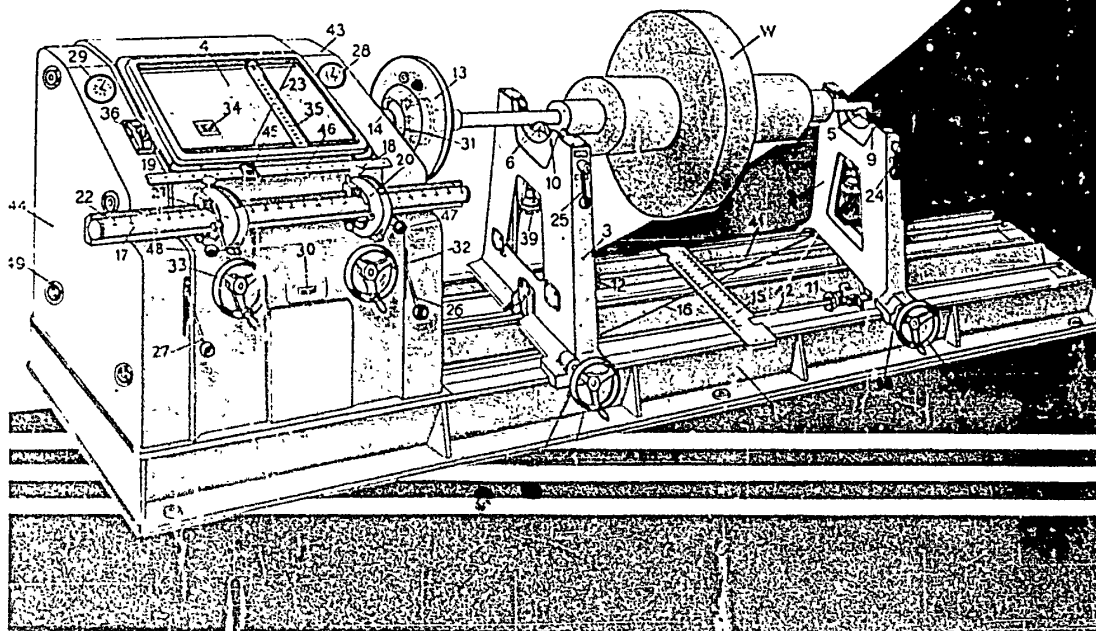
Meßbereich	bis 1500 gcm
Gewicht der Wuchtkörper	5- 50 kg
Größter Lagerabstand der Wuchtkörper	1500 mm
Größter Durchmesser der Wuchtkörper	1000 mm
Elektrischer Anschluß	380 oder 220 V Drehstrom
Gewicht	ca 1000 kg
Wuchtdrehzahl	320 U min
Abmessungen	s Abb 3



POOR ORIGINAL

ERLAUTERUNG DER ZIFFERN:

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Bett | 29 | linke Meßuhr |
| 2 | rechte Meßuhr | 30 | Schalter für Antriebsmotor |
| 3 | linker Lagerbock | 31 | Mitnehmerband |
| 4 | Meßkopf | 32 | Handrad zur Regelung der Größe des Ausgleichgewichts |
| 5 | rechtes Tragrollenpaar | 33 | Handrad zur Regelung des Winkels für das Ausgleichgewicht |
| 6 | linkes Tragrollenpaar | 34 | Winkelskala |
| 7 | Handrad am rechten Lagerbock | 35 | Unwuchtskala für die Größe des Ausgleichgewichts |
| 8 | Handrad am linken Lagerbock | 36 | Markierungstrommel |
| 9 | Rechte Lagerschwinge mit Höhenskala für Tragrollenpaar | 37 | Klemmhebel für linken Lagerbock |
| 10 | Linke Lagerschwinge mit Höhenskala für Tragrollenpaar | 38 | Klemmhebel für rechten Lagerbock |
| 11 | rechte Stoßstangenklemmung | 39 | Handrad für Höhenverstellung links |
| 12 | linke Stoßstangenklemmung | 40 | Handrad für Höhenverstellung rechts |
| 13 | Mitnehmerkupplung | 41 | hintere Stoßstange (für linken Lagerbock) |
| 14 | Antriebswelle | 42 | vordere Stoßstange (für rechten Lagerbock) |
| 15 | Meßschlitten | 43 | rechte Abdeckhaube |
| 16 | Meßschlittenschrägladen | 44 | linke Abdeckhaube |
| 17 | Pendelstange | 45 | Läufer für Meßfadenfußpunkt |
| 18 | Rändelschraube am rechten Klemmbügel | 46 | Skala für Meßfadenfußpunkt |
| 19 | Rändelschraube am linken Klemmbügel | 47 | Feststellhebel am rechten Klemmbügel |
| 20 | rechter Klemmbügel | 48 | Feststellhebel am linken Klemmbügel |
| 21 | linker Klemmbügel | 49 | Rändelschrauben für Abdeckhauben |
| 22 | Führungsleiste | W | Wuchtkörper |
| 23 | Meßschlittenschrägladen | | |
| 24 | Feststellhebel am rechten Lagerbock | | |
| 25 | Feststellhebel am linken Lagerbock | | |
| 26 | rechte ResonanzEinstellung | | |
| 27 | linke ResonanzEinstellung | | |
| 28 | rechte Meßuhr | | |



POOR ORIGINAL

Dynamische Auswuchtmaschinen

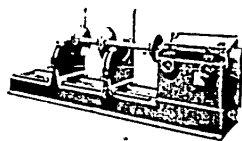


Unser Fertigungsprogramm umfaßt folgende Typen:



AM 10

für Prüfkörpergewichte von 0,2 kg bis 10 kg. Sinnfällige Anzeige in Polarkoordinaten ermöglicht kurze Auswuchtzeiten. Für direktes und geortetes Auswuchten geeignet.



AM 500

für Prüfkörpergewichte bis 500 kg. Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenreglung. Unwuchtanzeige unmittelbar in g/cm.



RAM

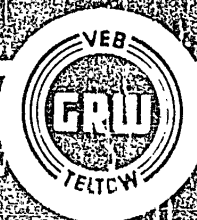
Stat-dyn. Reifen auswuchtmaschine für alle gängigen PKW-Räder. Sinnfällige optische Anzeige in Polarkoordinaten ermöglicht kurze Auswuchtzeiten.

Ausführliche Druckschriften stehen auf Verlangen kostenfrei und unverbindlich zur Verfügung. Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten!

VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

Teltow bei Berlin · Oderstraße 74-76

Telefon 030 561 11-15 · Telefax 030 561 11-129



POOR ORIGINAL

AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Die GRW-Auswuchtmaschine Typo AM 50, in Abb. 2 dargestellt, setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen, dem durchgehenden gußeisernen Bett 1, den beiden darauf verschiebbaren Lagerböcken 2 und 3 zur Aufnahme der Wuchtkörper W und dem auf der linken Seite aufgebauten Meßpult 4. Der Wuchtkörper W ruht mit seinen beiden freien Wellenenden auf zwei Tragrollenpaaren 5 und 6 im oberen Teil der Lagerböcke 2 und 3. Diese sind durch die zwei Handräder 7 und 8 über Kettenräder und Kette auf dem Bett 1 verschleppbar. Zum Festklemmen dienen die Klemmhebel 37 und 38. Am Meßpult ist der Antriebsmotor angeflanscht, der über ein Schneckengetriebe die Antriebswelle 11 antreibt. Die Verbindung dieser Welle mit dem Wuchtkörper erfolgt über die Mitnehmerkupplung 13 durch ein Mitnehmerband 31 auf zwei mit Kugellagern versehene Zapfen am Kupplungsflansch des Wuchtkörpers. Dieser Kupplungsflansch muß für jede Wuchtkörpertypen an Ort und Stelle passen hergestellt werden, etwa nach der Beispielskizze Abb. 2a. Die Mitnehmerkupplung 13 kann seitlich verschoben werden und muß dann mit einer Schraube festgeklammert werden. Die Drehzahl der Antriebswelle ist mit ca. 320 U/min konstant.

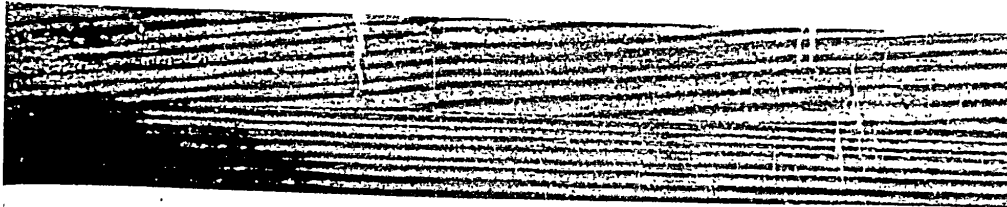
Die Wuchtung bei der festgelegten Wucht-Drehzahl ergibt wegen des Resonanzprinzips größte Wuchtgenauigkeit. Eine Wuchtung in der Betriebsdrehzahl des auszuwuchtenden Rotors ist nicht erforderlich, solange der Wuchtkörper nicht eine niedrigere Biegeschwingungszahl besitzt. Die Tragrollen 5 und 6 können mittels der Handräder 39 und 40 an den Lagerböcken 2 und 3 so eingestellt werden, daß die Mittelachse des Wuchtkörpers W mit der Antriebswelle 14 genau fluchtet. Zu diesem Zweck sind die Rollenschlitten mit einer Höhenskala 9 und 10 für die Achszapfen-Durchmesser versehen. Die Lagerschwingen, in denen die Rollenschlitten in der Höhe verstellbar sind, können innerhalb der Lagerböcke waagrecht schwingen. Die von den Lagerschwingen über die Tragrollen 5 und 6 aufgenommenen Unwuchtkräfte des Wuchtkörpers werden durch Kipphebel und Winkelgestänge auf die Stoßstangen 41 und 42 übertragen.

Beim Verschieben der Lagerböcke 2 und 3 müssen die Klemmfutter 11 und 12 mittels der Sterngriffe auf den Stoßstangen 41 und 42 gelöst und wieder festgeklammert werden. Zwischen den Lagerböcken 2 und 3 ist auf dem Bett 1 der mit beiderseitigen Meßskalen versehene Meßschlitten 15 verschiebbar. Er dient dazu, in Verbindung mit dem diagonal zwischen den Lagerbockmitten gespannten Meßfaden 16 das Verhältnis des Abstandes der Ausgleichsebenen untereinander und von den Lagern festzustellen und auf die Pendelstange 17 zu übertragen. In den so festgelegten Ausgleichsebenen soll nach Abschluß der Messung der Ausgleich der Unwuchten durch Hinzufügen oder Wegnehmen von Gewichtsteilchen erfolgen.

Durch die Stoßstangen 41 und 42 werden die in den Lagerschwingen aufgenommenen Unwuchtkräfte auf das Hebelsystem im Innern des Meßpultes 4 übertragen. Das Hebelsystem kann außerdem durch die Ausgleichskraft beeinflusst werden, die von einem im Meßpult eingebauten, von der Antriebswelle 14 angetriebenen, Schwingensystem erzeugt wird. Diese Ausgleichskraft kann in der Größe durch das rechte Handrad 32 und in der Winkellage durch das linke Handrad 33 verändert werden. Die durch die Unwucht- und Ausgleichskräfte bzw. -momente verursachten Lagerschwingungen werden durch das Hebelsystem auf die außen am Meßpult 4 liegende Pendelstange 17 übertragen. Um die als Drehpunkte wirkenden Federgelenke an den Klemmbügeln 20 und 21 zu lösen, kann die Lage der verschiebbaren Federgelenke kann unter Benutzung der am Meßpult gelösten Werte auf der Pendelstangenkala so eingestellt werden, daß sie der Lage des Wuchtkörpers entspricht. Die Pendelstange 17 stellt dann ein maßstabgetreues Bild der Unwucht des Wuchtkörpers dar. Wird außerdem der Lauter für den Meßladenfußpunkt 45 auf den Abstandswert zwischen den Federgelenken 20 und 21 eingestellt, so gilt die Pendelstange 17 als Maßstab für die in den Ausgleichsebenen auszugleichenden Unwuchten.

Die rechts im Meßpult 4 zeigen die Schwingungen, die durch die Unwuchten der Lagerböcke 2 und 3 hervorgerufen werden. Die Schwingungszahl der Lagerung entspricht der Eigenschwingungszahl der Lagerung. Die Schwingungszahl der Wuchtkörper wird durch die Antriebsdrehzahl, bringer zu können, durch die Rückstellkraft des Meßpultes und rechts am Getriebehause, dreier gelagerten Zugfedern geregelt werden.



POOR ORIGINAL

Durch Vorstellen der Griffe 26 und 27 von oben nach unten wird die Federung des ganzen Schwingensystems härter und in umgekehrter Richtung welcher

Wenn die Pendelstange 17 um ein festgestelltes Federgelenk 20 oder 21 schwingt, so schwingt auch der Wuchtkörper um einen Drehpunkt in der entsprechenden Ausgleichsebene

Wird durch die Einstellung der Handräder 32 und 33 erreicht, daß der Prüfkörper nicht mehr schwingt, so ist das eingestellte Ausgleichsmoment gleich dem Unwuchtmoment und der an der Unwuchtskala 35 unter dem Meßtischschrägfaden 23 sowie der an der Winkelskala 34 angezeigte Wert entsprechend dem Ausgleichsgewicht nach Größe und Richtung, das in der nicht fixierten Ausgleichsebene anzubringen ist.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Vor Auflegen des Wuchtkörpers W auf die Tragrollenpaare 5 und 6 in den Lagerböcken 2 und 3 werden die Rollenschlitten mittels der Handräder 39 und 40 passend zu den Durchmessern der Lagerstellen des Wuchtkörpers eingestellt. Die Lagerböcke 2 und 3 müssen nach Lösen der Klemmhobel 37 und 38 und der Stoßstangenklammern 11 und 12 in die dem Lagermittenabstand des Wuchtkörpers entsprechende Entfernung gebracht werden. Die Lagerböckklemmhobel 37 und 38 und die Stoßstangenklammern 11 und 12 werden dann wieder angezogen. Auf der Antriebsseite des Wuchtkörpers wird der Mitnehmer befestigt und nach Auflegen des Wuchtkörpers durch ein Rollenpaar mit dem Mitnehmerband 31 der Mitnehmerkupplung 13 auf der Antriebswelle 14 zur Anlage gebracht. Kleine axiale Unterschiede können durch Verschieben der Mitnehmerkupplung 13 ausgeglichen werden. Die Schraube ist dann wieder anzuziehen. Zur Einhaltung der axialen Lage des Wuchtkörpers dient die bewegliche Zentrierspitze, gegen die dieser beim Rotieren leicht anlaufen soll.

Mit Hilfe des Meßschlittens 15 und des Meßschlittenschrägfadens 16 wird der Abstand der Ausgleichsebenen des Wuchtkörpers festgelegt. Dazu wird der Meßschlitten 15 zunächst so weit nach links verschoben, bis die linke Skala senkrecht unter der linken Ausgleichsebene liegt und der Skalenwert ermittelt, der sich unter dem Schnittpunkt mit dem Schrägfaden 16 ergibt. In gleicher Weise stellt man nach Verschieben des Meßschlittens nach rechts den Schnittpunkt des Schrägfadens 16 mit der rechten Skala des Meßschlittens 15 fest, wenn diese senkrecht unter der rechten Ausgleichsebene des Wuchtkörpers liegt.

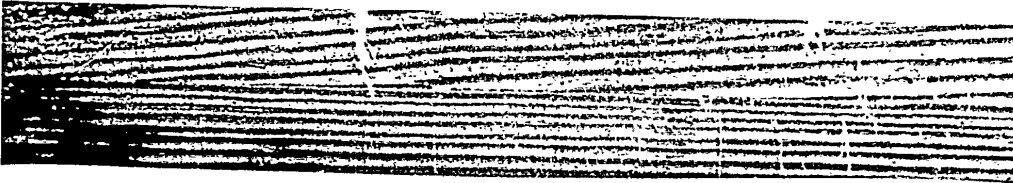
Die beiden festgelegten Skalenwerte stellen als Maßstab für die Lage der Ausgleichsebenen des Wuchtkörpers den Zusammenhang zwischen Wuchtkörper W und Meßpult 4 her. Sie werden dazu in folgender Weise auf die Pendelstange 17 am Meßpult 4 übertragen.

Nach dem Lösen der Rändelschrauben 18 und 19 können die Klemmbügel 20 und 21 auf der Führungsleiste 22 auf diejenigen Werte der Pendelstangenteilung eingestellt werden, die am Meßschlitten 15 ermittelt wurden. Nach erfolgter Einstellung werden die Rändelschrauben 18 und 19 wieder angezogen. Dann wird der Läufer 45 mit dem unteren Fußpunkt des Meßtischschrägfadens 23 auf das Abstandsmaß L_1 bis L_2 der Klemmbügel 20 und 21 eingestellt, worin L_1 und L_2 die Abstände der Kreuzgelenkdrehpunkte vom Nullpunkt der Pendelstange 17 aus bedeuten

Beim Auflegen und Abnehmen des Wuchtkörpers W sind die Feststellhebel 24 und 25 an den Lagerböcken 2 und 3 einzurasten. Beim Wuchten sind beide Hebel 24 und 25 stets auf „Los“ zu stellen.

Zur richtigen Einstellung der Schwinglerpaare auf den angestrebten Resonanzbetrieb sind nun Laufversuche mit aufgelegtem Wuchtkörper vorzunehmen. Dabei wird zur Einstellung des linken Federnpaars (rote Auswuchtebene) der Feststellhebel 47 des rechten Klemmbügels 20 an der Pendelstange 17 hochgedrückt, während durch Herunterdrücken des linken Feststellhebels 48 der linke Klemmbügel 21 geöffnet wird. Die Pendelstange 17 kann jetzt um das rechte Federgelenk 20 frei schwingen. Die Einstellung der Federresonanzen geschieht durch langsames Auf- und Abbewegen der Kugelgriffe 26 und 27. Sind durch sorgfältige Handhabung die größtmöglichen Zeigerausschläge an beiden Meßuhren 28 und 29 erreicht, so ist die Maschine zur Wuchtung bereit.

Zur Ermittlung der Unwuchten wird die Maschine durch den Schalter 30 des Antriebsmotors eingeschaltet. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß das Mitnehmerband 31 gegen

POOR ORIGINAL

die Mitnehmerzapfen der Kupplung (Abb. 24) zur Anlage gebracht wird. Der Ausgleich für beide Ausgleichsebenen in einem ununterbrochenen Lauf vorgenommen. Für die Messung in der rechten Ausgleichsebene des Wuchtkörpers wird der linke Klemmbügel 21 mit der Pendelstange 17 durch Hochlegen des Feststellhebels 48 gekuppelt und der rechte Klemmbügel 20 gelöst. Durch Drehen des rechten Handrades 32 für die Größenänderung der Gegenwucht werden die Ausschläge der rechten Meßuhr 28 so weit wie möglich herabgedrückt und anschließend durch Regeln am linken Handrad 33 für die Winkelverstellung der Gegenwucht auf ein Minimum reduziert. Wenn noch kleine Ausschläge an der Meßuhr festzustellen sind, so werden diese durch Nachregeln am rechten Handrad 32 beseitigt. Sind die Ausschläge der rechten Meßuhr 28 gleich null, so bedeutet das, daß die Unwuchten im Wuchtkörper, bezogen auf die rechte Ausgleichsebene durch die eingestellte Gegenwucht im Meßpult 4 in Größe und Richtung ausgeglichen sind. Die Werte hierfür werden für die Größe an der Skale 35 im Schnittpunkt mit dem Meßtischschragfadens 23 in gcm abgelesen und für den Winkel, unter dem die Ausgleichunwucht anzubringen ist, auf der Winkelskale 34 des Meßpults abgelesen.

In gleicher Weise erfolgt anschließend die Ermittlung von Ausgleichunwucht und -winkel für die linke Ausgleichsebene des Wuchtkörpers durch Beobachtung der linken Meßuhr 29, nachdem der rechte Klemmbügel 20 durch Hochlegen des Feststellhebels 47 mit der Pendelstange 17 gekuppelt und der linke Klemmbügel 21 durch Niederdrücken des Feststellhebels 48 geöffnet ist. Jetzt schwingt die Pendelstange 17 um das rechte Federgelenk 20 und nimmt die Schwingungen des linken Lagerbocks 3 auf. Nach Einstellen der Gegenunwucht durch die Handräder 32 und 33 bis zur Erreichung des Ausschlags „Null“ des Zeigers der linken Meßuhr 29 werden die Werte für die linke Ausgleichsebene des Wuchtkörpers wie vorher am Schnittpunkt des Meßtischschragfadens 23 mit der Skale 35 für die Ausgleichunwucht in gcm und an der Winkelskale 34 für den zugehörigen Winkel abgelesen. Die gesuchten Werte zum Ausgleich der Unwuchten des Wuchtkörpers in den beiden Ausgleichsebenen sind somit festgelegt, und die Auswuchtmaschine kann durch den Schalter ausgeschaltet werden.

AUSWERTUNG

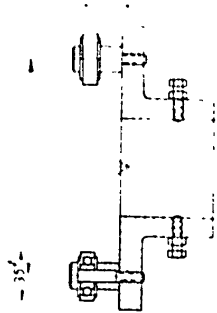
Zur Beseitigung der in dem untersuchten Wuchtkörper vorhandenen Unwuchten müssen die Ausgleichunwuchten entsprechend den am Meßpult 4 abgelesenen Werten angebracht werden. Die Werte der Unwuchtskale 35 sind in gcm gemessen. Sie sind das Produkt aus dem anzubringenden oder wegzunehmenden Ausgleichgewicht in g und dem Halbmesser r in cm, an dem das Ausgleichgewicht angebracht oder weggenommen werden soll. Dividiert man also den an der Unwuchtskale 35 z. B. für die linke Ausgleichsebene abgelesenen Skalwert durch den Halbmesser r (in cm), an dem das Ausgleichgewicht in dieser Ebene anzubringen ist, so erhält man das Ausgleichgewicht in g.

Zur Festlegung der Richtung für das Ausgleichgewicht stellt man mit dem linken Handrad 33 die Winkelskale 34 auf den Wert ein, der bei der Auswuchtung für die betreffende Ausgleichsebene ermittelt wurde. Dann dreht man den Wuchtkörper so weit gegen das starre Mitnehmerband 31 der Kupplung 13, daß die Mitnehmerrollen genau so anliegen wie beim Anlauf zum Motor. Der Wuchtkörper wird dann in dieser Lage zusammen mit der Mitnehmerkupplung 13 so lange gedreht, bis die der jeweiligen Ausgleichsebene zugehörige Farbe auf der Markierungsskale 36 für die Ausgleichsebene rot für rechte grün nach unten zeigt und die Bedarfszahl bei rot oder grün oben unter dem Markierungsstrich steht. Dann wird der Wuchtkörper in die Ausgleichsebene der vordere Punkt des Ausgleichgewichtes mit dem Radius r an der Markierungsskale 36 aufgetragen. Bei einem größeren Gewichtes Zusatz gewichtes mit dem Radius r an der Markierungsskale 36 aufgetragen. Bei einem entgegengesetzten hinteren Punkt des Ausgleichgewichtes mit dem Radius r an der Markierungsskale 36 durch Abbohren fortnehmen.

Wenn nach beendeter Auswuchtung die Güte der Auswuchtung festgestellt werden soll, so ist das rechte Handrad 32 so weit gedreht, daß die Meßuhr 28 im Schnittpunkt mit dem Meßtischschragfadens 23 den Ausschlag 0 zeigt. Das Meßsystem am Meßpult 4 ausgeschaltet. Bei guter Auswuchtung zeigen die Meßuhren 28 und 29 und 21 die Zeiger der beiden Meßuhren 28 und 29



POOR ORIGINAL

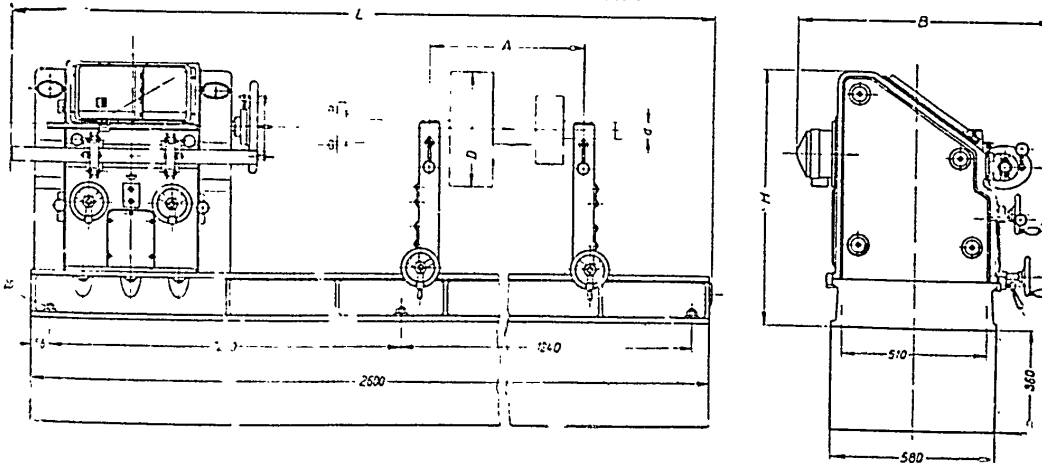


-15-

Abb 2 a

Wuchtkörper	L	2700	mm
Wuchtkörper Breite	B	870	mm
Wuchtkörper Höhe	H	895	mm
Größter Abstand der Lagermitten	A max	1500	mm
Kleinster Abstand der Lagermitten	A min	120	mm
Durchmesser der Lagerzapfen	d	15 90	mm
Gewicht der Wuchtkörper		5 50	kg
Meßbereich		1500	gcm
Größter Durchmesser der Wuchtkörper D		1000	mm
Wuchtdrehzahl		320	Umdr./min.
Leistung des Antriebsmotors		1	kW

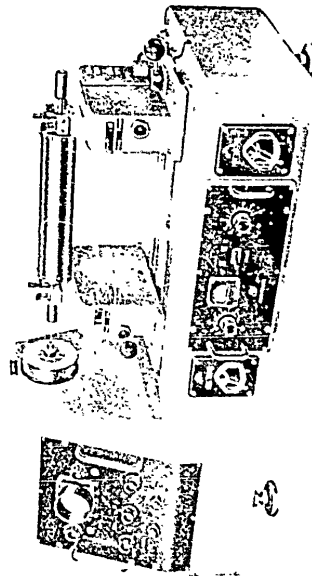
Abb. 3



POOR ORIGINAL

Zweck
 Die dynamische Auswuchmaschine Type AM 10 des VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow dient zum Auswuchten von Laufrädern, die den unten angegebenen Betriebswerten entsprechen. Unter Auswuchten versteht man bekanntlich die Bestimmung der Verteilung der Drehachse nicht leicht zu vermeidenden Unsymmetrie der Massenverteilung und die Beseitigung der Unwucht durch entsprechende Zusatzmassen. Die folgende Schritt soll in kurzen Zügen über die Auswuchmaschine Type AM 10 Auskunft geben.

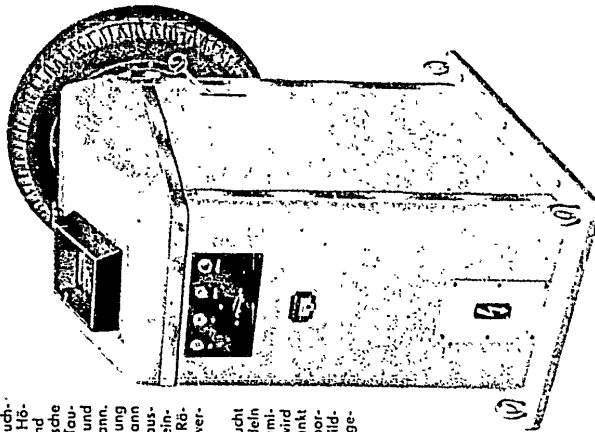
Betriebswerte	
Wuchtgewicht	0,2 - 10 kg
Wuchtweite	max 320 mm
Maximaler Drehmoment	max 400 gcm sec. ²
Maximaler Drehmoment	0 - 125 u
Lagerstellen	
Normales Bett AM 10	max 460 mm, min 40 mm
Langes Bett AM 10	max 650 mm, min 40 mm
Drehmomentmesser der Wuchtkörper	
	3000 U/min
	ca. 300 W
	380 220 V
	50 Hz 3 ~
	ca 120 kg



Bei der durch den Stand der Technik bedingten Erhöhung der Reisegeschwindigkeit von Kraftfahrzeugen macht sich das den Kraftfahrern bekannte Flattern der Räder immer stärker bemerkbar. Dieses Flattern ist auf das Vorhandensein von Unwuchten in Reifen und Felgen zurückzuführen und beansprucht die Achsschenkellager und Lenkungssteile stark, erhöht den Reifenverschleiß, beeinträchtigt die Lenkungsstellen des Fahrzeuges und gefährdet damit die Sicherheit des Verkehrs.

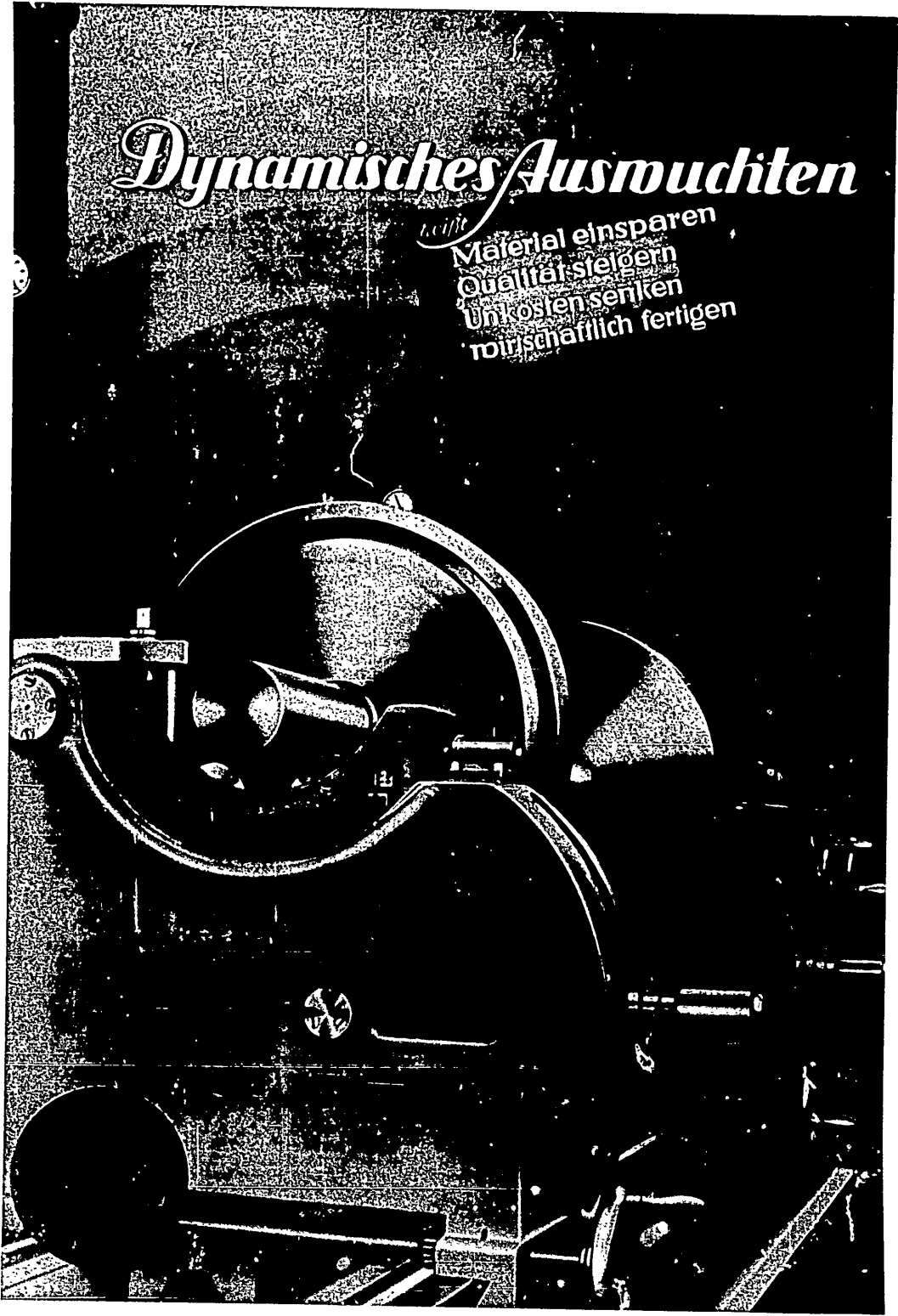
Der Feststellung und Beseitigung statischer und dynamischer Unwuchten an Kraftfahrzeug-Rädern dient die Radauswuchmaschine Typ RAM des VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow. Die statische Auswuchtung beseitigt den Höhenschlag, während durch die dynamische Auswuchtung der Tausaltschlag erkannt und beseitigt werden kann. Durch die Anwendung beider Verfahren kann mittels unserer Radauswuchmaschine ein einwandfreier Lauf der Räder gewährleistet werden.

Die statische Unwucht wird durch Auspendeln ermittelt, die dynamische Unwucht wird durch einen Lichtpunkt auf einem in Polarkoordinaten geteilten Bildschirm sinnföellig angezeigt.



**VEB GERÄTE- UND
 REGLER-WERKE
 TELTOW**
 BI 3 - 43 - 32

POOR ORIGINAL



Dynamisches Ausmachten

weist
Material einsparen
Qualität steigern
Unkosten senken
ratschafflich fertigen

POOR ORIGINAL

Dynamische Auswuchtmaschine AM 500

ZWECK Die dynamische Auswuchtmaschine AM 500 dient der Ermittlung von Unwuchten bei rotierenden Körpern. Sie arbeitet nach dem Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenregung. Die Unwucht wird in zwei Ebenen nach Größe und Richtung in einem Wuchtlauf ermittelt, und zwar unabhängig vom Gewicht und der Form des Wuchtkörpers unmittelbar in gcm, ohne daß für jede Läufertypen ein Eichlauf nötig wäre. Die AM 500 ist daher infolge ihrer einfachen Handhabung und treffsicheren Anzeige sowohl für Serienwuchtungen als auch für Einzelwuchtungen geeignet.

BETRIEBSWERTE

Meßbereich	bis 5000 gcm
Gewicht des Wuchtkörpers	50 bis 500 kg
Größter Lagerabstand des Wuchtkörpers	1950 mm
Größter Durchmesser der Wuchtkörper	1000 mm
Elektrischer Anschluß	380 oder 220 V Drehstrom
Gewicht etwa 1300 kg	Wuchtdrehzahlen 360/410 U/min
Abmessungen s. Abb. 3	

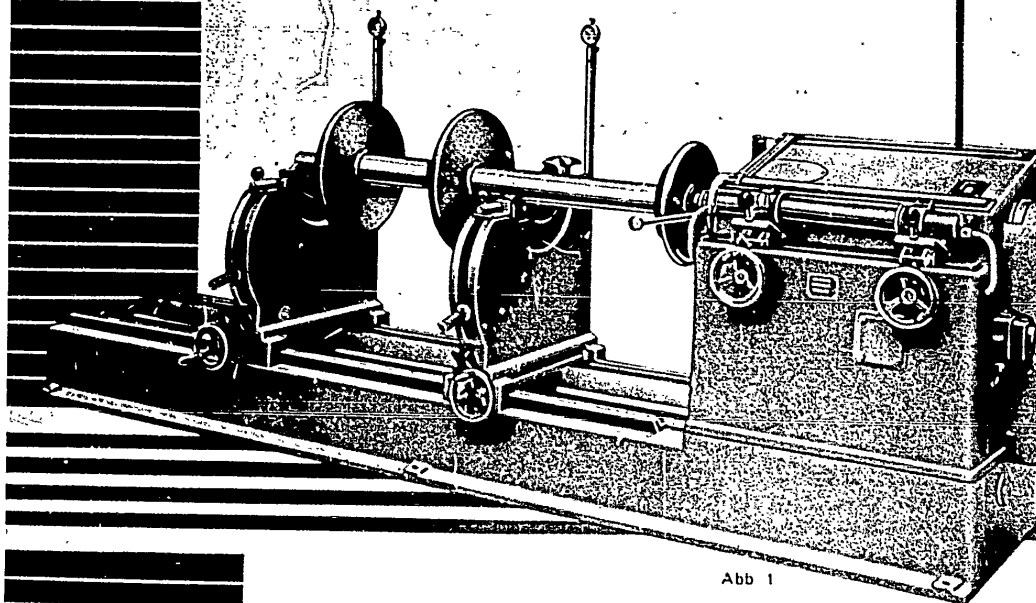


Abb 1

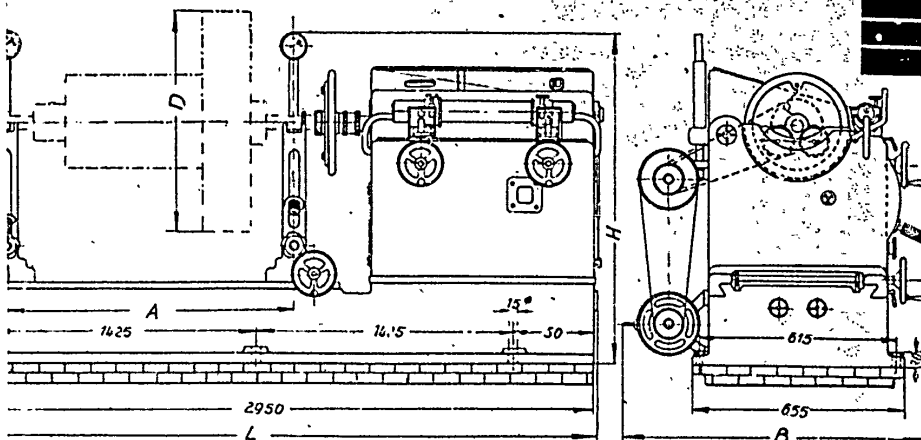
POOR ORIGINAL

Statt der Anbringung des Zusatzgewichts am oberen Punkt kann man auch im entgegengesetzten unteren Punkt des Ausgleichkreises mit dem gleichen Radius Werkstoff z. B. durch Abbohren fortnehmen.

Wenn nach beendeter Auswuchtung die Güte der Auswuchtung durch einen Kontrolllauf geprüft werden soll, so ist das linke Handrad 38 so weit nach links zu drehen, bis die Unwuchtskala 44 im Schnittpunkt mit dem Meßtischschragfaden 45 den Wert Null zeigt. Hierdurch wird das Hebel-system im Meßpult ausgeschaltet. Bei guter Auswuchtung müssen bei geöffneten Kreuzgelenken 41 und 42 bei allen Drehzahlen die Zeiger der beiden Meßuhren 36 und 37 völlig in Ruhe bleiben.

Gewicht der Wuchtkörper	50--500 kg
Größe zu ermittelnde Wucht	5000 gcm
Größter \varnothing der Wuchtkörper D	D 1000 mm
Größter Abstand der Lagermitten	A max 1950 mm
Kleinster Abstand der Lagermitten	A min 200 mm
Durchmesser der Lagerzapfen	d 30--150 mm
Wuchtdrehzahlen	360/410 Umdr./min.
Leistung des Antriebsmotors	1,5 kW
Maschinenlänge	L ca. 3000 mm
Maschinenbreite	B ca. 1000 mm
Maschinenhöhe	H ca. 1200 mm
Höhe des Sockels	ca. 150 mm

Abb. 3 Maßzeichnung der Auswuchtmaschine



POOR ORIGINAL

ERLÄUTERUNGEN

- | | |
|--|--|
| 1 = Fundament | 31 = rechter Stoßstangenklemmhebel |
| 2 = linker Lagerbock | 32 = Meßschlitten |
| 3 = rechter Lagerbock | 33 = Meßschlittenschrägfladen |
| 4 = Wuchtkörper | 34 = linke Ausgleichoberfläche des Wuchtkörpers |
| 5 = Meßpult | 35 = rechte Ausgleichoberfläche des Wuchtkörpers |
| 6 = linkes Tragrollenpaar | 36 = linke Meßuhr |
| 7 = rechtes Tragrollenpaar | 37 = rechte Meßuhr |
| 8 = Handrad am linken Lagerbock | 38 = Handrad zur Regelung der Größe des Ausgleichgewichtes |
| 9 = Handrad am rechten Lagerbock | 39 = Handrad zur Regelung des Winkels für das Ausgleichgewicht |
| 10 = linker Lagerbockklemmhebel | 40 = Fendelstange |
| 11 = rechter Lagerbockklemmhebel | 41 = linkes Kreuzgelenk |
| 12 = Antriebswelle | 42 = rechtes Kreuzgelenk |
| 13 = Mitnehmerkupplung | 43 = Pendelstangenskale |
| 14 = Sterngriff für linkes Tragrollenpaar | 44 = Unwuchtskale für Größe des Ausgleichgewichtes |
| 15 = Sterngriff für rechtes Tragrollenpaar | 45 = Meßschlittenschrägfladen |
| 16 = Skale für Höhe des linken Tragrollenpaares | 46 = Winkelskale |
| 17 = Skale für Höhe des rechten Tragrollenpaares | 47 = Schieber mit Zentrierstift |
| 18 = Lagerschwinge | 48 = Feststellbügel des linken Kreuzgelenks |
| 19 = Achse für Lagerschwinge | 49 = Feststellbügel des rechten Kreuzgelenks |
| 20 = obere Feder an der Lagerschwinge | 50 = Rändelklemmschraube des linken Kreuzgelenks |
| 21 = untere Feder an der Lagerschwinge | 51 = Rändelklemmschraube des rechten Kreuzgelenks |
| 22 = Drehgriff für obere Feder | 52 = Klemmhebel am linken Kreuzgelenk |
| 23 = Sterngriff für untere Feder | 53 = Klemmhebel am rechten Kreuzgelenk |
| 24 = Stoßstange der linken Lagerschwinge | 54 = Arretierhebel für Lagerschwinge |
| 25 = Stoßstange der rechten Lagerschwinge | 55 = Zeiger an Exzentrumscheibe |
| 26 = linker Stoßstangenhebel | 56 = Schalter für Antriebsmotor |
| 27 = rechter Stoßstangenhebel | 57 = Schieber für unteren Endpunkt des Meßschlittenschrägfladens |
| 28 = Übertragungswelle für rechte Lagerschwinge | |
| 29 = Übertragungswelle für linke Lagerschwinge | |
| 30 = linker Stoßstangenklemmhebel | |

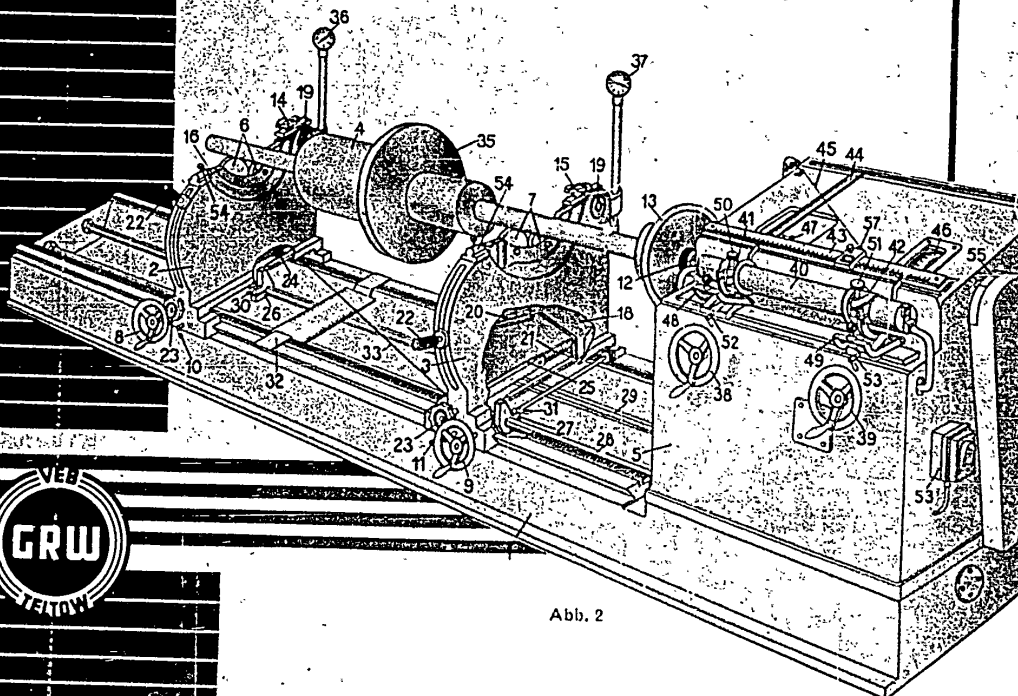


Abb. 2



POOR ORIGINAL

AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Die GRW-Auswuchtmaschine Typ AM 500, die in Abb. 2 perspektivisch dargestellt ist, setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen, dem durchgehenden gußeisernen Fundament 1, den beiden darauf verschiebbaren, im Aufbau gleichen Lagerböcken 2 und 3 zur Aufnahme des auszugleichenden Wuchtkörpers 4 und dem auf der rechten Fundamentalsseite aufgebauten Meßpult 5.

Der Wuchtkörper 4 ruht mit seinen beiden freien Wellenenden auf zwei Tragrollenpaaren 6 und 7 im oberen Teil der Lagerböcke 2 und 3, die durch die Handräder 8 und 9 über Zahnräder und Zahnstangen auf dem Fundament verschiebbar sind und nach der Einstellung durch die Lagerbockklammhebel 10 und 11 in ihrer Lage festgehalten werden. Nach dem Verschieben müssen auch die Stoßstangenhebel 26 und 27 durch die Klammerhebel 30 und 31 wieder festgeklemmt werden.

Im Meßpult 5 ist eine Antriebswelle 12 mit einer zweistufigen Riemenscheibe gelagert. Sie wird von einer Vorlegewelle angetrieben, die über einen weiteren Riemen von einem außen am Fundament 1 angeflanschten Elektromotor in Umdrehung versetzt wird. Die Verbindung der Antriebswelle 12 mit dem rechten Wellenende des Wuchtkörpers erfolgt über die Mitnehmerkupplung 13 und ein auf die Wuchtkörperwelle aufzusetzendes Kupplungsstück. Dieses muß für jede Wuchtkörpertypen an Ort und Stelle passend hergestellt werden, etwa nach der Beispielskizze Abb. 2a. Es trägt im Abstand von 130 mm zwei Zapfen mit kugeligelagerten Mitnehmerriemen, die mit dem Mitnehmerband der Mitnehmerkupplung 13 zur Anlage gebracht werden.

Die Mitnehmerkupplung 13 kann auf der Antriebswelle 12 verschoben und durch eine Klammkupplung festgehalten werden. Die Drehzahl der Welle beträgt normal 410 U/min. Sie kann bei besonders großen Durchmesser des Wuchtkörpers durch Umlegen des Antriebsriemens auf etwa 360 U/min verringert werden.

Die Wuchtung bei den festgelegten Wuchtdrehzahlen ergibt wegen des Resonanzprinzips größte Wuchtgenauigkeit. Eine Wuchtung in der Betriebsdrehzahl des auszuwuchtenden Rotors ist nicht erforderlich, solange der Wuchtkörper nicht eine niedrigere Biegeschwingungszahl besitzt.

Die Tragrollenpaare 6 und 7 zur Aufnahme des Wuchtkörpers können mittels der Sterngriffe 14 und 15 dem Wellendurchmesser des Wuchtkörpers entsprechend auf die passende Höhe für die Mitnehmerkupplung 13 eingestellt werden. Hierzu dienen die an den Lagerböcken 2 und 3 angebrachten Höhenskalen 16 und 17. Innerhalb der Lagerböcke 2 und 3 können die kastenförmigen Lagerschwingen 18, in denen oben die Tragrollenpaare gelagert sind, um die Achse 19 schwingen. In Abb. 2 sind beim rechten Lagerbock 3 die Innenteile mit der Lagerschwinge 18 eingezeichnet.

Zur Aufnahme des Gewichtsanfalls des Wuchtkörpers 4 dienen die obere Feder 20 und die untere Feder 21 an der Lagerschwinge 18. Durch Drehen des Drehgriffs 22 und des Sterngriffs 23 außen am Lagerbock können die Federn gespannt werden. In diesen Federn kann der Wuchtkörper in lotrechter Richtung frei schwingen. Die beiden Meßuhren 36 und 37 zeigen die Schwingungen an, die durch die Unwuchten des Wuchtkörpers in den Ebenen der Lagerböcke 2 und 3 hervorgerufen werden. Zur Erhöhung der Meßempfindlichkeit ist die Messung in der Eigenschwingungszahl der Lagerung erforderlich. Um die Eigenschwingungszahl trotz der unterschiedlichen Gewichte der Wuchtkörper in Übereinstimmung mit der Antriebsdrehzahl bringen zu können, kann die wirksame Rückstellkraft der oberen Feder durch Schwenken der Griffe 22 in den bogenförmigen Schlitzen der Lagerböcke 2 und 3 geändert werden. Bei Verstellung der Griffe 22 von oben nach unten wird die Rückstellwirkung der Zugfedern 20 auf die Lagerschwingen 18 dadurch verringert, daß die Längsachsen der Federn 20 sich immer mehr von der Tangentialrichtung des Kreisbogens entfernen, auf dem sich der Angriffspunkt der oberen Feder 20 an der Lagerschwinge 18 bewegt.

Die von den Lagerschwingen 18 über die Tragrollenpaare 6 und 7 aufgenommenen Unwuchtkräfte des Wuchtkörpers 4 werden durch die Stoßstangen 24 und 25 auf die Stoßstangenhebel 26 und 27 und weiter durch die Übertragungswellen 28 und 29 auf das Hebelsystem im Inneren des Meßpultes 5 übertragen. Das Hebelsystem kann außerdem durch die Ausgleichkraft beeinflußt werden, die von einem im Meßpult eingebauten, von der Antriebswelle angetriebenen Schwingensystem erzeugt wird. Diese Ausgleichkraft kann in ihrer Größe durch das Handrad 38 und in ihrer Winkellage durch das Handrad 39 am Meßpult 5 verändert werden. Die durch die Lagerschwingen verursachten Unwucht- und Ausgleichkräfte bzw. -momente werden durch das Hebelsystem auf die außen am Meßtisch liegende Pendelstange 40 übertragen, die abwechselnd um die als Drehpunkte wirkenden Kreuzgelenke 41 und 42 schwingen kann.

Zwischen den Lagerböcken 2 und 3 ist auf dem Bett des Fundamentes 1 der mit beiderseitigen Skalen versehene Meßschlitten 32 verschiebbar. Er dient dazu, in Verbindung mit dem diagonal zwischen den Lagerböcken gespannten Meßfaden 33 das Verhältnis der Abstände der Ausgleichsebenen 34 und 35 des zu untersuchenden Wuchtkörpers untereinander und von den Lagern festzustellen und auf die Pendelstange zu übertragen. In den so festgelegten Ausgleichsebenen soll nach Abschluß der Messungen der Ausgleich der Unwuchten durch Hinzufügen oder durch Wegnahme von Gewichtsteilen erfolgen.

Die Lage der verschiebbaren Kreuzgelenke kann unter Benutzung der am Meßschlitten 32 abgelesenen Werte auf der Pendelstangenskala 43 so eingestellt werden, daß sie der Lage der Ausgleichsebenen 34 und 35 des Wuchtkörpers 4 entspricht. Die Pendelstange 40 stellt dann ein maßstäbliches Abbild des Wuchtkörpers dar. Wird außerdem der untere Endpunkt 57 des Meßtischschrägladens 45 auf den Abstand $L_1 - L_2$ zwischen den Kreuzgelenken 41 und 42 eingestellt, so gibt die Unwuchtskala 44 unmittelbar die in den Ausgleichsebenen auszugleichenden Unwuchten (in gcm) an.



POOR ORIGINAL

Wenn die Pendelstange 40 um eins der festgestellten Kreuzgelenke 41 oder 42 schwingt, so schwingt auch der Wuchtkörper um einen Drehpunkt in der entsprechenden Ausgleichsebene. Wird durch die Einstellung der Handräder 38 und 39 erreicht, daß der Prüfkörper nicht mehr schwingt, so ist das eingestellte Ausgleichmoment gleich dem Unwuchtmoment, und der an der Unwuchtskala 44 am Schnittpunkt mit dem Meßschrägladen 45 sowie der an der Winkelskala 66 angezeigte Wert entsprechen dem Ausgleichgewicht nach Größe und Richtung, das in der nicht fixierten Ausgleichsebene 34 oder 35 des Wuchtkörpers 4 anzubringen oder abzunehmen ist.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Vor Auflegen des auszugleichenden Wuchtkörpers auf die Tragrollenpaare 6 und 7 in den Lagerböcken 2 und 3 werden die Tragrollen durch die Sterngriffe 14 und 15 für die Durchmesser der Wellenenden des Wuchtkörpers nach den Höhenskalen 16 und 17 eingestellt und die Lagerböcke 2 und 3 nach Lösen der Lagerbockklemmhebel 10 und 11 und der Stoßstangenklemmhebel 30 und 31 in die richtige Entfernung für die Lagerung des Wuchtkörpers gebracht. Die Lagerbock- und Stoßstangenklemmhebel werden dann wieder angezogen. Auf der Antriebsselle des Wuchtkörpers wird der Mitnehmer befestigt und nach Auflegen des Wuchtkörpers durch das Rollenpaar mit dem Mitnehmerband der Mitnehmerkupplung 13 auf der Antriebswelle 12 zur Anlage gebracht. Kleine axiale Unterschiede werden durch Verschieben der Klümmkupplung an der Mitnehmerkupplung 13 ausgeglichen. Zur Einhaltung der axialen Lage des Wuchtkörpers zur Antriebswelle dient der Schieber 47 mit Zentrierstift an der Mitnehmerkupplung 13 der Antriebswelle.

Mit Hilfe des Meßschlittens 32 und des Meßschlittenschrägladens 33 wird der Abstand der Ausgleichsebenen des Wuchtkörpers festgelegt. Dazu wird der Meßschlitten zunächst so weit nach links verschoben, bis die linke Skala senkrecht unter der linken Ausgleichsebene 34 liegt und der Skalenwert ermittelt, der sich unter dem Schnittpunkt mit dem Meßschlittenschrägladen 33 ergibt. In gleicher Weise stellt man nach Verschieben des Meßschlittens 32 nach rechts den Schnittpunkt des Meßschlittenschrägladens 33 mit der rechten Skala des Meßschlittens fest, wenn diese senkrecht unter der rechten Ausgleichsebene 35 des Wuchtkörpers liegt.

Die beiden festgelegten Skalenwerte als Maßstab für die Lage der Ausgleichsebenen des Wuchtkörpers werden nun auf die außenliegende Pendelstange 40 des Hebelsystems im Meßpult 5 übertragen und stellen dadurch den Zusammenhang zwischen Wuchtkörper und Meßpult her.

Nach Einlegen der Feststellbügel 48 und 49 an den Kreuzgelenken 41 und 42 werden die Rändelklemmschrauben 50 und 51 sowie die Klemmhebel 52 und 53 gelöst und die Kreuzgelenkschlitten der Pendelstange 40 auf diejenigen Werte der Pendelstangenskala 43 eingestellt, die auf dem Meßschlitten 32 gemessen wurden. Nach erfolgter Einstellung werden die Rändelklemmschrauben 50 und 51 und die Klemmhebel 52 und 53 wieder angezogen. Dann wird der untere Fußpunkt des Meßschrägladens 45 auf das Abstandsmaß $L_1 - L_2$ der Kreuzgelenke 41 und 42 eingestellt, worin L_1 und L_2 die Abstände der Kreuzgelenkdrehpunkte vom Nullpunkt der Pendelstangenskala 43 bedeuten.

Bevor mit den Messungen begonnen werden kann, sind noch die Federn in den Lagerböcken 2 und 3 so vorzuspannen, daß sie der Gewichtsbolastung durch den Wuchtkörper das Gleichgewicht halten. Bis zu einem Wuchtkörpergewicht von etwa 350 kg werden nur die oberen Federn 20, die am oberen Teil der Lagerschwingen 18 angreifen, benutzt. Sie werden in die obere Endlage geschwenkt und durch Drehen der Griffe 22 so weit vorgespannt, bis die Lagerschwinge 18 und die Pendelstange 40 in der Mittellage stehen, d. h. bis die Arretierhebel 54 in die Bohrungen der Lagerschwinge 18 eingeschoben werden können. Nach Einstellung der oberen Federn 20 müssen die Arretierhebel 54 wieder von den Lagerschwingen 18 gelöst werden, damit diese bei den nachfolgenden Messungen frei schwingen können. Sie sind aber unbedingt wieder einzulegen, bevor nach Beendigung der Messversuche der zu untersuchende Wuchtkörper abgenommen wird, damit die dann plötzlich freiwerdenden Federkräfte nicht auf das Hebelsystem des Meßpultes 5 übertragen werden. Bei Gewichten des Wuchtkörpers 4 über 350 bis 500 kg werden die unteren Federn 21 durch die Sterngriffe 23 bis zum Anschlag gespannt. Die Einstellung der Lagerschwinge 18 in die Mittellage erfolgt dann wieder durch Veränderung der Vorspannung der oberen Feder 20.

Zur richtigen Einstellung der oberen Federn 20 auf den angestrebten Resonanzbetrieb sind nun Laufversuche mit aufgelegtem Wuchtkörper vorzunehmen. Dabei wird zur Einstellung der Feder des Lagerblocks 3 der Feststellbügel 48 des linken Kreuzgelenks 41 an der Pendelstange 40 nach oben gelagert und dadurch das Kreuzgelenk 41 mit der Pendelstange gekuppelt, so daß die Pendelstange um das linke Kreuzgelenk schwingen kann. Beim rechten Kreuzgelenk 42 bleibt der Feststellbügel 49 unten. Dadurch bleibt die Verbindung des rechten Kreuzgelenks 42 mit der Pendelstange 40 gelöst.

Nach Einschalten des Antriebs und Erreichen der Wuchtdrehzahl muß nun die Resonanz des Federsystems durch Schwenken des Drehgriffs 22 verändert werden, bis der Zeiger an der Meßuhr seinen größten Ausschlag erreicht hat. Diese Einstellung ist mit besonderer Sorgfalt vorzunehmen, da hiervon die Güte der Wuchtung abhängt.

Bei ungünstiger Stellung der Gegenunwucht oder der Phasenlage ist es möglich, daß kein genügender Zeigerausschlag erreicht werden kann bzw. daß die Zeiger der Meßuhren mehrmals um die Skala kreisen. In diesem Falle muß man durch Drehen der Handräder 38 und 39 am Meßpult 5 die Erregung vergrößern oder verkleinern.



WUCHTKÖRPER

MEßPULT

MEßSCHLITTEN

MEßSCHLITTENSCHRÄGLADEN

POOR ORIGINAL

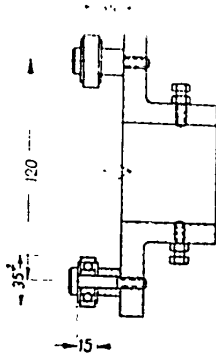


Abb. 2 a

Die gleichen Einstellungen werden anschließend mit den Federn des Lagerbocks 2 vorgenommen unter Beobachtung der linken Meßuhr 36, wobei das rechte Kreuzgelenk 42 mit der Pendelstange 40 durch Hochlegen des Feststellbügels 49 gekuppelt und durch Niederlegen des Feststellbügels 48 das linke Kreuzgelenk 41 freigegeben wird. Die Pendelstange 40 kann jetzt um das rechte Kreuzgelenk 42 für die Einstellung der Federn des linken Lagerbocks 2 schwingen.

Nach Einstellung der Federresonanzen werden die Vorspannungen der Federn nochmals überprüft und, wenn nötig, so nachgestellt, daß die Lagerschwingen 18 und die Pendelstange 40 in Mittelstellung stehen. Die Auswuchtmaschine ist nunmehr für die Durchführung der Messungen zur Bestimmung der Unwuchten vorbereitet.

Zur Ermittlung der Unwuchten wird die Maschine durch den Schalter 56 des Antriebsmotors eingeschaltet, wobei das Mitnehmerband zur Anlage gebracht werden muß. Die Messungen werden für beide Ausgleichsebenen in einem ununterbrochenen Lauf vorgenommen. Für die Messung in der rechten Ausgleichsebene 35 des Wuchtkörpers 4 wird das linke Kreuzgelenk 41 mit der Pendelstange 40 durch Hochlegen des Feststellbügels 48 gekuppelt und das rechte Kreuzgelenk 42 gelöst. Durch Drehen des linken Handrades 38 für die Größenänderung der Gegenwucht werden die Ausschläge der rechten Meßuhr 37 so weit wie möglich herabgedrückt und anschließend durch Regeln am rechten Handrad 39 für die Winkelvorstellung der Gegenwucht auf ein Minimum reduziert. Wenn noch kleine Ausschläge an der Meßuhr 37 festzustellen sind, so werden diese durch Nachregeln am Handrad 38 beseitigt. Sind die Ausschläge der rechten Meßuhr gleich Null, so bedeutet das, daß die Unwuchten im Wuchtkörper 4, bezogen auf die rechte Ausgleichsebene 35 durch die eingestellte Gegenwucht im Meßpult 5 in Größe und Richtung ausgeglichen sind. Die Werte hierfür werden für die Größe an der Skale 44 im Schnittpunkt mit dem Meßschräglfadens 45 in gcm abgelesen und für den Winkel, unter dem die Ausgleichunwucht anzubringen ist, auf der Winkelskale 46 des Meßpults 5 abgelesen.

In gleicher Weise erfolgt anschließend die Ermittlung von Ausgleichunwucht und -winkel für die linke Ausgleichsebene 34 des Wuchtkörpers 4 durch Beobachtung der linken Meßuhr 36, nachdem das rechte Kreuzgelenk 42 durch Hochlegen des Feststellbügels 49 mit der Pendelstange 40 gekuppelt und das linke Kreuzgelenk 41 durch Niederdrücken des Feststellbügels 48 geöffnet ist. Jetzt schwingt die Pendelstange 40 um das rechte Kreuzgelenk 42 und nimmt die Schwingungen des linken Lagerbocks 2 auf. Nach Einstellen der Gegenunwucht durch das linke Handrad 38 und des Winkels für die Gegenunwucht am rechten Handrad 39 bis zur Erreichung des Ausschlags „Null“ des Zeigers der linken Meßuhr 36 werden die Werte für die linke Ausgleichsebene 34 des Wuchtkörpers 4 wie vorher am Schnittpunkt des Meßschräglfadens 45 mit der Skale 44 für die Ausgleichunwucht in gcm und an der Winkelskale 46 für den zugehörigen Winkel abgelesen. Die gesuchten Werte zum Ausgleich der Unwuchten des Wuchtkörpers 4 in den beiden Ausgleichsebenen 34 und 35 sind somit festgelegt, und die Auswuchtmaschine kann durch Schalter 56 ausgeschaltet werden.

Auswertung: Zur Beseitigung der in dem untersuchten Wuchtkörper vorhandenen Unwuchten müssen die Ausgleichunwuchten entsprechend den am Meßpult abgelesenen Werten angebracht werden.

Die Werte der Unwuchtskale 44 sind in gcm gemessen. Sie sind das Produkt aus dem anzubringenden oder wegzunehmenden Ausgleichgewicht in g und dem Halbmesser r in cm, an dem das Ausgleichgewicht angebracht oder weggenommen werden soll. Dividiert man also den an der Unwuchtskale 44 z. B. für die linke Ausgleichsebene 34 abgelesenen Skalenwert durch den Halbmesser r (in cm), an dem das Ausgleichgewicht in dieser Ebene anzubringen ist, so erhält man das Ausgleichgewicht in g. Zur Festlegung der Richtung für das Ausgleichgewicht stellt man mit dem rechten Handrad 39 die Winkelskale auf den Wert ein, der bei der Auswuchtung für die betreffende Ausgleichsebene ermittelt wurde. Dann dreht man den Wuchtkörper so weit gegen das S-förmige Mitnehmerband der Kupplung, daß die Mitnehmerrollen genauso anliegen wie beim Antrieb durch den Motor*).

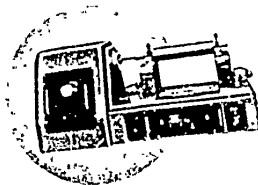
Der Wuchtkörper wird dann in dieser Lage zusammen mit der Kupplungsscheibe so lange gedreht, bis die der jeweiligen Ausgleichsebene zugehörige Farbe auf der Exzentrerscheibe (für linke Ausgleichsebene rot, für rechte grün) nach vorn zeigt und die Begrenzungskurve zwischen rot und grün oben unter dem Zeiger 55 liegt. Dann ist jeweils in der betreffenden Ausgleichsebene der obere Punkt des Ausgleichkreises mit dem Radius r der Ort für die Anbringung des zusätzlichen Gewichts.

*) Bei Wuchtkörpern, die, wie z. B. Lüfterräder, wegen ihres großen Luftwiderstandes ein besonders großes Antriebsmoment erfordern, wird das Mitnehmerband der Kupplung während des Wuchtlaufs stärker gedehnt als beim Anlegen der Rollen von Hand.

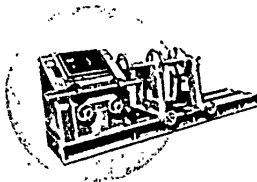
POOR ORIGINAL

Dynamische Auswuchtmaschinen

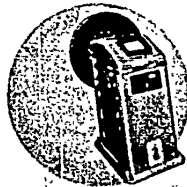
Unser Fertigungsprogramm umfaßt folgende Typen:



AM 10
für Prüfkörpergewichte von 0,2 kg bis 10 kg. Sinnfällige Anzeige in Polarkoordinaten ermöglicht kurze Auswuchtzeiten. Für direktes und geortetes Auswuchten geeignet.



AM 50
für Prüfkörpergewichte bis 50 kg. Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenregung. Unwuchtanzeige unmittelbar in g/cm



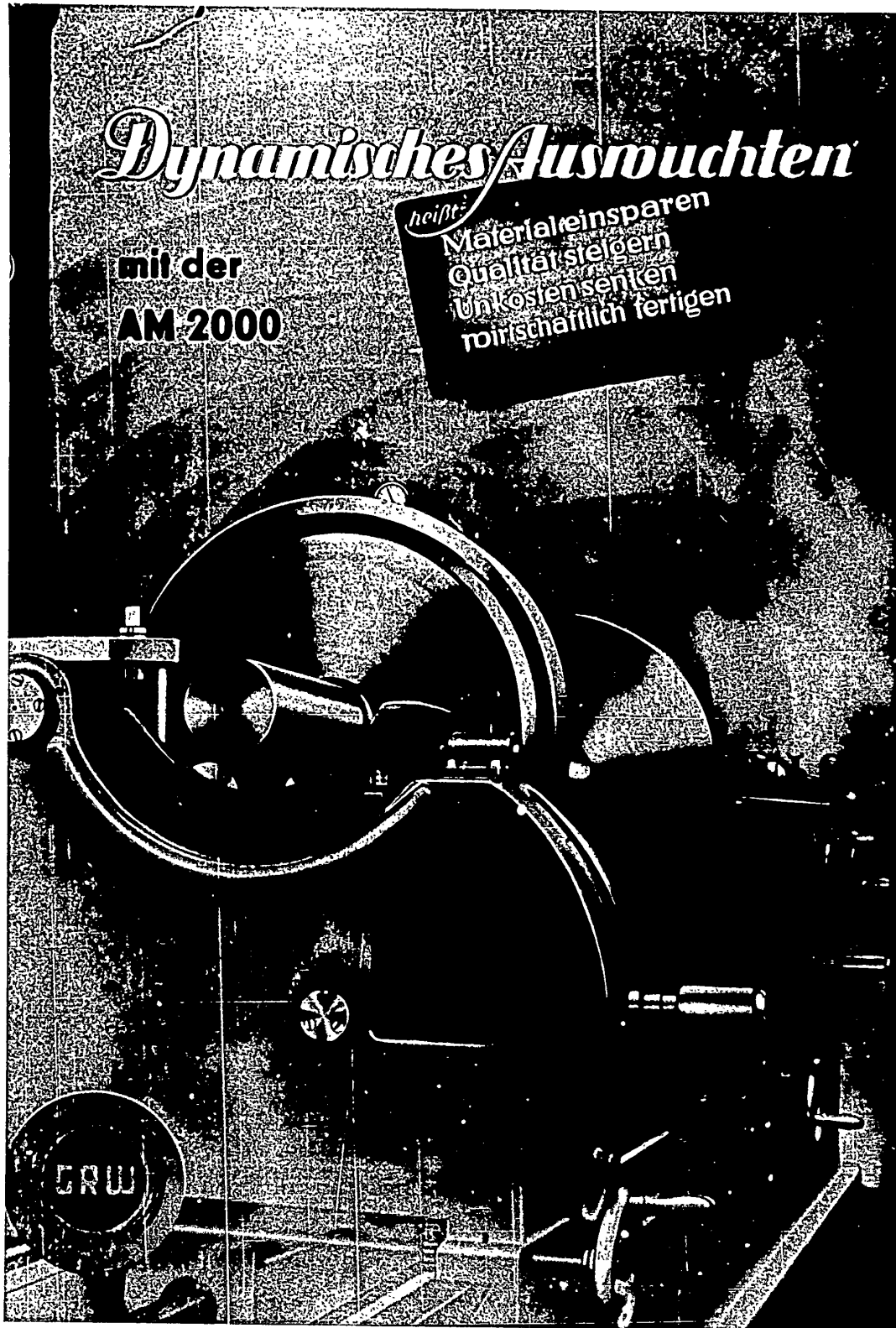
RAM
Stat.-dyn. Reifenauswuchtmaschine für alle gängigen PKW-Räder. Sinnfällige optische Anzeige in Polarkoordinaten ermöglicht kurze Auswuchtzeiten.

VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

Teltow bei Berlin · Oderstraße 74-76
Fernruf: Teltow 561-567 · Fernschreiber: 015-129



POOR ORIGINAL



POOR ORIGINAL

Dynamische Auswuchtmaschine AM 2000

ZWECK Die dynamische Auswuchtmaschine AM 2000 dient der Ermittlung von Unwuchten bei rotierenden Körpern. Sie arbeitet nach dem Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenregung. Die Unwucht wird in zwei Ebenen nach Größe und Richtung in einem Wuchtlauf ermittelt, und zwar unabhängig vom Gewicht und der Form des Wuchtkörpers unmittelbar in gcm, ohne daß für jede Läufertypen ein Eichlauf nötig wäre. Die AM 2000 ist daher infolge ihrer einfachen Handhabung und treffsicheren Anzeige sowohl für Serienwuchtungen als auch für Einzelwuchtungen geeignet.

BETRIEBSWERTE

Messbereich	bis 5000 (12500) gcm
Gewicht des Wuchtkörpers	150 bis 2000 kg
Größter Lagerabstand des Wuchtkörpers	2900 (1900) mm
Größter Durchmesser der Wuchtkörper	1000 mm
Elektrischer Anschluß	380 oder 220 V Drehstrom
Gewicht etwa 1600 kg	Wuchtdrehzahlen 290, 350, 410 U/min

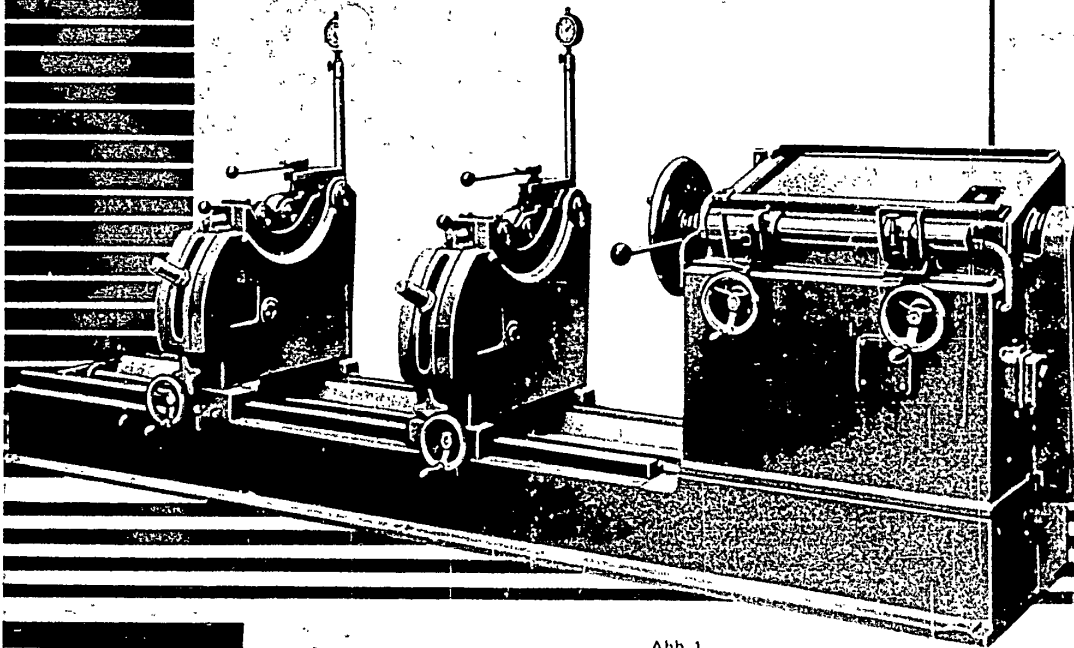


Abb 1

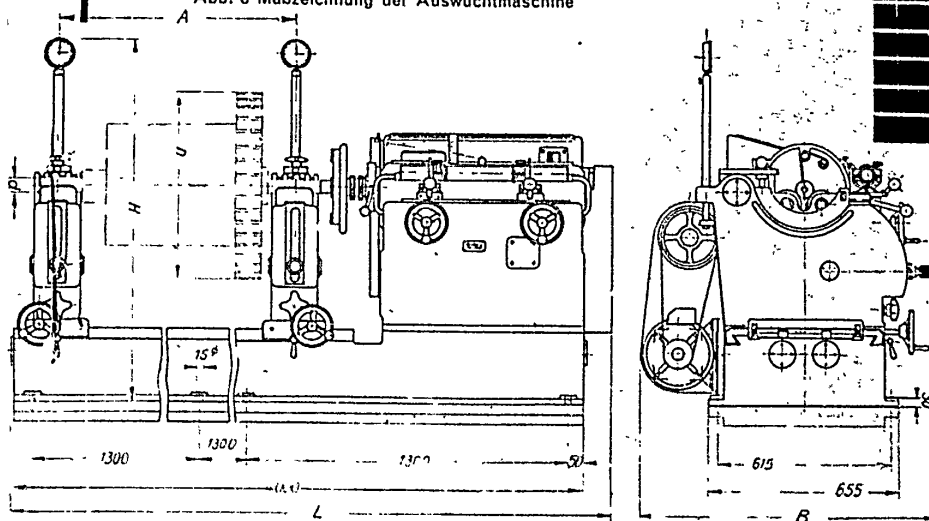
POOR ORIGINAL

Statt der Anbringung des Zusatzgewichts am oberen Punkt kann man auch in entgegengesetzten unteren Punkt des Ausgleichkreises mit dem gleichen Radius Werkstoff z B durch Abbohren fornehmen.

Wenn nach beendeter Auswuchtung die Güte der Auswuchtung durch einen Kontrolllauf geprüft werden soll, so ist das linke Handrad 38 so weit nach links zu drehen, bis die Unwuchtskala 44 im Schnittpunkt mit dem Meßsichschragladen 45 den Wert Null zeigt. Hierdurch wird das Hebel-system im Meßpult ausgeschaltet. Bei guter Auswuchtung müssen bei geöffneten Kreuzgelenken 41 und 42 bei allen Drehzahlen die Zeiger der beiden Meßuhren 36 und 37 völlig in Ruhe bleiben.

Gewicht der Wuchtkörper		150 bis 2000 kg
Größe zu ermittelnde Wucht		5000 gcm
Größe der Wuchtkörper	D	1000 mm
Größter Abstand der Lagermitten	A max	2900 (1900) mm
Kleinster Abstand der Lagermitten	A min	240 mm
Durchmesser der Lagerzapfen	D	30 bis 150 mm
Wuchtdrehzahlen		290/350/410 Umdr./min
Leistung des Antriebsmotors		2,5 kW
Maschinenlänge	L	ca. 4120 (3120) mm
Maschinenbreite	B	ca. 1030 mm
Maschinenhöhe	H	ca. 1290 mm
Höhe des Sockels		ca. 150 mm

Abb. 3 Maßzeichnung der Auswuchtungsmaschine



POOR ORIGINAL**ERLÄUTERUNGEN**

- | | | | |
|------|---|------|---|
| 1 = | Fundament | 31 = | rechter Stoßstangenklemmhebel |
| 2 = | linker Lagerbock | 32 = | Meßschlitten |
| 3 = | rechter Lagerbock | 33 = | Meßschlittenschrägladen |
| 4 = | Wuchtkörper | 34 = | linke Ausgleichebene des Wuchtkörpers |
| 5 = | Meßpult | 35 = | rechte Ausgleichebene des Wuchtkörpers |
| 6 = | linkes Tragrollenpaar | 36 = | linke Meßuhr |
| 7 = | rechtes Tragrollenpaar | 37 = | rechte Meßuhr |
| 8 = | Handrad am linken Lagerbock | 38 = | Handrad zur Regelung der Größe des Ausgleichgewichts |
| 9 = | Handrad am rechten Lagerbock | 39 = | Handrad zur Regelung des Winkels für das Ausgleichgewicht |
| 10 = | linker Lagerbockklemmhebel | 40 = | Pendelstange |
| 11 = | rechter Lagerbockklemmhebel | 41 = | linkes Kreuzgelenk |
| 12 = | Antriebswelle | 42 = | rechtes Kreuzgelenk |
| 13 = | Mitnehmerkupplung | 43 = | Pendelstangenskale |
| 14 = | Sterngriff für linkes Tragrollenpaar | 44 = | Unwuchtskale für Größe des Ausgleichgewichts |
| 15 = | Sterngriff für rechtes Tragrollenpaar | 45 = | Meßsichschrägladen |
| 16 = | Skale für Höhe des linken Tragrollenpaares | 46 = | Winkelskale |
| 17 = | Skale für Höhe des rechten Tragrollenpaares | 47 = | Schieber mit Zentrierstift |
| 18 = | Lagerschwinge | 48 = | Feststellbügel des linken Kreuzgelenks |
| 19 = | Achse für Lagerschwinge | 49 = | Feststellbügel des rechten Kreuzgelenks |
| 20 = | obere Feder an der Lagerschwinge | 50 = | Rändelklemmschraube des linken Kreuzgelenks |
| 21 = | untere Feder an der Lagerschwinge | 51 = | Rändelklemmschraube des rechten Kreuzgelenks |
| 22 = | Drehgriff für obere Feder | 52 = | Klemmhebel am linken Kreuzgelenk |
| 23 = | Sterngriff für untere Feder | 53 = | Klemmhebel am rechten Kreuzgelenk |
| 24 = | Stoßstange der linken Lagerschwinge | 54 = | Arrotierhebel für Lagerschwinge |
| 25 = | Stoßstange der rechten Lagerschwinge | 55 = | Zeiger an Exzentrerscheibe |
| 26 = | linker Stoßstangenhebel | 56 = | Schalter für Antriebsmotor |
| 27 = | rechter Stoßstangenhebel | 57 = | Schieber für unteren Endpunkt des Meßsichschrägladens |
| 28 = | Übertragungswelle für rechte Lagerschwinge | | |
| 29 = | Übertragungswelle für linke Lagerschwinge | | |
| 30 = | linker Stoßstangenklemmhebel | | |

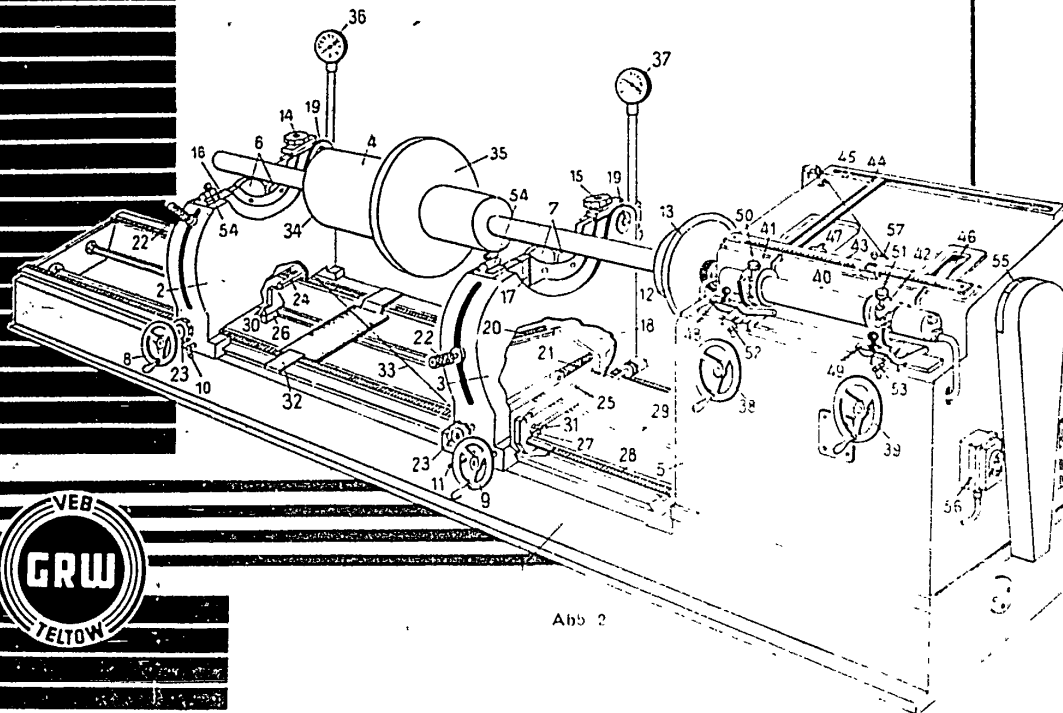


Abb 2



POOR ORIGINAL

Wenn die Pendelstange 40 um eins der festgestellten Kreuzgelenke 41 oder 42 schwingt, so schwingt auch der Wuchtkörper um einen Drehpunkt in der entsprechenden Ausgleichebene. Wird durch die Einstellung der Handräder 38 und 39 erreicht, daß der Prüfkörper nicht mehr schwingt, so ist das eingestellte Ausgleichmoment gleich dem Unwuchtmoment, und der an der Unwuchtskala 44 am Schnittpunkt mit dem Meßtischschrägladen 45 sowie der an der Winkelskala 46 angezeigte Wert entsprechen dem Ausgleichgewicht nach Größe und Richtung, das in der nicht fixierten Ausgleichebene 34 oder 35 des Wuchtkörpers 4 anzubringen oder abzunehmen ist.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Vor Auflegen des auszugleichenden Wuchtkörpers auf die Tragrollenpaare 6 und 7 in den Lagerböcken 2 und 3 werden die Tragrollen durch die Sterngriffe 14 und 15 für die Durchmesser der Wellenenden des Wuchtkörpers nach den Höhenskalen 16 und 17 eingestellt und die Lagerböcke 2 und 3 nach Lösen der Lagerbockklemmhebel 10 und 11 und der Stoßstangenklemmhebe 30 und 31 in die richtige Entfernung für die Lagerung des Wuchtkörpers gebracht. Die Lagerbock- und Stoßstangenklemmhebel werden dann wieder angezogen. Auf der Antriebsseite des Wuchtkörpers wird der Mitnehmer befestigt und nach Auflegen des Wuchtkörpers durch das Rollenpaar mit dem Mitnehmerband der Mitnehmerkupplung 13 auf der Antriebswelle 12 zur Anlage gebracht. Kleine axiale Unterschiede werden durch Verschieben der Klemmkupplung an der Mitnehmerkupplung 13 ausgeglichen. Zur Einhaltung der axialen Lage des Wuchtkörpers zur Antriebswelle dient der Schieber 47 mit Zentrierstift an der Mitnehmerkupplung 13 der Antriebswelle.

Mit Hilfe des Meßschlittens 32 und des Meßschlittenschrägladens 33 wird der Abstand der Ausgleichebenen des Wuchtkörpers festgelegt. Dazu wird der Meßschlitten zunächst so weit nach links verschoben, bis die linke Skala senkrecht unter der linken Ausgleichebene 34 liegt und der Skalenwert ermittelt, der sich unter dem Schnittpunkt mit dem Meßschlittenschrägladen 33 ergibt. In gleicher Weise stellt man nach Verschieben des Meßschlittens 32 nach rechts den Schnittpunkt des Meßschlittenschrägladens 33 mit der rechten Skala des Meßschlittens fest, wenn diese senkrecht unter der rechten Ausgleichebene 35 des Wuchtkörpers liegt.

Die beiden festgelegten Skalenwerte als Maßstab für die Lage der Ausgleichebenen des Wuchtkörpers werden nun auf die außenliegende Pendelstange 40 des Hebelsystems im Meßpult 5 übertragen und stellen dadurch den Zusammenhang zwischen Wuchtkörper und Meßpult her.

Nach Einlegen der Feststellbügel 48 und 49 an den Kreuzgelenken 41 und 42 werden die Rändelklemmschrauben 50 und 51 sowie die Klemmhebel 52 und 53 gelöst und die Kreuzgelenkschlitten der Pendelstange 40 auf diejenigen Werte der Pendelstangenskala 43 eingestellt, die auf dem Meßschlitten 32 gemessen wurden. Nach erfolgter Einstellung werden die Rändelklemmschrauben 50 und 51 und die Klemmhebel 52 und 53 wieder angezogen. Dann wird der untere Fußpunkt des Meßtischschrägladens 45 auf das Abstandsmaß $L_1 - L_2$ der Kreuzgelenke 41 und 42 eingestellt, worin L_1 und L_2 die Abstände der Kreuzgelenkdrehpunkte vom Nullpunkt der Pendelstangenskala 43 bedeuten.

Bevor mit den Messungen begonnen werden kann, sind noch die Federn in den Lagerböcken 2 und 3 so vorzuspannen, daß sie der Gewichtsbelastung durch den Wuchtkörper das Gleichgewicht halten. Bis zu einem Wuchtkörpergewicht von etwa 800 kg werden nur die oberen Federn 20, die am oberen Teil der Lagerschwingen 18 angreifen, benutzt. Sie werden in die obere Endlage geschwenkt und durch Drehen der Griffe 22 so weit vorgespannt, bis die Lagerschwinge 18 und die Pendelstange 40 in der Mittellage stehen, d. h. bis die Arretierhebel 54 in die Bohrungen der Lagerschwinge 18 eingeschoben werden können. Nach Einstellung der oberen Federn 20 müssen die Arretierhebel 54 wieder von den Lagerschwingen 18 gelöst werden, damit diese bei den nachfolgenden Messungen frei schwingen können. Sie sind aber unbedingt wieder einzulegen, bevor nach Beendigung der Meßversuche der zu untersuchende Wuchtkörper abgenommen wird, damit die dann plötzlich freier werdenden Federkräfte nicht auf das Hebelsystem des Meßpultes 5 übertragen werden. Bei Gewichten des Wuchtkörpers über 800 kg werden die unteren Federn 21 durch die Sterngriffe 23 bis zum Anschlag gespannt. Die Einstellung der Lagerschwinge 18 in die Mittellage wird wieder durch Veränderung der Vorspannung der oberen Feder 20

Zur richtigen Einstellung der oberen Federn 20 auf den angestrebten Resonanzbetrieb sind nun Laufversuche mit aufgelegtem Wuchtkörper vorzunehmen. Dabei wird zur Einstellung der Feder des Lagerblocks 3 der Feststellbügel 48 des linken Kreuzgelenks 41 an der Pendelstange 40 nach oben gelegt und dadurch das Kreuzgelenk 41 mit der Pendelstange gekuppelt, so daß die Pendelstange um das linke Kreuzgelenk schwingen kann. Beim rechten Kreuzgelenk 42 bleibt der Feststellbügel 49 unten. Dadurch bleibt die Verbindung des rechten Kreuzgelenks 42 mit der Pendelstange 40 gelöst.

Nach Einschalten des Antriebs und Erreichen der Wuchtdrehzahl muß nun die Resonanz des Feder- systems durch Schwenken des Drehgriffs 22 veranlaßt werden, bis der Zeiger an der Meßuhr seinen größten Ausschlag erreicht hat. Diese Einstellung ist mit besonderer Sorgfalt vorzunehmen, da hiervon die Güte der Wuchtung abhängt.

Bei ungünstiger Stellung der Gegenunwucht oder der Phasenlage ist es möglich, daß kein genügender Zeigerausschlag erreicht werden kann bzw. daß der Zeiger der Meßuhr mehrmals um die Skala kreisen. In diesem Falle muß man durch Drehen der Handräder 38 und 39 am Meßpult 5 die Erregung vergrößern oder verkleinern.



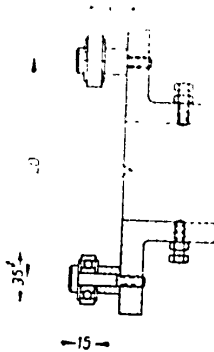
POOR ORIGINAL

Abb 2 a

Die oben Einstellungen werden anschließend mit den Federn des Lagerbocks 2 vorgenommen unter Beobachtung der linken Meßuhr 36, wobei das rechte Kreuzgelenk 42 mit der Pendelstange 40 durch Hochlegen des Feststellbügels 49 gekuppelt und durch Niederlegen des Feststellbügels 48 das linke Kreuzgelenk 41 freigegeben wird. Die Pendelstange 40 kann jetzt um das rechte Kreuzgelenk 42 für die Einstellung der Federn des linken Lagerbocks 2 schwingen.

Nach Einstellung der Federresonanzen werden die Vorspannungen der Federn nochmals überprüft und, wenn nötig, so nachgestellt, daß die Lagorschwingen 18 und die Pendelstange 40 in Mittelstellung stehen. Die Auswuchtmaschine ist nunmehr für die Durchführung der Messungen zur Bestimmung der Unwuchten vorbereitet.

Zur Ermittlung der Unwuchten wird die Maschine durch den Schalter 56 des Antriebsmotors eingeschaltet, wobei das Mitnehmerband zur Anlage gebracht werden muß. Die Messungen werden für beide Ausgleichsebenen in einem ununterbrochenen Lauf vorgenommen. Für die Messung in der rechten Ausgleichsebene 35 des Wuchtkörpers 4 wird das linke Kreuzgelenk 41 mit der Pendelstange 40 durch Hochlegen des Feststellbügels 48 gekuppelt und das rechte Kreuzgelenk 42 gelöst. Durch Drehen des linken Handrades 38 für die Größenänderung der Gegenwucht werden die Ausschläge der rechten Meßuhr 37 so weit wie möglich herabgedrückt und anschließend durch Regeln am rechten Handrad 39 für die Winkelverstellung der Gegenwucht auf ein Minimum reduziert.

Wenn noch kleine Ausschläge an der Meßuhr 37 festzustellen sind, so werden diese durch Nachregeln am Handrad 38 beseitigt. Sind die Ausschläge der rechten Meßuhr gleich Null, so bedeutet das, daß die Unwuchten im Wuchtkörper 4, bezogen auf die rechte Ausgleichsebene 35 durch die eingestellte Gegenwucht im Meßpult 5 in Größe und Richtung ausgeglichen sind. Die Werte hierfür werden für die Größe an der Skale 44 im Schnittpunkt mit dem Meßtischschrägfaden 45 in gcm abgelesen und für den Winkel, unter dem die Ausgleichunwucht anzubringen ist, auf der Winkelskale 46 des Meßpults 5 abgelesen.

In gleicher Weise erfolgt anschließend die Ermittlung von Ausgleichunwucht und -winkel für die linke Ausgleichsebene 34 des Wuchtkörpers 4 durch Beobachtung der linken Meßuhr 36, nachdem das rechte Kreuzgelenk 42 durch Hochlegen des Feststellbügels 49 mit der Pendelstange 40 gekuppelt und das linke Kreuzgelenk 41 durch Niederdrücken des Feststellbügels 48 geöffnet ist. Jetzt schwingt die Pendelstange 40 um das rechte Kreuzgelenk 42 und nimmt die Schwingungen des linken Lagerbocks 2 auf. Nach Einstellen der Gegenunwucht durch das linke Handrad 38 und des Winkels für die Gegenunwucht am rechten Handrad 39 bis zur Erreichung des Ausschlags „Null“ des Zeigers der linken Meßuhr 36 werden die Werte für die linke Ausgleichsebene 34 des Wuchtkörpers 4 wie vorher am Schnittpunkt des Meßtischschrägfadens 45 mit der Skale 44 für die Ausgleichunwucht in gcm und an der Winkelskale 46 für den zugehörigen Winkel abgelesen. Die gesuchten Werte zum Ausgleich der Unwuchten des Wuchtkörpers 4 in den beiden Ausgleichsebenen 34 und 35 sind somit festgelegt, und die Auswuchtmaschine kann durch Schalter 56 ausgeschaltet werden.

Auswertung: Zur Beseitigung der in dem untersuchten Wuchtkörper vorhandenen Unwuchten müssen die Ausgleichunwuchten entsprechend den am Meßpult abgelesenen Worten angebracht werden.

Die Werte der Unwuchtskale 44 sind in gcm gemessen. Sie sind das Produkt aus dem anzubringenden oder wegzunehmenden Ausgleichgewicht in g und dem Halbmesser r in cm, an dem das Ausgleichgewicht angebracht oder weggenommen werden soll. Dividiert man also den an der Unwuchtskale 44 z. B. für die linke Ausgleichsebene 34 abgelesenen Skalenwert durch den Halbmesser r (in cm), an dem das Ausgleichgewicht in dieser Ebene anzubringen ist, so erhält man das Ausgleichgewicht in g. Zur Festlegung der Richtung für das Ausgleichgewicht stellt man mit dem rechten Handrad 39 die Winkelskale auf den Wert ein, der bei der Auswuchtung für die betreffende Ausgleichsebene ermittelt wurde. Dann dreht man den Wuchtkörper so weit gegen das S-förmige Mitnehmerband der Kupplung, daß die Mitnehmerrollen genauso anliegen wie beim Antrieb durch den Motor*).

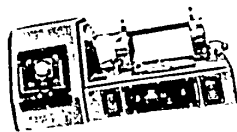
Der Wuchtkörper wird dann in dieser Lage zusammen mit der Kupplungsschleife so lange gedreht, bis die der jeweiligen Ausgleichsebene zugehörige Farbe auf der Exzentrerscheibe (für linke Ausgleichsebene rot, für rechte grün) nach vorn zeigt und die Begrenzungskerbe zwischen rot und grün oben unter dem Zeiger 55 liegt. Dann ist jeweils in der betreffenden Ausgleichsebene der obere Punkt des Ausgleichskreises mit dem Radius r der Ort für die Anbringung des zusätzlichen Gewichts.

* Bei Wuchtkörpern, die, wie z. B. Lüfterräder, wegen ihres großen Luftwiderstandes ein besonders großes Antriebsmoment erfordern, wird das Mitnehmerband der Kupplung während des Wuchtlaufs stärker gedehnt als beim Anlegen der Rollen von Hand.

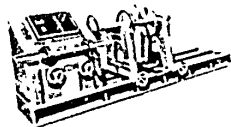
POOR ORIGINAL

Dynamische Auswuchtmaschinen

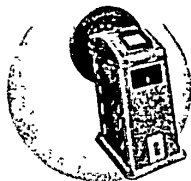
Unser Fertigungsprogramm umfaßt folgende Typen:



AM 10
für Prüfkörpergewichte von 0,2 kg bis 10 kg. Sinnfällige Anzeige in Polarkoordinaten ermöglicht kurze Auswuchtzeiten. Für direktes und geortetes Auswuchten geeignet.



AM 50
für Prüfkörpergewichte bis 50 kg. Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenregung. Unwuchtanzeige unmittelbar in gcm



AM 500
für Prüfkörpergewichte bis 5.00 kg Doppelpendel-Resonanzverfahren mit Gegenregung. Unwuchtanzeige unmittelbar in gcm

RAM
Stat.-dyn. Reifenauswuchtmaschine für alle gängigen PKW-Räder. Sinnfällige optische Anzeige in Polarkoordinaten ermöglicht kurze Auswuchtzeiten.

VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

Teltow bei Berlin · Oderstraße 74-76
Fernruf. Teltow 561-567 · Fernschreiber: 015-129



POOR ORIGINAL

PRÜFGERÄTE

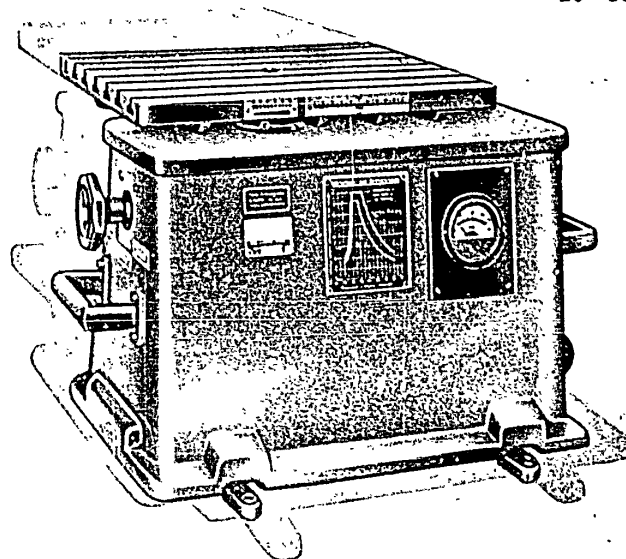
für Rüttel- und Stoßfestigkeit



ZUM PRÜFEN VON GERÄTEN ALLER ART BEI SCHIENEN-UND STRASSENFAHRZEUGEN, FLUGZEUGEN, SCHIFFEN, ETC.

SCHWINGTISCH

20 - 80 Hz



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

5154 D 3

POOR ORIGINAL

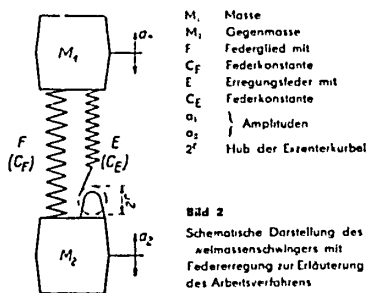

Schwingtisch

20-80 Hz

Betriebswerte	
Frequenzbereich	20 bis 80 Hz, stetig einstellbar
Amplitudenbereich	bis $2a = 3,4$ mm (s. Grenzerte Bild 4)
Zul. Prüflings Gewicht	max 15 kg
Aufspanntisch Größe	300 x 400 mm
Elektr. Anschluß	220 Volt Wechselstrom (für Gleichstrom ist d. Regeltransformator durch einen Widerstand zu ersetzen)
Leistungsaufnahme	ca. 100 Watt
Abmessungen	300 x 400 x 550 mm
Gewicht	100 kg
Regeltransformator:	
Abmessungen	280 x 300 x 210 mm
Gewicht	10 kg

Zweck: Der Schwingtisch dient zur Prüfung von Geräten aller Art auf ihr Verhalten gegenüber Erschütterungen, denen sie im Betrieb beispielsweise in Schienen oder Straßenfahrzeugen, auf Schiffen, in Flugzeugen oder anderweitig ausgesetzt sind. Die mit dem Schwingtisch erzeugten Erschütterungen stellen eine meßbare Nachahmung der im praktischen Betrieb auftretenden Vibrationen dar.

Wirkungsweise: Der Schwingtisch ist als Zweimassen-Schwinger aufgebaut, dessen Prinzip aus Bild 2 hervorgeht.



Die Masse M_1 ist durch den Aufspanntisch und den aufgespannten Prüfkörper gegeben, die Masse M_2 ist eine Gegenmasse. Beide Massen sind durch ein Federglied F (Federkonstante C_F) miteinander verbunden.

Parallel zu diesem Federglied ist ein Erregungsglied geschaltet, bestehend aus einer Exzenterkurbel mit dem Hub $2f$ und der Erregungsfeder E (Federkonstante C_E). Die Aufhängefedern, die das ganze System im Raume halten, können wegen ihrer Weichheit unberücksichtigt bleiben und sind daher in Bild 2 nicht angedeutet. Beim Umlauf der Exzenterwelle führt das System Schwingungen im Takte der Exzenterdrehung aus, in dem sich die beiden Massen aufeinander zu oder voneinander fort bewegen, wobei der Gesamtschwerpunkt beider Massen in Ruhe bleibt. Eine Rückwirkung der Beschleunigungskräfte auf das Gehäuse bzw. auf die Umgebung über die Aufhängefedern findet daher nicht statt.

Die Frequenz der Schwingungserregung läßt sich durch Regeln des Antriebsmotors für die Exzenterwelle ändern, der Schwingungsausschlag ist regelbar durch Änderung der Eigenschwingungszahl.

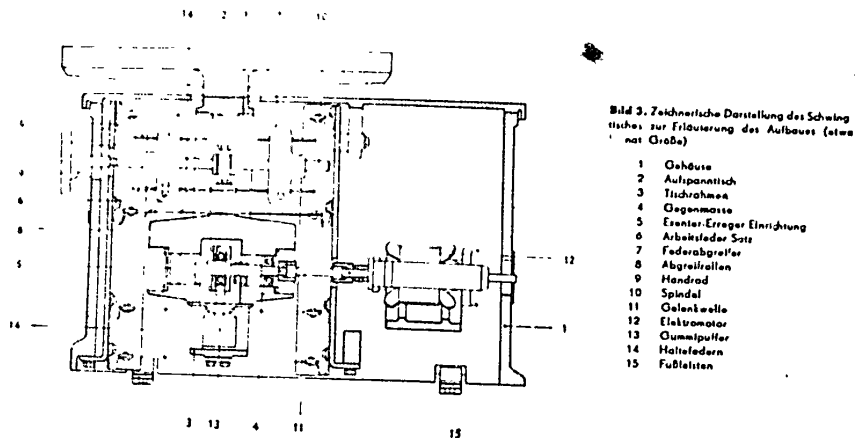
Entsprechend der für ein solches Schwingensystem gültigen Resonanzkurve ist nämlich dort bei einer bestimmten Frequenz erzielbare Schwingungsausschlag von dem Verhältnis der erregenden Frequenz zur Eigenfrequenz abhängig. Die Eigenfrequenz kann auf einfache Weise durch Verstellung der wirksamen Federlänge im Betrieb verändert werden. So läßt sich trotz gleichbleibender Exzentrizität innerhalb der zulässigen Grenzen jeder beliebige Schwingungsausschlag der Tischplatte einstellen.

Aufbau: Die konstruktive Ausführung geht aus Bild 3 hervor

Hierbei entspricht der Aufspanntisch 2 zusammen mit seinen Aufhängeanteilen, dem Rahmen 3 und dem aufgespannten Prüfkörper der Masse M_1 (Bild 2), während die zweite Masse M_2 durch die Gegenmasse 4 mit ihren Aufhängeanteilen und der Exzenter-Erregereinrichtung 5 gebildet wird.

Dem Federglied F entspricht ein aus den Arbeitsfedern 6 gebildeter Federsatz. Dieser besteht aus zwei Federpaaren, die durch die Federabgreifer 7 in Hintereinanderschaltung verbunden sind. Durch Verschieben der Federabgreifer 7 mit den Abgreifrollen 8 sind die Arbeitsfedern in ihrer wirksamen Länge und damit in ihrer Federkonstanten C_F veränderlich und

POOR ORIGINAL



ermöglichen dadurch als Abstimmfedern die Änderung der Eigenfrequenz. Die Federabgreifer 7 werden durch Drehen des Handrades 9 bzw. der damit verbundenen Spindel 10 mit Rechts-Links-Gewinde symmetrisch verschoben. Lange Feder ergibt niedrige, kurze Feder hohe Eigenfrequenz

Die Schwingungserregung der Massen erfolgt durch den in der Gegenmasse 4 gelagerten Exzenter 5, der über eine Gelenkwelle 11 durch einen Elektromotor 12 angetrieben wird. Als Erregungsfeder E (vgl. Bild 2) dient ein Gummipuffer 13, der zwischen der Stoßstange des Exzenters 5 und dem mit Aufspanntisch 2 fest verbundenen Rahmen 3 angebracht ist.

Die Schwingfrequenz f ist durch die Drehzahl des Antriebsmotors gegeben, die durch Einstellen eines Regeltransformators verändert werden kann und über ein elektrisches Meßinstrument angezeigt wird. Der Regeltransformator ist in einem getrennten Gehäuse untergebracht und wird durch eine Zuleitungsschnur mit dem Schwingtisch verbunden.

Das ganze Schwingensystem ist in einem kräftigen Gehäuse 1 an vier übereinander angeordneten Haltefedern 14 aufgehängt. Diese sind als dünne, in gebogenen Federbügeln gehaltene Blattfedern ausgebildet. Sie sind im Verhältnis zu den Arbeitsfedern 6 sehr weich, geben aber infolge ihrer Anordnung ober- und unterhalb des Tischrahmens 3 bzw. über und unter der Gegenmasse 4 eine gute Zwangsführung in lotrechter Richtung.

Der gesamte Schwingtisch ruht auf zwei Fußleisten 15, die durch je zwei Gummipuffer mit dem Gehäuse verbunden sind. Dadurch wird die Übertragung von etwaigen kleinen Gehäuseschwingungen auf die Unterlage wirksam verhindert.

Aufstellung und Anschluß: Der Schwingtisch kann auf jedem Tisch aufgestellt werden, da er praktisch erschütterungsfrei arbeitet. Durch das Verbindungskabel wird der Schwingtisch an den mitgelieferten Regeltransformator angeschlossen, der seinerseits durch ein Anschlußkabel mit einem 220 Volt Wechselstromnetz verbunden wird. Auf keinen Fall darf der Schwingtisch ohne vorgeschalteten Regeltransformator (oder ohne vorgeschalteten Widerstand) unmittelbar an das Netz angeschlossen werden, weil dann die Motordrehzahl sofort bis zur Resonanzdrehzahl ansteigen würde und dadurch Federbrüche eintreten können. Das Schwingtischgehäuse ist an der mit den Erdungszeichen versehenen Schraube mit einer guten Erdleitung zu verbinden.

Aufspannen des Prüfkörpers: Der Prüfkörper ist mittels Hammerkopfschrauben, gegebenenfalls in Verbindung mit geeigneten Laschen, in den Nuten der Tischplatte festzuspannen. Dabei muß jede Lose zur Verhinderung von zusätzlichen Schwingungen und Geräuschen vermieden werden. Die Prüfkörper sind so auf den Tisch zu spannen, daß eine möglichst symmetrische Lastverteilung in bezug auf die Tischmitte besteht. Die zulässige Höchstbelastung beträgt 15 kg einschließlicher aller Spannvorrichtungen. Zur Erreichung niedrigster Frequenz bei geringem Prüfkörpergewicht ist es unter Umständen erforderlich, Zusatzmassen aufzubauen. Zu diesem Zweck wird bei Bedarf auf besondere Bestellung eine gußeiserne Zwischenplatte geliefert.

Inbetriebnahme: Nach Anschluß des Gerätes wird der Drehgriff des Regeltransformators auf Null (linker Anschlag) gestellt, erst dann wird der Schalter eingeschaltet. Läuft der Motor nicht gleich an, so wird der Drehgriff langsam nach rechts gedreht, nach dem Anlaufen aber sofort wieder etwas zurückgestellt, damit die Drehzahl nicht zu hoch wird. Die Drehzahl soll zur Vermeidung von Überbeanspruchungen immer unter der durch die Federstellung gegebenen Eigenfrequenz bleiben.



POOR ORIGINAL



Schwingtisch
20-80 Hz

Betriebswerte	
Frequenzbereich	20 bis 80 Hz, stetig einstellbar
Amplitudenbereich	bis 2a = 3,4 mm (s. Grenztafel Bild 4)
Zul. Prüflings Gewicht	max. 15 kg
Aufspanntisch Größe	300 X 400 mm
Elektr. Anschluß	220 Volt Wechselstrom (für Gleichstrom ist d. Regeltransformator durch einen Widerstand zu ersetzen)
Leistungsaufnahme	ca. 100 Watt
Abmessungen	300 X 400 X 550 mm
Gewicht	100 kg
Regeltransformator:	
Abmessungen	280 X 300 X 210 mm
Gewicht	10 kg

Wartung: Alle Wellen laufen auf Kugellagern. Das Ölen von Teilen ist daher nicht erforderlich, so daß sich eine besondere Wartung erübrigt.

Einstellung von Frequenz und Amplitude: Die Schwingfrequenz des Tisches ist linear mit der Motordrehzahl veränderlich und kann mittels eines Regeltransformators eingestellt werden. Die Schwingweite wird durch Verändern der Eigenschwingungszahl eingestellt. Je dichter die Eigenschwingungszahl bei der Betriebsfrequenz liegt, desto größer wird der Schwingungsaus Schlag.

Zwecks Änderung der Eigenschwingungszahl wird die Federlänge durch Drehen des Handrades 9 verändert. Da der Gesamtverstellbereich etwa 60 Umdrehungen erfordert, ist eine feinfühlige Veränderung der Federlänge möglich.

Beim Einregeln von Frequenz und Amplitude darf eine höhere Beschleunigung als die den geforderten Prüfwerten entsprechende nicht erreicht werden – auch nicht kurzzeitig –, da sonst das zu prüfende Gerät oder auch der Schwingtisch beschädigt werden kann. Es muß deshalb vor allen Dingen das Durchfahren der Resonanz vermieden und zu diesem Zweck beim Einregeln immer von engster Federabgreiferstellung ausgegangen werden.

Nach Einregelung auf die gewünschte Frequenz werden die Federabgreifer 7 durch Drehen des Handrades 9 auf größeren Abstand gebracht, bis die beabsichtigte Amplitude erreicht ist. Gegebenenfalls muß beim Verändern der Federlänge die Frequenz nachgeregelt werden. Da nämlich beim Annähern an die Resonanz zugleich mit der Amplitude auch die Leistungsaufnahme des Motors anwächst, sinkt hierbei die Drehzahl merklich ab; deshalb muß die Feineinstellung von Frequenz und Schwingweite durch gleichzeitiges Verstellen der Federlänge und des Regeltransformators vorgenommen werden.

Frequenzbereich, zulässige Schwingweite und Betriebsdauer: Der Schwingtisch arbeitet in einem Frequenzbereich von 20 bis 80 Hz. Zu jeder Frequenz gehört eine durch die Belastung gegebene höchstzulässige Schwingungsamplitude, bei deren Überschreitung eine Beschädigung des Schwingtisches, insbesondere der Arbeitsfedern 6 und des Gummipuffers 13 befürchtet werden muß. Auf der Kurventafel (Bild 4) sind an der Gehäuse-Vorderwand die höchstzulässigen Hübe (Doppelamplituden) für den unbelasteten und hochbelasteten Schwingtisch in Abhängigkeit von der Frequenz dargestellt.

Die Betriebsdauer des Schwingtisches ist bei Einhaltung dieser Werte unbegrenzt, abgesehen von den Spitzenwerten oberhalb 3 mm bei 15 kg bzw. oberhalb 3,4 mm bei 0 kg Prüflast. Diese Spitzenwerte dürfen nicht länger als 15 Minuten gefahren werden.

Messung der Frequenz: Die jeweilige Frequenz wird an dem am Gehäuse neben der Kurventafel angebrachten Meßinstrument in Hz abgelesen (s. Bild 1). Eine genaue Frequenzbestimmung ist auch mittels Aufsatz Zungen-Frequenzmessers oder mit einem stroboskopischen Drehzahl- bzw. Schwingungsmeßgerät möglich.

Messung der Schwingweite: Zur Messung der Schwingweite dienen die an der Tischplatte angebrachten Meßkeile. An dem Schnittpunkt der beim Schwingen sichtbaren beiden Dreiecke kann an dem zugehörigen Skalenwert die augenblickliche Doppelamplitude (a = Amplitude) abgelesen werden. Doppelamplituden unterhalb 2 mm können am schlanken (rechts), größere am stumpfen Meßkeil (links) abgelesen werden.

POOR ORIGINAL

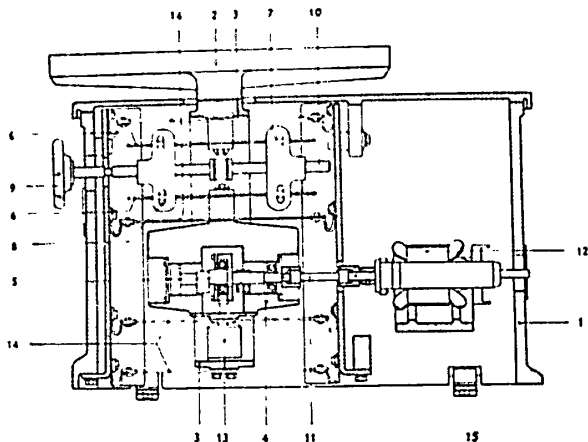


Bild 3. Zeichnerische Darstellung des Schwingtisches zur Erläuterung des Aufbaues (etwa 1/4 nat. Größe)

- 1 Gehäuse
- 2 Aufspanntisch
- 3 Tischrahmen
- 4 Gegenmasse
- 5 Erreger-Einrichtung
- 6 Abkettfeder Satz
- 7 Federabstreifer
- 8 Abstreifrollen
- 9 Handrad
- 10 Spindel
- 11 Gelenkwelle
- 12 Elektromotor
- 13 Gummipuffer
- 14 Metallfedern
- 15 Fußblech

VERSTELLBEREICH

IN ABHÄNGIGKEIT VON DER BELASTUNG

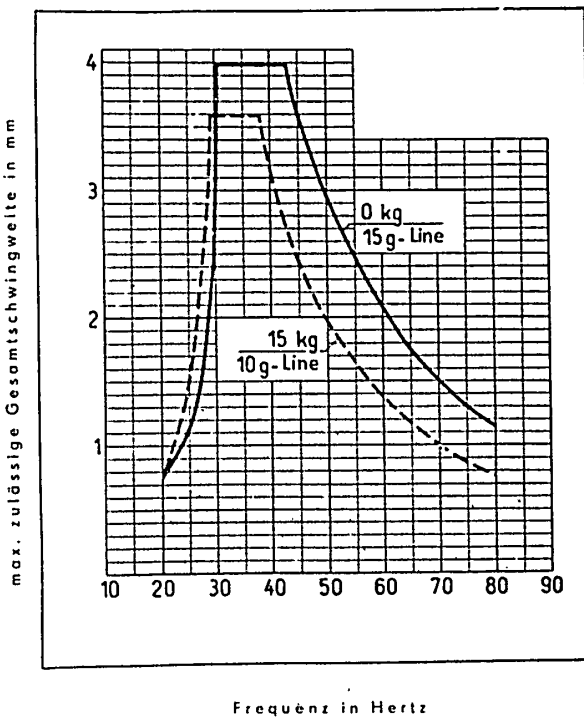


Abb. 4. Höchstzulässige Betriebswerte für den Schwingtisch. Bei Überschreitung der Kurvenwerte besteht Betriebsgefahr! Oberhalb der Dauerbetriebsgrenzen nicht länger als 15 Minuten fahren!



POOR ORIGINAL


Schwingtisch
20-80 Hz

Betriebswerte:	
Frequenzbereich	20 bis 80 Hz, stetig einstellbar
Amplitudenbereich	bis $2a = 3,4$ mm (s. Grenzwerte Bild 4)
Zul. Prüflings Gewicht	max. 15 kg
Aufspanntisch Größe	300 x 400 mm
Elektr. Anschluß	220 Volt Wechselstrom (für Gleichstrom ist d. Regeltransformator durch einen Widerstand zu ersetzen)
Leistungsaufnahme	
Abmessungen	ca. 100 Watt
Gewicht	300 x 400 x 550 mm
Regeltransformator:	
Abmessungen	100 kg
Gewicht	280 x 300 x 210 mm
	10 kg

Erreichung des Dauerbetriebszustandes und Betriebskontrolle: Vor Beginn einer Prüfung muß das Gerät etwa 15 Minuten lang warmlaufen, ehe die Einstellung konstante Werte annimmt. Danach ist eine dauernde Kontrolle während des Betriebes nicht erforderlich, jedoch ist eine zeitweilige Überprüfung der eingestellten Werte geboten, da insbesondere Spannungsschwankungen im Netz zu Veränderungen der Schwingweiten führen können. Bei Dauerversuchen jedoch, die sich möglicherweise über die Nachtstunden hinziehen können, empfiehlt sich wegen der dann meist auftretenden Netzschwankungen und der verminderten Kontrollen die Vorschaltung eines Stabilisators. Man kann sonst nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die etwaige Zerstörung eines Prüflings durch die eingestellte Schwingbeanspruchung oder etwa durch erhöhte Amplituden- und Frequenzwerte auf Grund des Spannungsanstieges des elektrischen Netzes verursacht wurde. Umgekehrt können Prüflinge einer Dauerprüfung standhalten, wenn infolge Absinkens der Netzspannung auch die Beanspruchungen durch Zurückgehen von Amplitude und Frequenz geringer werden.

Zusatz-Zwischenplatte bei Erzielung niedrigster Frequenzen bei geringer Tischbelastung.

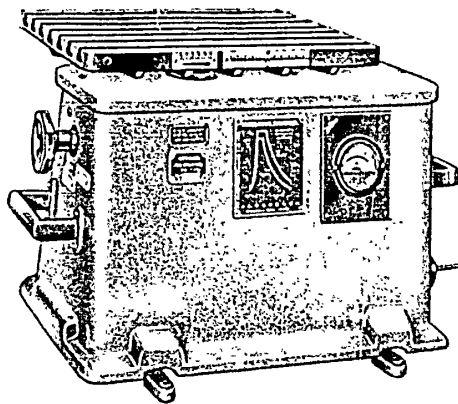


Abb. 3 Ansicht des Schwingtisches etwa 1/2 nat. Größe

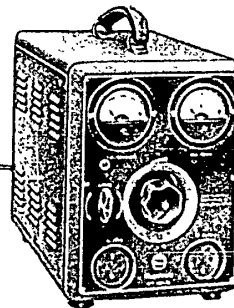


Abb. 3 a. Regeltransformator, etwa 2/3 nat. Größe

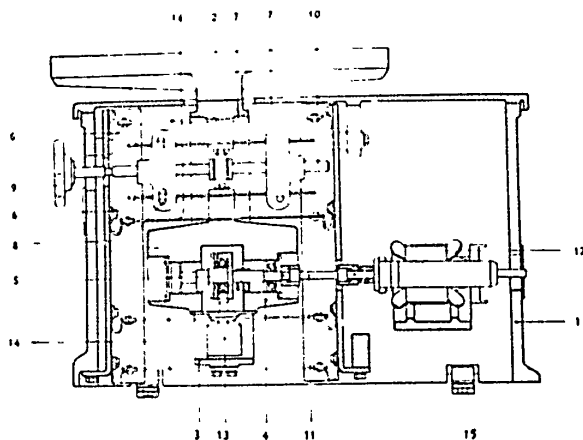
POOR ORIGINAL

Bild 3, Zeichnerische Darstellung des Schwingtisches zur Erläuterung des Aufbaues (siehe 1:1-Vergrößerung)

- 1 Gehäuse
- 2 Aufspanntisch
- 3 Tischrahmen
- 4 Gegenmasse
- 5 Exzenter Erreger Einrichtung
- 6 Abstützfeder Satz
- 7 Federabstreifer
- 8 Abstreifrollen
- 9 Handrad
- 10 Spindel
- 11 Gelenkwelle
- 12 Elektromotor
- 13 Gummipuffer
- 14 Haltefedern
- 15 Fußbleiben

Weitere Schwingtische

SERIENTYPEN:

- ① 300 Hz-Schwingtisch
- ② 600 Hz-Schwingtisch

für 80 bis 300 Hz max. Beschleunigung 20 g bei max. 15 kg Prüflingsgewicht

mit elektro-dynamischer Erregung, 10 g Maximalbeschleunigung und 5 kg Prüflingsgewicht für vertikale und horizontale Schwingrichtung.

Das bei diesem Tisch angewandte elektro-dynamische Prinzip gestattet die koordinierte Veränderung von Frequenz und Beschleunigung. Frequenz und Beschleunigung werden an Skalen abgelesen.

SONDERANFERTIGUNG:

- ③ 200 Hz-Schwingtisch
- ④ 60 Hz-Schwingtisch
- ⑤ Drei-Komponenten-Schwingtisch

für 20 bis 200 Hz max. Beschleunigung 10 g und 30 kg Prüflingsgewicht

mit zwangsmäßiger Exzentererregung für 15 bis 60 Hz max. Beschleunigung 5 g und 35 kg Prüflingsgewicht

für 20 bis 250 Hz mit 20 g Maximalbeschleunigung und 30 kg Prüflingsgewicht

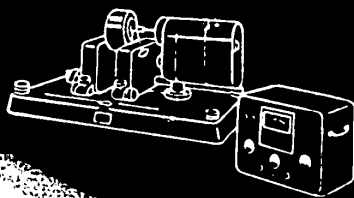
Durch gleichzeitige Erregung in den drei Komponenten lassen sich für jede der drei Hauptrichtungen Schwingungen erzeugen, die abgesehen von gewissen Einschränkungen unabhängig voneinander mit verschiedener Frequenz und Amplitude einstellbar sind. Die Einstellung der Frequenzen und Amplituden erfolgt im Betrieb.



POOR ORIGINAL

PRAZISIONSGERÄTE

Aus unserem Fabrikationsprogramm



- Selbsttätige Regler und Regelanlagen
für Kraftwerke und Industriebetriebe aller Arten
- Schwingtische und Schlagprüfstände
- Dynamische Auswuchtmaschinen
- Nautische und ozeanographische Geräte
- Geophysikalische Geräte · Galvanometer

Verlangen Sie bitte Druckschriften und ausführliches Angebot

VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW

Oderstraße 74-76

Teltow bei Berlin · Fernsprecher Teltow 561-567 · Fernschreiber 015-129

Telegramm-Adresse Geräte Teltow

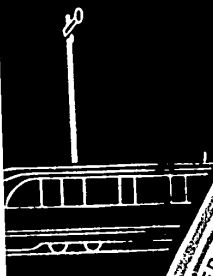
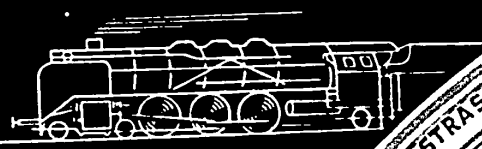
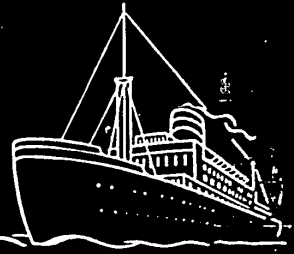
Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten!

VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW

POOR ORIGINAL

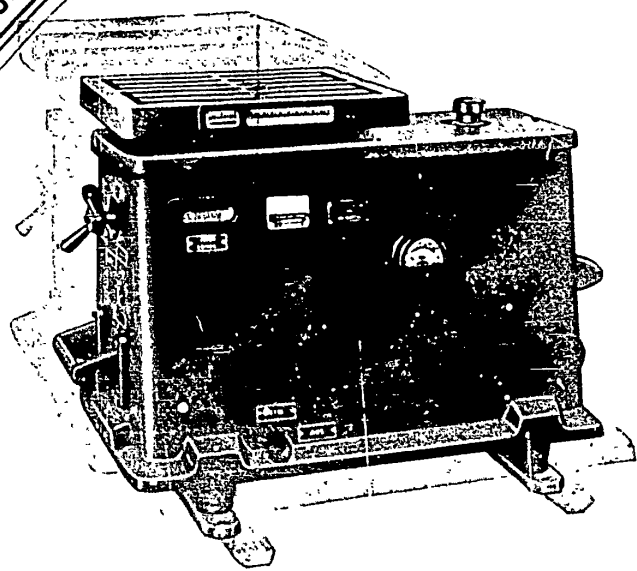
PRÜFGERÄTE

für Rüttel- und Stoßfestigkeit



UM PRÜFEN VON GERÄTEN ALLER ART BEI SCHIENEN-UND STRASSENFAHRZEUGEN, FLUGZEUGEN, SCHIFFEN, ETC.

SCHWINGTISCH
80-300 Hz



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

2 12 02

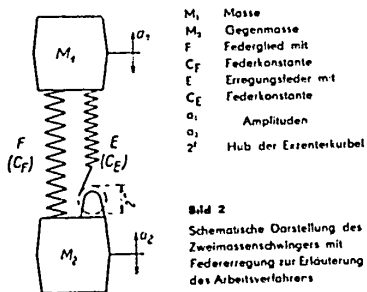
POOR ORIGINAL

Schwingtisch 80-300 Hz

Betriebswerte:	
Frequenzbereich	80 bis 300 Hz, stetig einstellbar
Amplitudenbereich	bis 1,5 mm
Beschleunigungsbereich	bis 40 g (1 g = Erdbeschleunigung)
Prüftingergewichte	bis max. 15 kg
Aufspanntischgröße	200 bis 350 mm
Elektr. Anschluß	220 Volt Wechselstrom
Leistungsaufnahme	etwa 750 Watt
Abmessungen	450 X 500 X 770 mm
Gewicht	145 kg

Zweck: Der Schwingtisch dient zur Prüfung von Geräten aller Art auf ihr Verhalten gegenüber Erschütterungen, denen sie im Betrieb beispielsweise in Schienen oder Straßenfahrzeugen, auf Schiffen, in Flugzeugen oder anderweitig ausgesetzt sind. Die mit dem Schwingtisch erzeugten Erschütterungen stellen eine meßbare Nachahmung der im praktischen Betrieb auftretenden Vibrationen dar.

Wirkungsweise: Der Schwingtisch ist als Zweimassen-Schwinger aufgebaut, dessen Prinzip aus Bild 2 hervorgeht.



Die Masse M_1 ist durch den Aufspanntisch und den aufgespannten Prüfkörper gegeben, die Masse M_2 ist eine Gegenmasse. Beide Massen sind durch ein Federglied F (Federkonstante C_F) miteinander verbunden.

Parallel zu diesem Federglied ist ein Erregungsglied geschaltet, bestehend aus einer Exzenterkurbel mit dem Hub $2r$ und der Erregungsfeder E (Federkonstante C_E). Die Aufhängefedern, die das ganze System im Raume halten, können wegen ihrer Weichheit unberücksichtigt bleiben und sind daher in Bild 2 nicht angedeutet. Beim Umlauf der Exzenterwelle führt das System Schwingungen im Takte der Exzenterdrehung aus, in dem sich die beiden Massen aufeinander zu oder voneinander fort bewegen, wobei der Gesamtschwerpunkt beider Massen in Ruhe bleibt. Eine Rückwirkung der Beschleunigungskräfte auf das Gehäuse bzw. auf die Umgebung über die Aufhängefedern findet daher nicht statt.

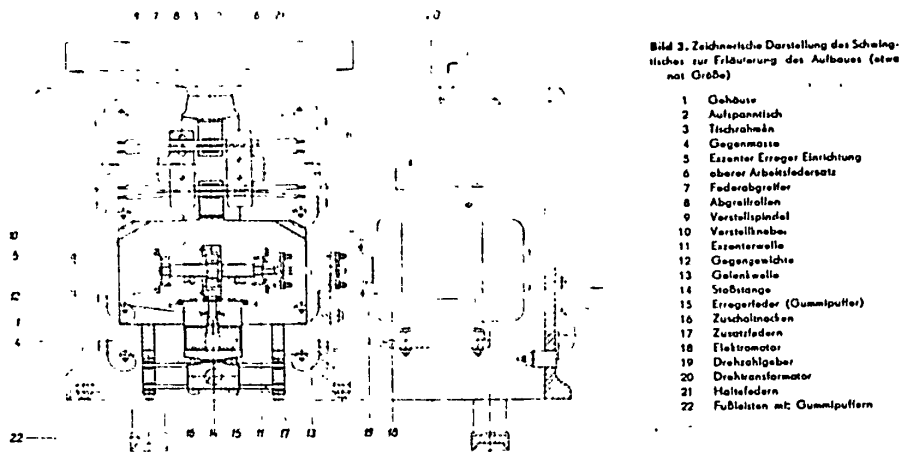
Die Frequenz der Schwingungserregung läßt sich durch Regeln des Antriebsmotors für die Exzenterwelle ändern, der Schwingungsausschlag ist regelbar durch Änderung der Eigenschwingungszahl.

Entsprechend der für ein solches Schwingsystem gültigen Resonanzkurve ist nämlich der bei einer bestimmten Frequenz erzielbare Schwingungsausschlag von dem Verhältnis der erregenden Frequenz zur Eigenfrequenz abhängig. Die Eigenfrequenz kann auf einfache Weise durch Verstellung der wirksamen Federlänge im Betrieb verändert werden. So läßt sich trotz gleichbleibender Exzenterizität innerhalb der zulässigen Grenzen jeder beliebige Schwingungsausschlag der Tischplatte einstellen.

Aufbau: Die konstruktive Ausführung geht aus Bild 3 hervor. Hierbei entspricht der Aufspanntisch 2 zusammen mit seinen Aufhängeanteilen, dem Rahmen 3 und dem aufgespannten Prüfkörper der Masse M_1 (Bild 2), während die zweite Masse M_2 durch die Gegenmasse 4 mit ihren Aufhängeanteilen und der Exzenter-Erreger-Einrichtung 5 gebildet wird. Dem Federglied F entsprechen die Arbeitsfedern, die durch den oberen Federsatz 6 und den unteren Zusatzfedersatz 17 dargestellt werden.

Der obere Federsatz 6 enthält gemäß Bild 3 vier Doppelfedern, die als Abstimmfedern in ihrer Länge und damit in ihrer Federkonstante durch Verschieben der Federabgreifer 7 mit den Abgreifrollen 8 veränderlich sind. Die Abgreifer werden durch

POOR ORIGINAL



Drehen einer mit Rechts- und Linksgewinde versehenen Spindel 9 mittels des Knebels 10 symmetrisch verschoben. Lange Feder ergibt niedrige, kurze Feder hohe Eigenfrequenz

Der untere Federsatz 17 enthält vier Einzelfedern, die für den oberen Frequenzbereich als Zusatzfedern durch Betätigung eines Doppelnockens 16 zugeschaltet werden können (Bild 4)

Die Schwingungserregung der Massen erfolgt durch den in der Gegenmasse 4 gelagerten Exzenter 5, der über eine Gelenkwelle 13 durch einen Elektromotor mit max. 18000 Umdrehungen pro Minute entsprechend 300 Hz angetrieben wird. Als Erregerfeder E des Prinzipbildes nach Bild 2 wirkt ein Gummipuffer 15, der zwischen der Exzenter-Stoßstange 14 und dem mit dem Aufspanntisch 2 fest verbundenen Rahmen 3 angebracht ist. Die Schwingfrequenz f ist durch die Drehzahl des Antriebmotors 18 gegeben, die durch Einstellung des Regeltransformators 20 verändert werden kann und über den Drehzahlgeber 19 an einem elektrischen Meßinstrument angezeigt wird

Das ganze Schwingssystem ist im Gehäuse 1 an vier Haltefedern 21 aufgehängt. Diese sind als dünne, in gebogenen Federbögen gehaltene Blattfedern ausgebildet. Sie sind im Verhältnis zu den Arbeitsfedern sehr weich, geben aber infolge ihrer Anordnung oben und unten am Tischrahmen 3 bzw. an der Gegenmasse 4 eine gute Zwangsführung in lotrechter Richtung.

Der gesamte Schwingtisch ruht auf zwei Fußleisten 22, die durch vier Gummipuffer mit dem Gehäuse verbunden sind. Dadurch wird die Übertragung von etwaigen kleinen Gehäuseschwingungen auf die Unterlage wirksam verhindert.

Aufstellung und Anschluß: Der Schwingtisch kann auf jeden Tisch aufgestellt werden, da er praktisch erschütterungsfrei arbeitet

Durch ein Verbindungskabel, welches mit einem Schutzkontakt-Gerätestecker versehen ist, wird der Schwingtisch an eine 220-Volt-Wechselstrom-Schuko-Steckdose angeschlossen, wobei der Ein- und Ausschalter auf „Aus“ zu stellen ist. Eine besondere Erdung ist daher nicht erforderlich

Aufspannung des Prüfkörpers: Die Prüfkörper sind mittels Hammerkopfschrauben, gegebenenfalls in Verbindung mit geeigneten Laschen, in den Nuten der Tischplatte festzuspannen. Jede Lase muß dabei zur Verhinderung zusätzlicher Schwingungen und Geräusche vermindert werden

Die Prüfkörper sind so auf den Tisch zu spannen, daß eine möglichst symmetrische Lastverteilung in bezug auf die Tischmitte besteht. Die zulässige Höchstbelastung beträgt 15 kg einschließlich aller Spannvorrichtungen. Zur Erreichung niedrigster Frequenzen bei geringem Prüfkörpergewicht ist es unter Umständen erforderlich, Zusatzmassen aufzubauen. Zu diesem Zweck kann eine geeignete Zwischenplatte mitgeliefert werden, ihr Gewicht beträgt 8,5 kg.

Inbetriebnahme: Nach Anschluß des Gerätes wird der Drehgriff des Regeltransformators bis zu einem spürbaren Anschlag nach links gedreht. Dann wird der Kipphalter auf „Ein“ geschaltet. Läutet der Motor nicht gleich an, so wird der Drehgriff langsam nach rechts verstellt, nach dem Anlaufen aber sofort wieder zurückgestellt, damit die Drehzahl nicht zu hoch wird. Die Drehzahl soll zur Vermeidung von Überbeanspruchungen immer unter der durch die Federstellung gegebenen Eigenfrequenz bleiben

POOR ORIGINAL



Schwingtisch 80-300 Hz

Betriebswerte:	
Frequenzbereich	80 bis 300 Hz, stetig einstellbar
Amplitudenbereich	bis 1,5 mm
Beschleunigungsbereich	bis 40 g (1 g = Erdbeschleunigung)
Prüflastgewichte	bis max 15 kg
Aufspannmaßgröße	260 bis 350 mm
Elektr. Anschluß	220 Volt Wechselstrom
Leistungsaufnahme	etwa 750 Watt
Abmessungen	450 X 500 X 720 mm
Gewicht	145 kg

Einstellung der Frequenz und Amplitude. Die Schwingfrequenz des Tisches ist linear mit der Motordrehzahl veränderlich und kann mittels des Regeltransformators eingestellt werden.

Die Schwingweite wird durch Verändern der Eigenschwingungszahl eingestellt. Je dichter die Eigenschwingungszahl der Betriebsfrequenz liegt, desto größer wird der Schwingungsausschlag.

Zur Veränderung der Eigenschwingungszahl wird die Federlänge durch Drehen des Verstellknebels verändert und zwar entspricht hohe Eigenfrequenz kurzer, niedrige Eigenfrequenz langer Federeinstellung. Die jeweilige Federlänge kann in dem an der Vorderseite des Gehäuses angebrachten Fenster auf einer Skala abgelesen werden.

Zur Verstellung der Federlänge vom kleinsten (etwa 7,5 cm) bis größten (etwa 20 cm) Rollenabstand sind etwa 60 Umdrehungen des Verstellknebels erforderlich, so daß eine feinfühlige Einstellung der Federlänge möglich ist.

Für den oberen Frequenzbereich (etwa über 200 Hz) ist der untere Federsatz durch Betätigung des Hebels an der Gehäusevorderseite einzuschalten (s. Bild 4). Die Abstimmung der Eigenfrequenz erfolgt dabei weder durch Verstellung der Federlänge des oberen Federsatzes durch den Verstellknebel. Der Schalthebel ist während des Betriebes abzunehmen.

Beim Einregeln von Frequenz und Amplitude darf eine höhere Beschleunigung als die den geforderten Prüfwerten entsprechende nicht erreicht werden – auch nicht kurzzeitig –, da sonst das zu prüfende Gerät oder auch der Schwingtisch beschädigt werden kann. Es muß daher das Durchfahren der Resonanz vermieden werden. Um immer unterhalb der Resonanz zu bleiben, muß die Eigenschwingungszahl höher liegen als die einzustellende Frequenz. Deshalb beim Einregeln bzw. vor Einschalten aus Gerätes zunächst auf enge Federabgreiferstellung einstellen, gegebenenfalls auch den unteren Federsatz zuschalten.

Nach Einregelung auf die gewünschte Frequenz werden die Federabgreifer 7 durch Drehen des Verstellknebels auf größeren Abstand gebracht, bis die beabsichtigte Amplitude erreicht ist. Gegebenenfalls muß beim Verändern der Federlänge die Frequenz nachgeregelt werden. Da nämlich beim Annähern an die Resonanz zugleich mit der Amplitude auch die Leistungsaufnahme des Motors anwächst, sinkt hierbei die Drehzahl merklich ab. Deshalb muß die FeinEinstellung von Frequenz und Schwingweite durch gleichzeitiges Verstellen der Federlänge und des Regeltransformators vorgenommen werden.

Frequenzbereich und zulässige Schwingweite: Der Schwingtisch arbeitet in einem Frequenzbereich von etwa 80 bis 300 Hz.

In Bild 5 sind die Amplitudenkurven für die 20fache und 40fache Erdbeschleunigung eingetragen (20-g-Linie und 40-g-Linie). Bei Prüflasten von 15 kg darf die 20-g-Linie, bei Prüflasten bis 1 kg die 40-g-Linie nicht überschritten werden. Bei Dauerläufen über 1 Stunde Prüfdauer soll nicht mehr als 2/3 dieser Werte eingestellt werden. Bei eingeschaltetem unteren Federsatz dürfen auch bei niedrigen Frequenzen keine höheren Amplituden als 0,2 mm bei 15 kg bzw. als 0,28 mm bei 1 kg Prüflast erreicht werden.

POOR ORIGINAL

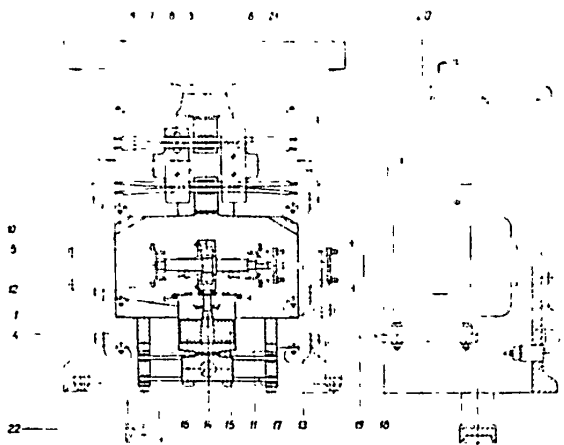


Bild 3. Zeichnerische Darstellung des Schwingtisches zur Filtrierung des Aufbaus (siehe nat Größe)

- 1 Gehäuse
- 2 Aufpanntisch
- 3 Tischrahmen
- 4 Gegenmasse
- 5 Erster Erreger-Einrichtung
- 6 oberer Arbeitfedersatz
- 7 Federabstreifer
- 8 Abgelenker
- 9 Verstellspindel
- 10 Verstellnabe
- 11 Exzenterwelle
- 12 Gegengewichte
- 13 Gelenkwelle
- 14 Stößstange
- 15 Erregerfeder (Gummipuffer)
- 16 Zusatznabe
- 17 Zusatzfedern
- 18 Elektromotor
- 19 Drehzahlgeber
- 20 Drehtransformator
- 21 Haltefedern
- 22 Fußbleiten mit Gummipuffern

Zulässige Tischamplituden für verschiedene Prüfgewichte in Abhängigkeit von der Prüffrequenz

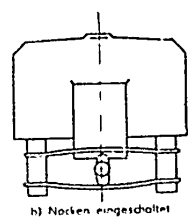
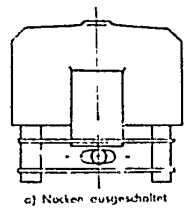
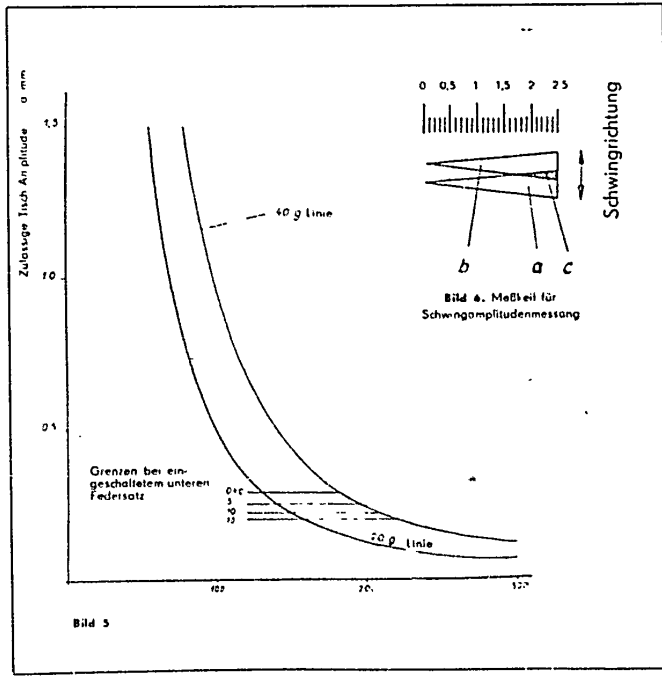



Bild 4. Zusatzfeder durch Doppelnocken zuschaltbar



POOR ORIGINAL


Schwingtisch 80-300 Hz

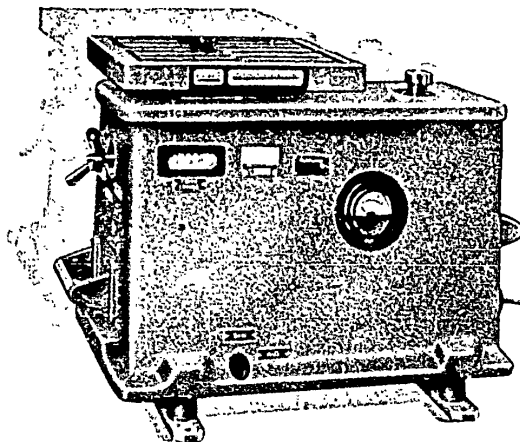
Betriebswerte:	
Frequenzbereich	80 bis 300 Hz, stetig einstellbar
Amplitudenbereich	bis $\pm 1,5$ mm
Beschleunigungsbereich	bis 40 g (1 g = Erdbeschleunigung)
Prüflinggewichte	bis max. 13 kg
Aufspanntischgröße	260 bis 350 mm
Elektr. Anschluß	220 Volt Wechselstrom
Leistungsaufnahme	etwa 750 Watt
Abmessungen	450 X 500 X 720 mm
Gewicht	145 kg

Messung der Frequenz: Die jeweilige Frequenz wird an dem in der Gehäusevorderwand angebrachten, in Hz geeichten Meßinstrument abgelesen. Eine genaue Frequenzbestimmung ist ferner mittels Aufsatz-Zungen Frequenzmesser oder mit einem stroboskopischen Schwingungsmeßgerät möglich.

Messung der Schwingweite: Zur Messung der Schwingweite dienen die an der Tischplatte angebrachten Meßkeile. An dem Schnittpunkt der beim Schwingen sichtbaren beiden Dreiecke (Bild 6) kann an dem zugehörigen Skalenwert die augenblickliche Amplitude abgelesen werden. Amplituden unterhalb 1 mm können am schlanken, größere am stumpfen Meßkeil abgelesen werden.

Zur Ausrechnung der Beschleunigungswerte aus Frequenz und Amplitude dient das Nomogramm in Bild 8.

Wartung: Alle Wellen laufen in Kugellagern, die in Fett eingesetzt sind. Ein zusätzliches Ölen der Motorlager ist nicht erforderlich. Die Kugellager der Exzenterwelle können durch eine Fettpresse an dem mit „Anschluß für Fettpresse“ bezeichneten Nippel geschmiert werden. Nach je 25 Betriebsstunden sind hier 50 ccm Heißlagerfett nachzufüllen.



Ansicht des Schwingtisches etwa 1/2 nat. Größe

POOR ORIGINAL

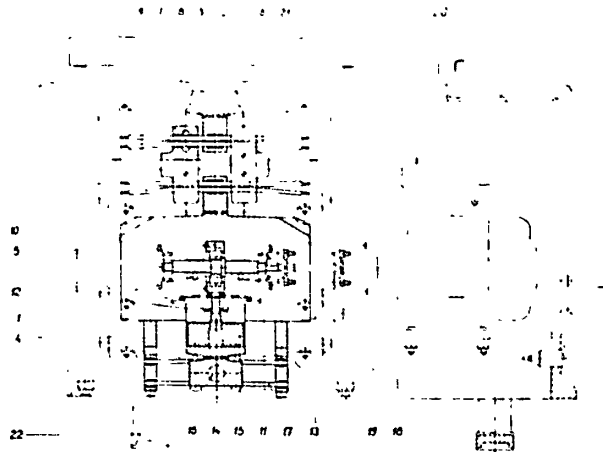
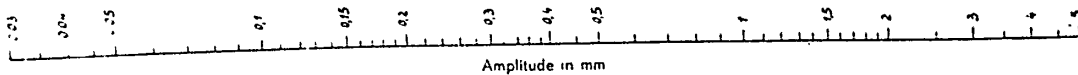
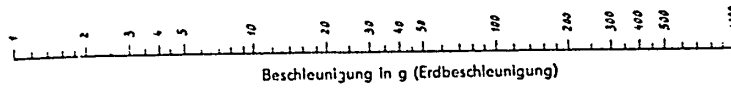
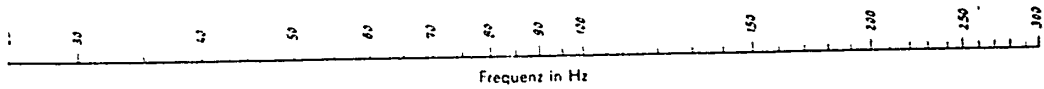


Bild 3. Zeichnerische Darstellung des Schwingtisches zur Erläuterung des Aufbaues (siehe mit Größe)

- 1 Gehäuse
- 2 Aufspanntisch
- 3 Tischrahmen
- 4 Gegenmasse
- 5 Essener-Erreger-Einrichtung
- 6 oberer Arbeitsfedersatz
- 7 Federabgreifer
- 8 Abgreiftrommel
- 9 Vorstellspindel
- 10 Vorstellknobel
- 11 Essenerwelle
- 12 Gegengewichte
- 13 Getriebe
- 14 Stoßstange
- 15 Erregerfeder (Gummipuffer)
- 16 Zusatzfedern
- 17 Zusatzfedern
- 18 Elektromotor
- 19 Drehzahlgeber
- 20 Drehstrommotor
- 21 Metallfedern
- 22 Fußbleiben als Gummipuffer

NOMOGRAMM ZUR BESTIMMUNG DER BESCHLEUNIGUNG

Bild 8

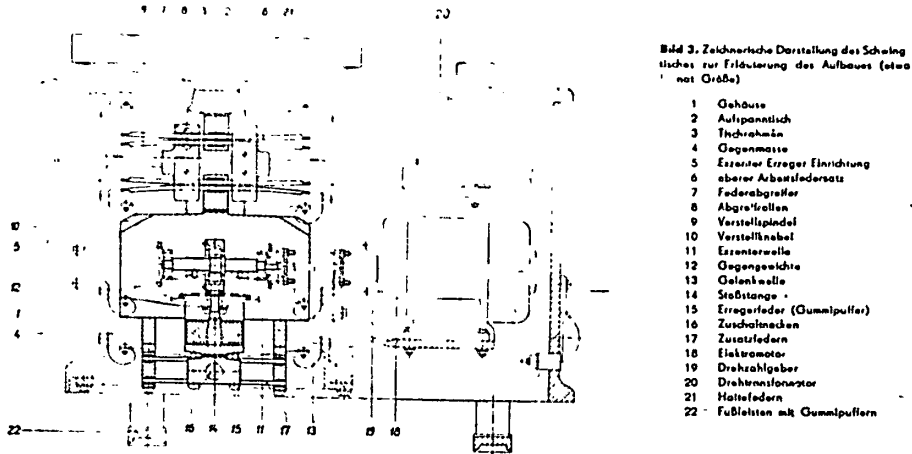


11613 50 15 5 2 2 4

11613 50 15 5 2 2 4



POOR ORIGINAL



Weitere Schwingtische

SERIENTYPEN.

- ① 20 bis 80 Hz-Schwingtisch für 20 bis 80 Hz bis 15 g und 15 kg Prüflingsgewicht.
- ② 600 Hz-Schwingtisch mit elektro-dynamischer Erregung, 10 g Maximalbeschleunigung und 2 kg Prüflingsgewicht für vertikale und horizontale Schwingrichtung.
Das bei diesem Tisch angewandte elektro-dynamische Prinzip gestattet die koordinierte Veränderung von Frequenz und Beschleunigung. Frequenz und Beschleunigung werden an Skalen abgelesen.

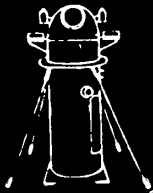
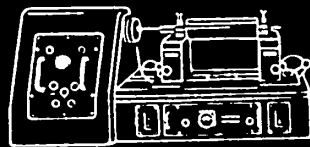
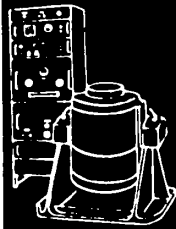
SONDERANFERTIGUNG:

- ③ 200 Hz-Schwingtisch für 20 bis 200 Hz max. Beschleunigung 10 g und 30 kg Prüflingsgewicht.
- ④ 60 HZ-Schwingtisch mit zwangsmäßiger Exzentererregung für 15 bis 60 Hz max. Beschleunigung 5 g und 35 kg Prüflingsgewicht.
- ⑤ Drei-Komponenten-Schwingtisch für 20 bis 250 Hz mit 20 g Maximalbeschleunigung und 30 kg Prüflingsgewicht.
Durch gleichzeitige Erregung in den drei Komponenten lassen sich für jede der drei Hauptrichtungen Schwingungen erzeugen, die abgesehen von gewissen Einschränkungen unabhängig voneinander mit verschiedener Frequenz und Amplitude einstellbar sind. Die Einstellung der Frequenzen und Amplituden erfolgt im Betrieb.



POOR ORIGINAL

PRÄZISIONSGERÄTE
aus unserem Produktionsprogramm



- Selbsttätige Regler und Regelanlagen
für Kraftwerke und Industriebetriebe aller Arten
- Schwingtische und Schlagprüfstände
- Dynamische Auswuchtmaschinen
- Nautische und ozeanographische Geräte
- Geophysikalische Geräte · Galvanometer

Verlangen Sie bitte Druckschriften und ausführliches Angebot

**VEB GERÄTE-UND
REGLER-WERKE TELTOW**

Oderstraße 74-76

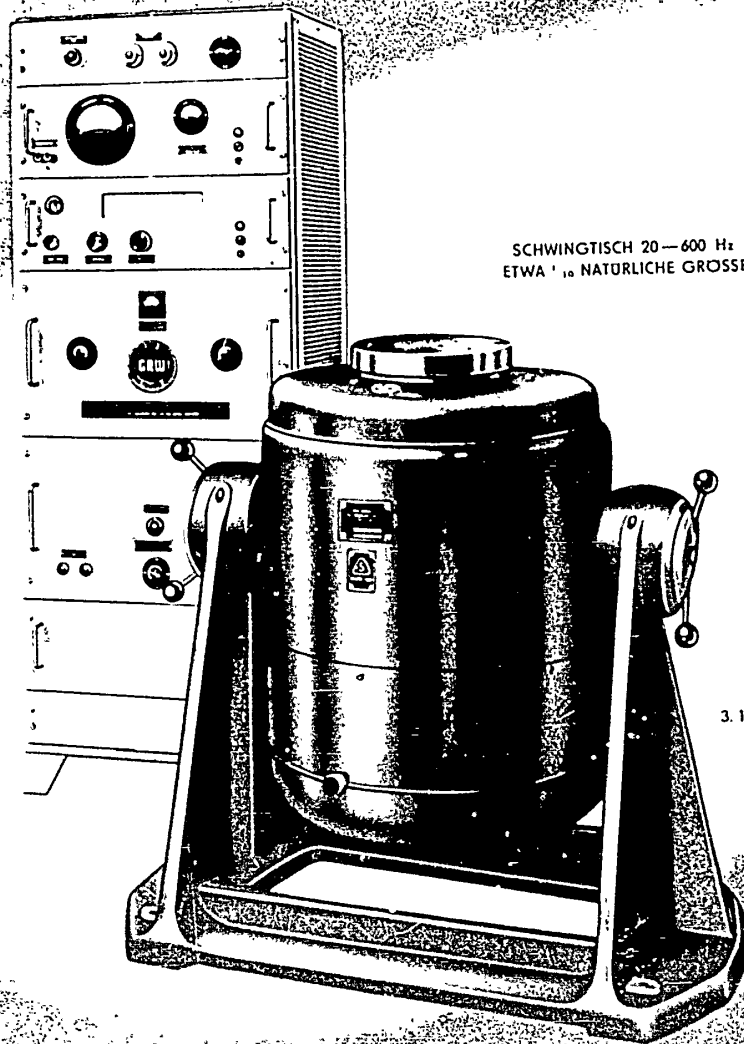
Teltow bei Berlin - Fernsprecher: Teltow 561-567 - Fernschreiber 015-129

Telegramm-Adresse Geräte Teltow

POOR ORIGINAL

SCHWINGTISCH

20 - 600 Hz.



SCHWINGTISCH 20—600 Hz.
ETWA 1/10 NATURLICHE GRÖSSE

3. 12. 31.

POOR ORIGINAL

SCHWINGTISCH

20 - 600 Hz

ZWECK:

Der auf dem Titelblatt gezeigte Rüttel- oder Schwingtisch dient zur Prüfung von Geräten und Bauteilen aller Art auf ihr Verhalten gegenüber Erschütterungen, denen sie im normalen Betrieb, z. B. in Fahrzeugen, auf Schiffen, in Flugzeugen oder an Maschinen mit hoher Drehzahl usw. ausgesetzt sind.

BETRIEBSWERTE:

Frequenzbereich		20-600 Hz stetig einstellbar
Amplitudenbereich		bis max. 8 mm
Beschleunigungsbereich		bis 10 g (1 g = Erdbeschleunigung)
Prüflingsgewicht		bis max 5 kg
Aufspanntisch		250 mm
Antrieb durch Röhrengenerator		
Ausgangsleistung		ca. 300 W
Elektrischer Anschluß		an 220 V Wechselstrom
Leistungsaufnahme		ca. 800 W
Abmessungen	des Schwingtisches	Grundfläche 92 56 cm, Höhe 90 cm
Gewicht		500 kg Kessel- 53 cm
Abmessungen	des Bedienungs	145, 55 40 cm
Gewicht		gestells 150 kg

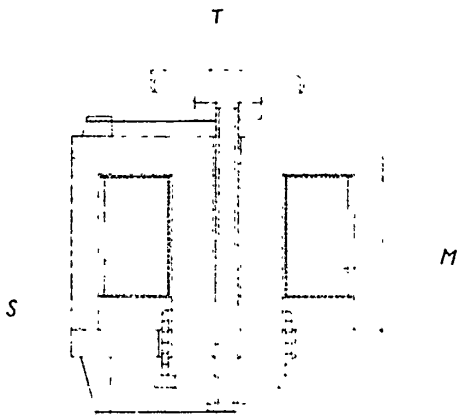


Abb. 1 Elektrodynamisches Antriebssystem

WIRKUNGSWEISE:

Beim Schwingtisch 600 Hz ist ein elektrodynamisches Antriebssystem angewendet. Das Prinzip zeigt Abb. 1. Im Luftspalt eines mit Gleichstrom erregten Magneten M schwingt eine Spule S, die starr mit Aufspanntisch T verbunden ist, im Takt des durch die Spule fließenden Wechselstroms. Letzterer ist in seiner Stärke und Frequenz einstellbar. Die am Schwingtisch auftretende Beschleunigung wird gemessen und am Meßinstrument angezeigt.

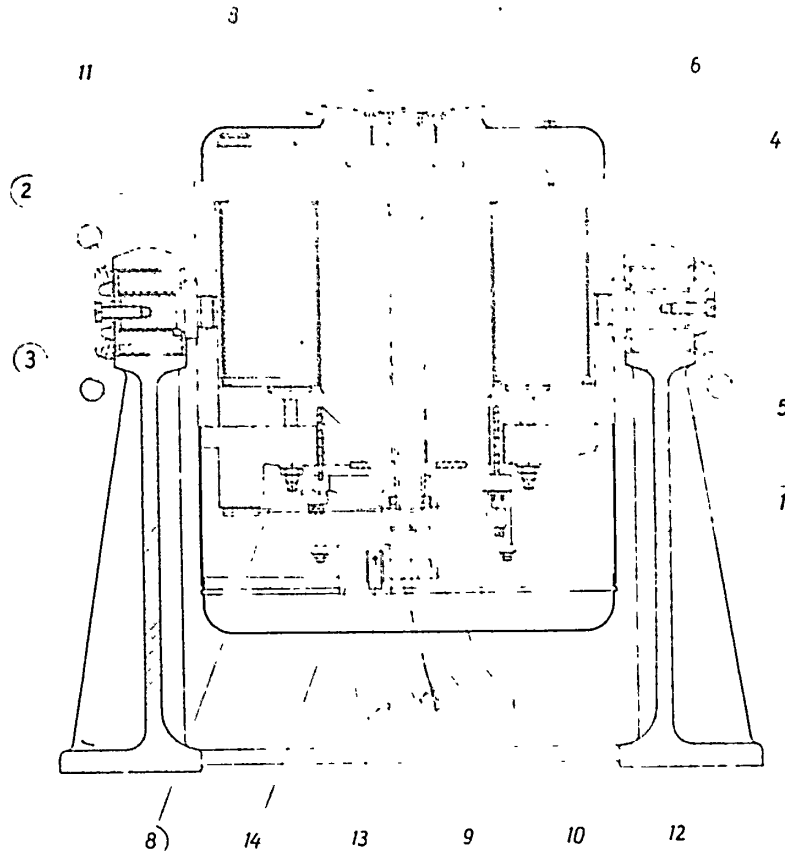
POOR ORIGINAL

Abb. 2 Konstruktiver Aufbau des Schwingtisches

- | | | |
|-----------------|-------------------------|---------------------|
| 1 Ständer | 6 Führungstange | 11 obere Abdeckung |
| 2 Magnetgehäuse | 7 Aufspanntisch | 12 untere Abdeckung |
| 3 Gummipuffer | 8 Federn | 13 Druckdrehknopf |
| 4 Erregerspule | 9 Klemmleiste | 14 Oszillator |
| 5 Schwingspule | 10 Beschleunigungsgeber | |

AUFBAU

Die ganze Anlage besteht aus dem eigentlichen Schwingtisch und dem Bedienungsgestell

DER SCHWINGTISCH (vgl. Bild 2)

besteht aus einem Ständer aus Gußeisen (1) mit einer Grundfläche von ca. 60 x 90 cm, in welchem das Magnetgehäuse (2) aus Stahlguß über Gummipuffer (3) elastisch gelagert ist. Restschwingungen werden nur gering auf den Boden übertragen, ein besonderes Fundament ist daher nicht erforderlich.

Der Magnetkörper ist nach Art eines Lautsprechermagneten gebaut und enthält im Innern die Erregerspule (4). Das schwingende System, bestehend aus der Schwingspule (5), der Führungstange (6) und dem Aufspanntisch (7), wird durch Federn (8) auf der Ober- und Unterseite parallel zu sich selbst geführt. Die Schwingspule wurde auf der Unterseite angeordnet, um eine Beeinflussung des Prüfobjektes durch das magnetische Streufeld zu vermeiden. Auf der Unterseite des Magnetgehäuses befindet sich die Klemmleiste (9) und der Oszillator (14). Mit dem Schwingensystem ist der Geber des kapazitiven Beschleunigungsmessers (10) verbunden. Sämtliche schwingenden oder spannungsführenden Bauteile sind durch die Blechhauben (11) und (12) abgedeckt. An der unteren Seite des Kessels befindet sich der Druckdrehknopf (13) zur Einstellung des Amplitudenstroms des Oszillators (14).

POOR ORIGINAL

DAS BEDIENUNGS- GESTELL

ist mit dem Schwingtisch über Kabel verbunden. Es enthält sämtliche für den Betrieb und die Kontrolle des Schwingtisches erforderlichen Geräte einschließlich der zugehörigen Netzanschlußgeräte (Vergl. Abb. 3). Im Gestell sind (von oben nach unten) eingebaut:

1. Sicherungsautomaten, Hauptschalter und Anzeigelampe.
2. Beschleunigungsmeßverstärker mit Anzeiginstrument für die Beschleunigung und Kontrollinstrument für Oszillator und Verstärker. Neben dem Schalter mit Signallampe sind noch zwei Klemmen für den Anschluß eines Oszillographen vorhanden.
3. Schwebungsnummer. Er ist für einen Bereich von $f = 0-1000$ Hz dimensioniert. Auf der Frontplatte ist die Skala für die Frequenz, der zugehörige Einstellknopf, eine Eichvorrichtung mit Anzeiginstrument und ein Regelknopf für die Ausgangsspannung angebracht. Auf der rechten Seite befindet sich der Schalter mit Signallampe.
4. Leistungsverstärker. Der Verstärker hat eine maximale Ausgangsleistung von 300 Watt. Sie kann durch ein Regelpotentiometer eingestellt und an einem Anzeigergerät abgelesen werden. An der Frontplatte sind außerdem noch die Regelpotentiometer zur Einstellung des Anodenruhestroms der Verstärker-Endstufe und ein Potentiometer für die Symmetrierung der Eingangsrohre angebracht.
5. Netzanschlußgerät für Verstärker. Es enthält die für die Stromversorgung notwendigen Geräte. Die Betriebsspannungen für die beiden Verstärkervorstufen sowie die Schirmgitterspannungen der Endrohren sind stabilisiert. Die Anodenleitungen der Gleichrichterrohren sind abgesichert. Die Anodensicherungen und die Netzsicherungen sind zusammen mit dem Einschalter und der Signallampe auf der Frontplatte angebracht.
6. Netzanschlußgerät für Erregung. Es liefert den Erregerstrom für die Magnetspule. Durch starke Dimensionierung der einzelnen Glieder ist eine weitgehende Siebung erreicht. Eine Beeinflussung der Bewegung durch die restliche Welligkeit des Gleichstroms findet nicht statt.
7. Anschlußleiste im unteren Teil des Gestells. Sie enthält die Anschlüsse für die Kabel zum Schwingtisch.

Die Teile 2 bis 6 sind als Einschübe ausgebildet. Jeder Einschub ist mit einer Steckerleiste versehen. Im Gestell sind die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Einschüben eingebaut.

Aufstellung und Anschluß

Der Schwingtisch kann überall aufgestellt werden, da er praktisch erschütterungsfrei arbeitet. Eine Befestigung am Boden ist daher nicht unbedingt erforderlich. Das Bedienungsgestell wird an eine 220-Volt-10-Amp.-Steckdose (Wechselstrom) angeschlossen. Die Schalter sind vorher auf „Aus“ zu stellen.

Aufspannung des Prüfkörpers

Die Prüfkörper sind mittels Kopfschrauben, gegebenenfalls in Verbindung mit geeigneten Laschen in den Gewindelöchern der Tischplatte festzuspannen. Jedes Spiel muß dabei

POOR ORIGINAL

zur Verhinderung zusätzlicher Schwingungen und einer Verspannung der Tischplatte durch zu strammes Anziehen vermieden werden

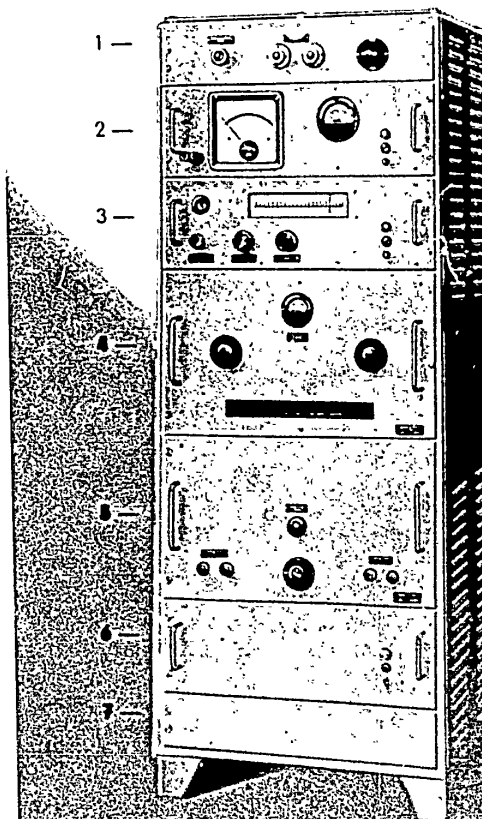
Leichtere Prüfkörper oder solche mit ausreichender Auflagefläche werden zweckmäßig aufgeklebt

Die Aufspannung muß so erfolgen, daß eine möglichst symmetrische Lastverteilung in bezug auf die Tischplatte entsteht Die zulässige Höchstbelastung beträgt 5 kg einschließlich sämtlicher Spannvorrichtungen

Inbetriebnahme

Nach Anschluß des Verbindungskabels an den Schwingtisch und am Netz wird das Gerät erstmalig wie folgt in Betrieb genommen

Abb. 3



1. Eindrücken der Sicherungsautomaten im Feld 1. Hauptschalter auf „Ein“.
2. Amplitudenregler im Einschub 3, Verstärkungsregler im Einschub 4 und sämtliche Abgleichpotentiometer im Einschub 4 nach links drehen.
3. Einschalten des Verstärkers (Einschub 5).
4. Einschalten des Schwebungssummers (Einschub 3).
5. Nach 5 bis 10 min Einbrennzeit Abgleich des Anodenruhestroms I_a am Verstärkereinschub (4).
6. Eichung des Schwebungssummers mittels Abgleichknopf (Einschub 3).
7. Einschalten des Beschleunigungsmeßeinschubs 2.
8. Abgleich des Oszillators mittels Druckdrehknopf an der Unterseite des Schwingtisches.
9. Einschalten der Magneterregung (Einschub 6).
10. Der Tisch ist betriebsbereit.
11. Einstellen der gewünschten Frequenz am Einschub 3.
12. Amplitudenregler und anschließend Verstärkungsregler nach rechts drehen bis die gewünschte Beschleunigung erreicht ist (Einschub 2 und 3).

POOR ORIGINAL

Bei wiederholter Inbetriebnahme sind gelegentlich die eingestellten Werte zu kontrollieren

Einstellen der Frequenz und Amplitude

Die Schwingfrequenz des Tisches wird am Schwebungssummer eingestellt. Frequenzen unterhalb 20 Hz sind prinzipiell möglich, jedoch wegen der in diesem Gebiet liegenden Eigenfrequenzen des schwingenden Systems zu vermeiden. Der Frequenzbereich über 600 bis 1000 Hz kann ebenfalls eingestellt werden. Hierfür sind jedoch die angegebenen Betriebswerte der Amplitude und Beschleunigung abzumindern. Insbesondere ist bei den in diesem Gebiet liegenden Resonanzfrequenzen für Tischplatte und Spulenhaltung Vorsicht geboten.

Die Schwingwerte werden durch den Leistungsregler des Verstärkers geregelt. Der Verstärkungsgrad kann hierbei durch das am Verstärker angebrachte Instrument abgelesen werden.

Eine Wartung des Tisches ist nicht erforderlich, da keinerlei dem Verschleiß unterworfenen Teile verwendet worden sind.

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten.



VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE TELTOW

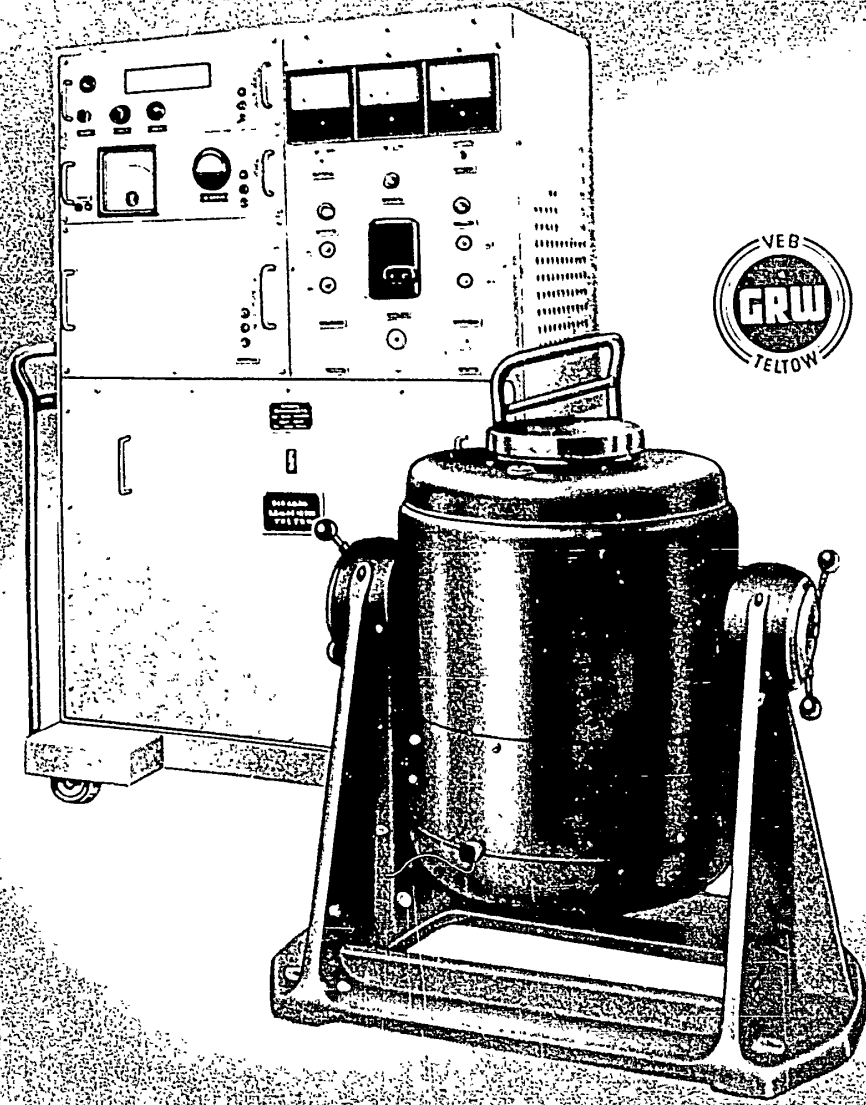
TELTOW BEI BERLIN - ODERSTRASSE 74/76
RUF TELTOW 561-567 FERNSCHREIBER 015-129

POOR ORIGINAL

SCHWINGTISCH

50-1000 Hz

VEB GERÄTE-UND REGLER-WERKE TELTOW



POOR ORIGINAL

SCHWINGTISCH



50-1000 Hz

ZWECK

Der Schwingtisch dient der Nachahmung mechanischer Erschütterungen, wie sie betriebsmäßig vorkommen. Durch stetige Einstellbarkeit der Amplitude und Frequenz können die in der Praxis vorkommenden Schwingungen weitgehend nachgeahmt werden

BETRIEBSWERTE

Frequenzbereich	50—1000 Hz stetig einstellbar
Beschleunigungsbereich	bis max 12 g (6 g bei 15 kg) (1 g Erdbeschleunigung)
Prüflingsgewicht	bis max 15 kg
Aufspanntisch	250 mm
Antrieb durch N.F. Röhrenverstärker	
Ausgangsleistung	1 kW an 50 mOhm
Eingangswiderstand	100 kOhm
Eingangsspannung unsymmetrisch	0—0,7 V eff.
Außenwiderstand	30 mOhm
Frequenzgenerator	
Schwabungssumme	10—1000 Hz
Anpassungswiderstand	100 kOhm
Ausgangsspannung	max 1,1 V eff.

Elektrischer Anschluß 380 V 50 Hz Drehstrom
Leistungsaufnahme ca 5 kW

Abmessungen } Gewicht } des Schwingtisches	Grundfläche	92 56 cm
	Hohe	90 cm
	Kessel-	53 cm
		500 kg

Abmessungen } Gewicht } des Bedienungsschranks	Grundfläche	120 90 cm
	Hohe	160 cm
		200 kg

T

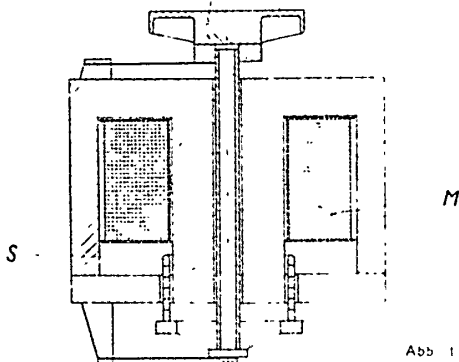


Abb 1

WIRKUNGSWEISE

Die Gesamt-Anlage besteht aus dem eigentlichen Schwingtisch und dem Bedienungsschrank

Beim 50—1000 Hz Schwingtisch wurde das elektrodynamische Antriebssystem angewandt. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, schwingt die Schwingtafel in einem Feld eines gleichstromerregten Magneten (M) im Takte des durch die Steuerung des Motors erzeugbaren Wechselstroms. Die mechanische Belastung wird

POOR ORIGINAL

DER BEDIENUNGSSCHRANK

Dieser ist mit dem Schwingtisch über Kabel verbunden. Er enthält den Schwebungssummer, den 1000 Watt-Verstärker, den Beschleunigungsmesser sowie sämtliche für den Betrieb und die Kontrolle des Schwingtisches erforderlichen Geräte einschließlich der zugehörigen Netzanschlußgeräte. (Vergl. Abb 3)

① Schwebungssummer

Derselbe dient zur Erzeugung der gewünschten sinusförmigen Frequenz. Er enthält eine Skala (18) für die Frequenz, einen Amplitudenregler (19) und eine Vorrichtung zum Eichen (17) mit Anzeigeelement (16). Außerdem ist der Ein- und Ausschalter (14) sowie eine Anzeigelampe (15) und Sicherung (0,2 A) vorhanden.

② Beschleunigungsmeßverstärker

Die am schwingenden System vorhandene Beschleunigung wird mit einem kapazitiven Geber gemessen und an einem Instrument (23) angezeigt. Die Anschlußmöglichkeit (24) eines Kathodenstrahloszillographen ist vorgesehen. Der Anodenruhestrom des Oszillators, der an dem Druckdrehknopf des Schwingtisches (Abb 2, Nr 13) eingestellt werden kann, wird an einem Milliampereometer (22) angezeigt. Ein- und Ausschalter (20), eine Anzeigelampe (21) sowie eine Sicherung (0,3 A) sind ebenfalls vorhanden.

③ Stromversorgung für die Magneterregung

Die für die Erregung des Magneten erforderliche Gleichspannung wird über Selengleichrichter erzeugt und ist durch Kondensatoren und Drosseln geglättet. Der Geräteteil wird über einen Ein- und Ausschalter (25) nebst zugehöriger Anzeigelampe (26) eingeschaltet.

④ 1 KW NF-Verstärker

Der NF-Verstärker bewirkt die Verstärkung der vom Schwebungssummer abgegebenen und in Frequenz und Amplitude veränderlichen Leistung. Die maximale Leistungsabgabe beträgt 1000 Watt, gemessen an einem reellen Belastungswiderstand von 50 MilliOhm. Der Verstärker arbeitet im A-B-Betrieb. Er enthält die Stromversorgung für den Vorverstärker und die Endstufe ⑤ die vollautomatische Schaltung für den Verstärker, den Schutz der Röhren und Schaltelemente, den Vorverstärker und die Endstufe ⑥ und ⑦. Auf der rechten Seite der Frontplatte ⑧ befinden sich 2 Milliampereometer (37, 39) für die Anzeige des Anodenstromes und die Kontrolle des Arbeitspunktes von je 2 parallel geschalteten Endröhren sowie ein Spannungsmesser (38) für die Anodenspannung der Endröhren. Die 2 Umschalter (40, 41) dienen der Kontrolle des Anodenstromes der 4 Endröhren. Mit den 4 Regelwiderständen (34 und 36) kann der Anodenruhestrom und somit der Arbeitspunkt jeder der 2 parallel geschalteten Endröhren eingestellt werden. Der Sicherungsautomat (35) dient der Sicherung der Relaispulen und Schaltschützen. Den Gesamtschutz des Netztes übernimmt der Schutzschalter (28). Über die Drucktaste (29) wird der Vorverstärker und die Heizung der Endröhren eingeschaltet. Nach Aufleuchten der Kontrolllampe (31) ist die Einschaltung der Anodenspannung für die Endröhren über den Schalter (32) möglich und somit die Anlage betriebsbereit. Die Kontrolllampen (30, 31, 33) zeigen die einzelnen Schaltvorgänge an. Unterhalb der Anzeigeelemente Feld ⑨ sind der Anpassungstransformator und ein Meßtransformator für Oszillographenanschluß vorhanden. An der linken Seite ⑩ des Gerätes befindet sich die Drehstromnetzsteckdose (9) für den Anschluß an das 380 V (25 A) 50 Hz Drehstromnetz. Auf der rechten Seite ⑪ befindet sich eine fünfpolige Steckdose (11) für die Stromversorgung des Oszillators und die Magneterregung des Schwingtisches. Der Anschluß der Verbindungskabel für die Erregung der Schwingspule erfolgt über zwei Schraubanschlüsse (12). An die 2 Klemmbuchsen (10) kann ein Oszillograph zur Kontrolle des Verstärkerausganges angeschlossen werden. Die Teile 1 bis 3 sind als Einschube ausgebildet. Jeder Einschub ist mit einer Steckerleiste versehen. Im Gestell sind die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Einschuben eingebaut.

POOR ORIGINAL

Beim Entfernen der vorderen Vorderwand bzw. der Rückwand wird die Spannung automatisch abgeschaltet.

Der fahrbare Bedienungsschrank (Abb 3) wird mit dem Schwingtisch (Abb 2) durch 2 Kabel verbunden. Er enthält sämtliche für den Betrieb, die Kontrolle und die Messung erforderlichen Geräte.

AUFSTELLUNG UND ANSCHLUSS

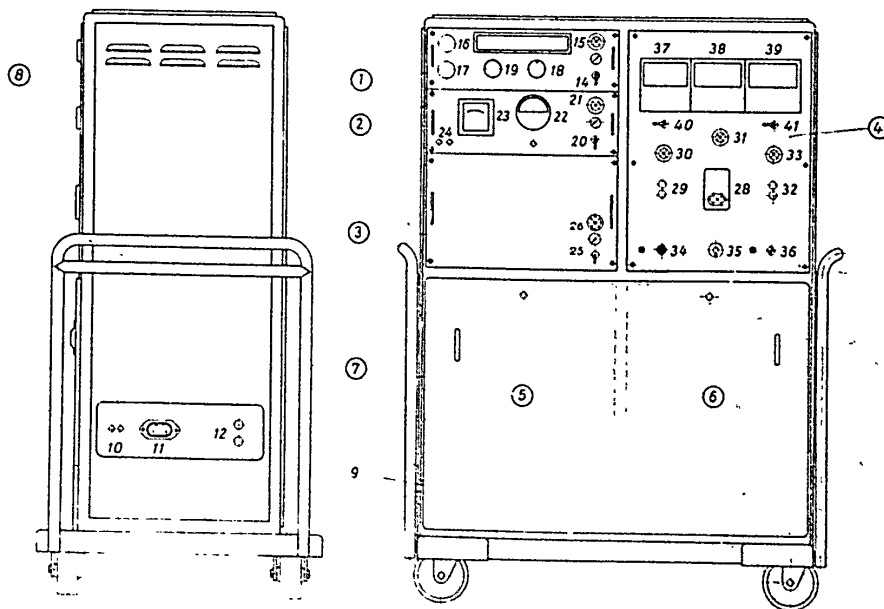
Der Schwingtisch kann überall aufgestellt werden, da er praktisch erschütterungsfrei arbeitet. Eine Befestigung am Boden wird angeraten, ist jedoch nicht notwendig. Der Bedienungsschrank wird an eine 380 V, 25 A Drehstromsteckdose angeschlossen. Sämtliche Schalter sind vorher auf „aus“ zu stellen. Bei erstmaligem Einschalten, Anheizzeit auf ca. 60 min. ausdehnen!

AUFSPANNUNG DES PRÜFKÖRPERS

Die Prüfkörper sind mittels Kopfschrauben, gegebenenfalls in Verbindung mit geeigneten Laschen in den Gewindelöchern der Tischplatte festzuspannen. Jedes Spiel muß dabei zur Verhinderung zusätzlicher Schwingungen und einer Verspannung der Tischplatte durch zu strammes Anziehen vermieden werden. Leichtere Prüfkörper oder solche mit ausreichender Auflagefläche werden zweckmäßig aufgeklebt.

Die Aufspannung muß so erfolgen, daß eine möglichst symmetrische Lastverteilung in bezug auf die Tischplatte entsteht. Die zulässige Höchstbelastung beträgt 15 kg einschließlich sämtlicher Spanvorrichtungen.

Abb 3 Bedienungsschrank



POOR ORIGINAL**BETRIEBSANWEISUNG**

1. Einstecken des Netzkabelsteckers (Abb 3) 9
 Drehstrom 380 V 50 Hz

2. Herstellung der Kabelverbindung zwischen Schwingtisch und Verstärkerschrank (Abb 3) 11 und 12
3. Aufspannen des Prüfkörpers auf den Schwingtisch (Abb 2) 7
4. Einschalten der Heizung und des Vorverstärkers (Abb 3) 29
5. Einschalten des Schwebungssummers (Abb 3, Feld ①) 14.
6. Einschalten des Beschleunigungsmessers (Abb 3, Feld ②) 20.
7. Eichung des Schwebungssummers (Abb 3, Feld ①).
 Frequenzeinstellung mit Drehknopf (18) auf 0 stellen, mit Drehknopf (17) Anzeige 16 durch langsames Ausschwingen des Zeigers in Ruhstellung bringen
8. Eichung des Beschleunigungsmessers (Abb 3, Feld ②).
 Mit Drehknopf (13) (Abb 2) Anodenruhestrom des Oszillators am Instrument (22) (Abb 3, Feld ③) auf roten Eichstrich einstellen
9. Einschalten der Erregung des Magneten (Abb 3, Feld ④) 25.
10. Nach Aufleuchten der Kontrollampe (33) (Abb 3, Feld ⑤) mit Druckknopf (32) (Abb 3, Feld ⑥) wird die Anodenspannung zugeschaltet.
11. Mit den 4 Regelwiderständen (34) und (36) (Abb 3, Feld ⑦).
 Anodenruhestrom jeder Endrohre an Instrument (37) und (39) auf 50—120 mA einstellen.
12. Mit Hilfe des Drehknopfes (19) (Abb 3, Feld ⑧) am Schwebungssummer kann die Höhe der Amplitude bzw. die Größe der Beschleunigung eingestellt werden

Wir sind auf der Leipziger Messe vertreten

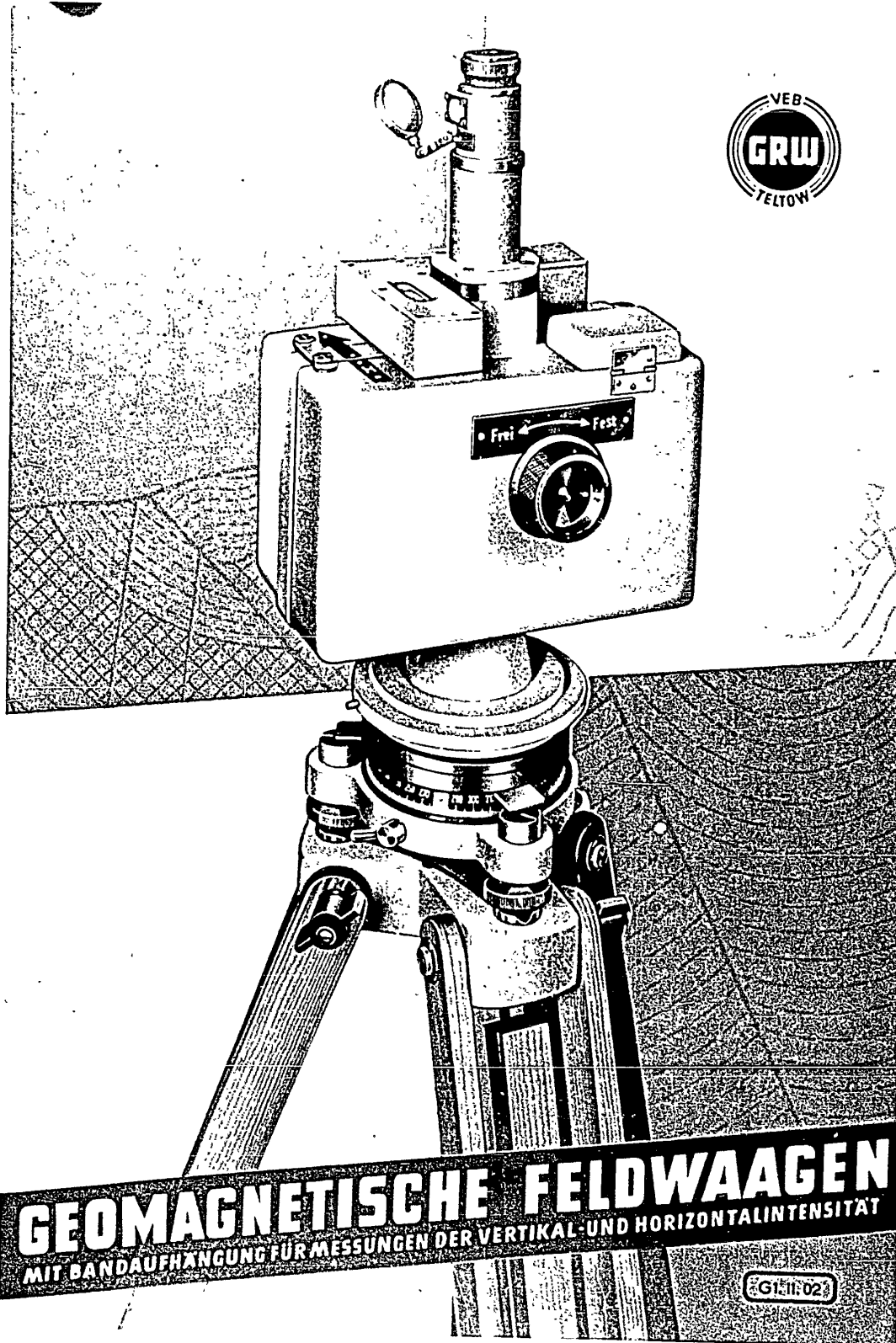
**VEB GERÄTE- UND REGLER-WERKE
 TELTOW**

TELTOW BEI BERLIN, ODERSTR. 74-76

Telefon Teltow Sammel-Nr. 561—567 — Fernschreiber 015—129



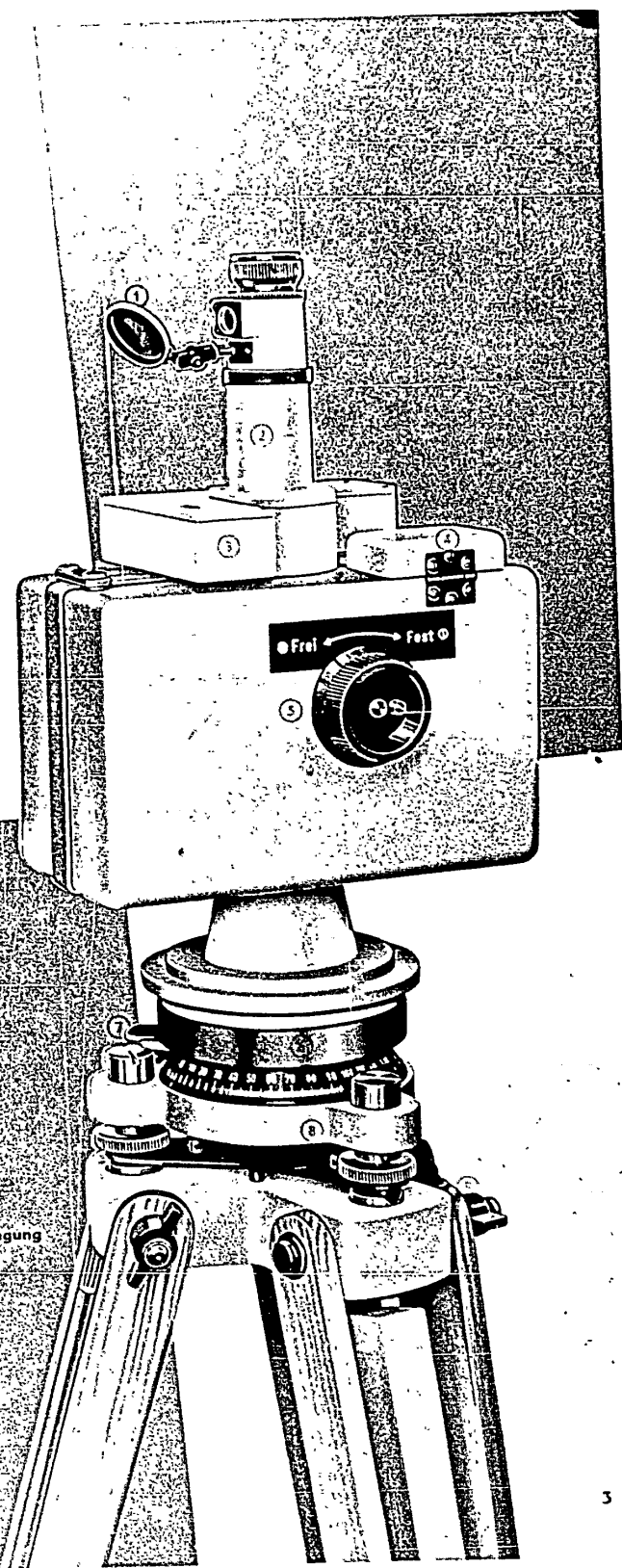
POOR ORIGINAL



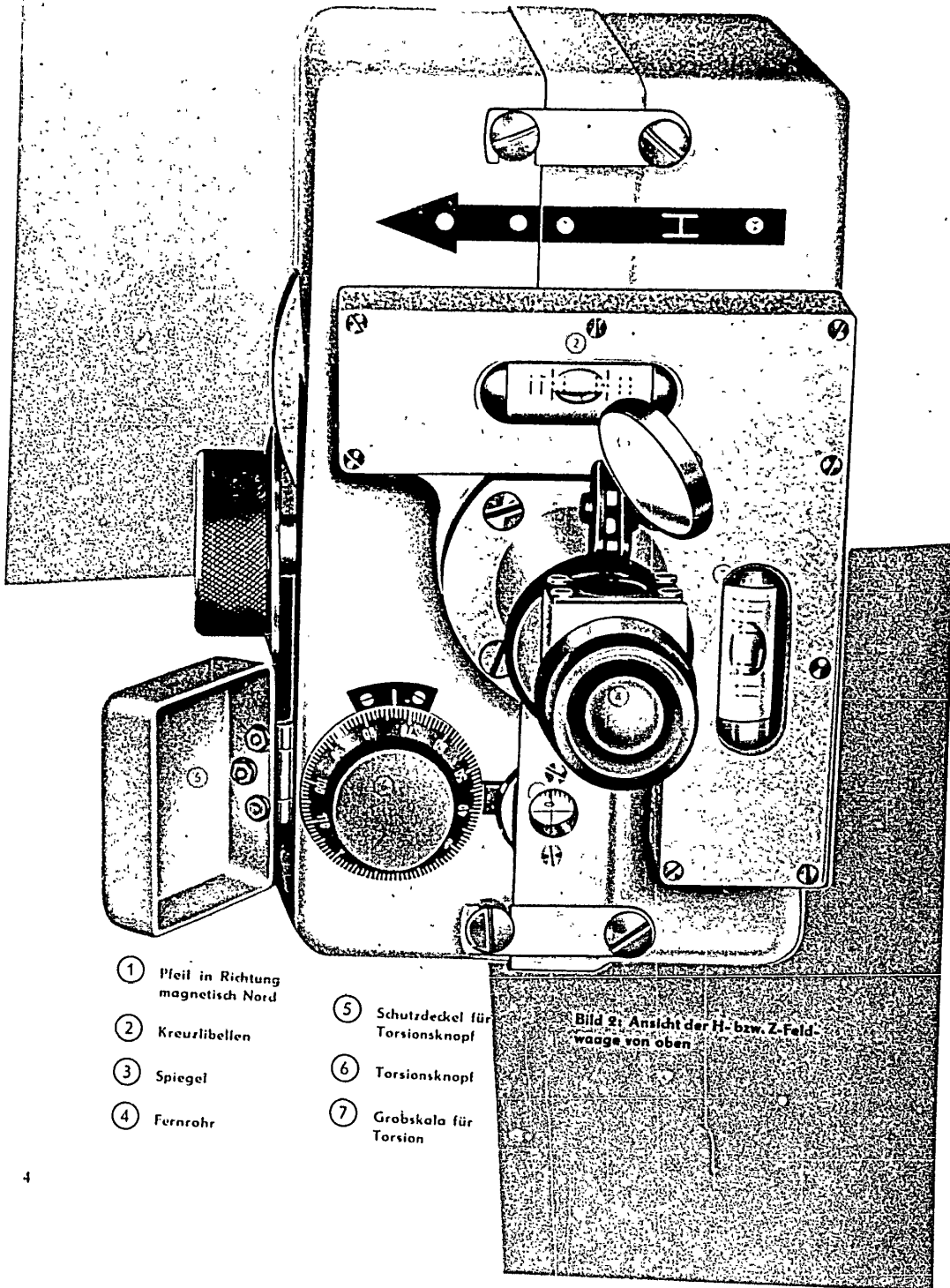
POOR ORIGINAL

- ① Spiegel
- ② Fernrohr
- ③ Schutzkasten f Kreuzlibellen
- ④ Schutzdeckel f Torsionsknopf
- ⑤ Arretierung
- ⑥ Stativteller
- ⑦ Klemmkranz mit Nasen
- ⑧ Stativkopf
- ⑨ Flügelschrauben am Stativ

Bild 1: Feldwaage mit Bandaufhängung



POOR ORIGINAL



POOR ORIGINAL

TECHNISCHER AUFBAU DER H-FELDDWAAGE UND DER Z-FELDDWAAGE

Die H-Feldwaage ist das Ergebnis der Entwicklungsarbeit von Prof. Fanslau am Institut für Geophysik der Universität Göttingen. Die ersten Erfahrungen des Observatoriumsbetriebs fanden dann im Jahre 1958 statt.

Das Instrument ist in einem einschließlich Temperaturschutzkasten untergeordnetem Gehäuse untergebracht, das sich in der Höhe verstellen lassen kann.

Die H-Feldwaage ist ein mit einem horizontal gespannten Band aufgehängtes Magnetsystem, welches durch die Erdmagnetkraft in der Horizontalen abgelenkt wird. Bei dem Z-Instrument erdmagnetische Vertikalkräfte sind ebenfalls durch das Band aus dem Gleichgewicht gehalten. Das eine Ende des Bandes ist fest eingepreßt, das andere durch ein Schneckengetriebe von Hand um kleine Winkel gedreht werden kann.

Die H-Feldwaage ist so gebaut, daß der Magnet in Ost-West- bzw. West-Ost-Richtung zeigt, mit der H-Waage kann dagegen in einer Lage gemessen werden. Daher ist auf dem Schutzkasten der Waage ein Pfeil in Richtung magnetisch Nord angebracht (Bild 2). Da das Einrichten des Gerätes möglichst genau geschehen soll, wird zu dem Gerät eine gut gedampfte Fußsohle mit Ein-Grad-Teilung mitgeliefert. Die Ansdilage im Feldwaagenfuß sind justierbar, so daß eine einwandfreie Einrierdung gegeben ist.

Auf dem Magneten ist ein Spiegelchen befestigt, das die Auslenkung des Magneten in einem Autokollimationsfernrohr anzeigt. Ein Teilstrich der Okularskala bedeutet eine Neigung des Magnetsystems um eine Bogenminute. Die im Fernrohr zu sehende Okularskala mit 60 Teilstrichen ist in Bild 3 dargestellt.

Mit Hilfe der 0- und 100-Marken kann damit ein Bereich von 120 Teilstrichen abgelesen werden. Die Empfindlichkeit beträgt 10, (oder 20 γ und mehr je nach Wunsch) pro Teilstrich, so daß ohne Betätigung des Schneckengetriebes Feldstärkedifferenzen bis 1200 γ gemessen werden können. Der Meßbereich der Waage wird aber beträchtlich erweitert durch Betätigung des Schneckengetriebes. Ein oben auf dem Waagenkasten befindlicher Knopf mit einer Skala von 120 Teilstrichen gestattet, die Torsion des Aufhängebandes in meßbarer Weise zu verstellen. Das in der Mitte des Temperaturschutzkastens angebrachte Fenster zeigt die Anzahl der Umdrehungen des Torsionsknopfes (Bild 9). Eine ganze Umdrehung des Knopfes entspricht einer Torsion des Aufhängebandes von genau 1°. Somit bedeutet die Drehung des Knopfes um einen Teilstrich eine Verstellung der Torsion des Aufhängebandes um 0,5°. Bei Abschätzung von Zehntel-Teilstrichen ist demnach eine Ablesegenauigkeit von 0,05 möglich, was ungefähr einer magnetischen Feldstärke von 0,4 γ entspricht ($1 \gamma = 10^{-6}$ Oersted). Durch 1° Torsion wird der Stand der Waage je nach Empfindlichkeit des Instruments um ungefähr 400 bis 500 γ geändert. Durch sorgfältige Vorbehandlung der Aufhängebänder konnte erreicht werden, daß die elastischen Eigenschaften dieser Bänder bis zu Torsionswinkeln von über $\pm 50^\circ$ genau reversibel sind. Die Grob- und Fein-Teilstrich-Teilung von $\pm 40^\circ$ so daß maximale Feldunterschiede von 40000 γ bequem mit diesen Instrumenten gemessen werden können. Es ist also möglich eine Z-Waage ohne jeden Eingriff nahezu auf der halben Erde, eine H-Waage nahezu auf der ganzen Erde zu benutzen. Der Skalenwert ändert sich dabei kaum. Eine exakte Messung mit empfindlichen Schneidenwaagen ist bei solchen Feldunterschieden einfach unmöglich, ohne daß Eingriffe im Instrument vorgenommen werden.

POOR ORIGINAL

Versuche mit einer H-Feldwaage aus der Serienproduktion

Die gleichen Versuche mit einer H-Feldwaage aus der Serienproduktion ergaben bei gleichen Differenzen in γ , z. B.

bei 10 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $39,8 \pm 0,3$;
 bei 20 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $39,7 \pm 0,3$;
 bei 30 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $39,4 \pm 0,3$;

Die gleichen Versuche mit einer Z-Waage gaben folgende Werte

bei 10 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $40,58 \pm 0,05$;
 bei 20 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $40,55 \pm 0,05$;
 bei 30 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $40,47 \pm 0,05$;

Auch bei großen Torsionen ergibt eine kleine zusätzliche Torsion die gleichen Differenzen in γ , z. B.

bei 30 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $36,9 \pm 0,3$;
 bei 40 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $37,3 \pm 0,3$;
 bei 50 Torsion ergibt eine Verstellung von 10 Teilstrichen am Torsionsknopf $37,6 \pm 0,3$;

Bei dem Magnetsystem war das Bestreben darauf gerichtet, die Zahl der Einzelteile, aus denen das Magnetsystem besteht, möglichst gering und das Trägheitsmoment klein zu halten. Aus diesem Grunde wurde von einem Doppel-Lamellen-Magnetsystem Abstand genommen und statt dessen nur ein Rundmagnet von 50 mm Länge verwendet. Sein Moment liegt in der Größenordnung von 450 bis 1100 Gauss cm. Zur Temperaturkompensation wird bei der H-Feldwaage eine Eisen- und eine Aluminiumspindel benutzt. Bei der Z-Feldwaage dagegen wurde die Temperaturkompensation dadurch noch vereinfacht, daß der Magnet selbst als Eisenspindel dient. Der Magnet wird hier nicht mehr genau symmetrisch in seinem geometrischen Mittelpunkt in der Halterung festgeklemmt, sondern exzentrisch mit dem Südpol um einen bestimmten Betrag nach außen verschoben. Es ist dann nur noch eine Spindel erforderlich, nämlich die Aluminiumspindel auf der Seite des Nordpols, die ein entsprechend bemessenes Messinggewicht trägt.

Durch geeignete Konstruktion ist es möglich gewesen, den Temperaturkoeffizienten der Instrumente in großen Temperaturbereichen linear zu halten. Durch Einbau einer Brenzfeder steht das Band bei allen Temperaturen unter gleicher Spannung. Dadurch wurde die Linearität des Temperaturkoeffizienten gewährleistet und die noch in einer Veröffentlichung (s. Lit. 2 am Schluß) gezeigte Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten von der Temperatur beseitigt. Alle das Werk verlassenden Waagen sind praktisch kompensiert, d. h. ihr Temperaturkoeffizient ist kleiner als $0,5 \gamma$ pro 1°C . Die Bilder 4 und 5 zeigen die Temperaturkurve einer H-Feldwaage, die Bilder 6 und 7 die einer Z-Feldwaage aus der Serienproduktion. In Bild 4 und 6 ist der zeitliche Ablauf der Temperaturkurven zur Darstellung gebracht. Die Geräte wurden Temperaturschwankungen von 95 bis 30°C ausgesetzt. Ein Vergleich der Temperaturkurven mit den Ablesungen der Feldwaagen läßt noch eine geringe Unterkompensation der temperierten Instrumente erkennen. Bild 5 und 7 zeigen diese Unterkompensation in anderer Form. Die Ablesungen an den Waagen sind den entsprechenden Temperaturen zugeordnet. Man kann auf die dem Bild ebenfalls die geringe Unterkompensation erkennen, zugleich aber auch die wichtige Tatsache, daß irgendwelche thermischen Hystereserscheinungen nicht vorhanden sind.

POOR ORIGINAL

Bild 3: Skala des Fernrohres mit Strichmarken

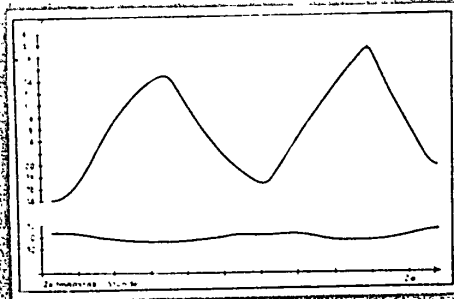
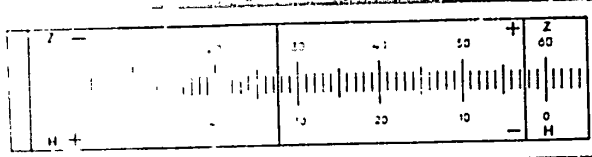


Bild 4: Temperierung einer H-Feldwaage

Bild 4 und 6: Zeitlicher Verlauf der Temperierungen, Abszissen-einheit, eine Stunde, Ordinatenbezeichnung: Obere Kurve: Ablesung der Temperatur der Feldwaage in Grad Celsius, Untere Kurve: Ablesung an der Feldwaage, Einheit, 10 g. Die H-Waage ist 0,2 g pro 1° C, die Z-Waage, 0,3 g pro 1° C unterkompensiert. Der Maßstab der Temperaturkurven wurde so gewählt, daß er der Temperaturabhängigkeit des Basisstandes einer schlecht kompensierten Waage von 5 g pro 1° C entspricht.

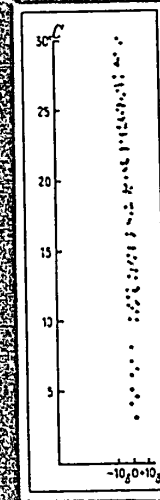
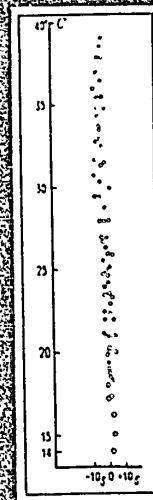
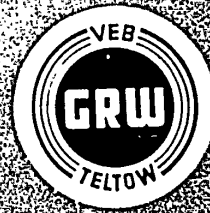


Bild 5: Temperierung einer H-Feldwaage

Bild 7: Temperierung einer Z-Feldwaage

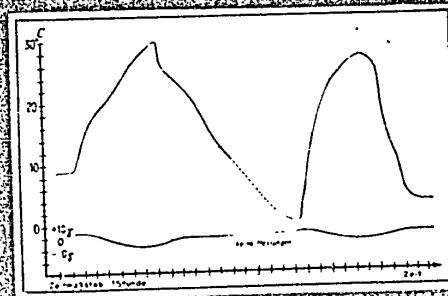


Bild 6: Temperierung einer Z-Feldwaage

Bild 5 und 7: Änderung des Basisstandes der Waagen (ausgedrückt in g) mit der Temperatur. Die Ordinate ist in g angegeben (Ordinate). Es wurden die gleichen Temperierungen wie in Bild 4 und 6 verwendet. Jeder Punkt ist eine auf zeitliche Variationen reduzierte Ablesung. Maximale Streuung der Punkte ± 4 g bei der H-Waage ± 5 g bei der Z-Waage.

POOR ORIGINAL

...abhängigkeit entsprechend Per Tonnen von U²
... 91° Torsion einen Temperatur-
... abhängt werden kann. Unter gleichen
... durch die Temperaturempfindlichkeit

... gegenüber dem Band bei der Arretierung für

Zur Neigung der Libellen sind zwei verschiedene Kreuzlibellen mit einer Ablesegenauigkeit von ungefähr 1/10 Teilstrich angebracht. Der Einfluß der Neigung ist bei beiden Libellen gleich. Die Verteilung der Teilstriche beträgt 1/10 Teilstrich. Bei einer Ablesegenauigkeit der Libellenkalen von 1/10 Teilstrich ergibt sich daher eine Genauigkeit der Festlegung des Eisstandes des Instrumentes von etwa 0,5γ. Dies ist eine sehr ausreichende Sicherheit im Hinblick auf die erreichte Genauigkeit von 1γ. Zwischen an der Seite angebrachte Thermometer mit Gradenteilung gestatten die Festlegung der Temperatur im Inneren des Instrumentes auf 0,1 bis 0,2° C. Zur bequemen Ablesung und als Strahlungsschutz ist am Fenster des Temperaturschutzkastens ein Deckel mit Spiegel angebracht. Auf diesem Deckel ist bei der Z-Waage ein N eingraviert zum Zeichen daß sich auf dieser Seite der Nordpol des Magneten befindet.

Mit dem Instrument verschraubt ist ein Untersatz der die Drehachse und zwei feste Anschläge zur Drehung der Waage um 180° enthält.

FELDMÄSSIGER EINSATZ DER H- UND DER Z-FELDWAAGEN

Die Feldwaagen mit Bandaufhängung haben sich in der praktischen Feldvermessung voll bewährt. Bei hierbei aufgetretenen Temperaturen von -15° C bis +40° C zeigten die Geräte keinerlei Nachteile. Infolge guter Dämpfung und geringen Trägheitsmomentes kommt das ausgelenkte Magnetsystem schnell zur Ruhe. Dadurch ist es möglich, die Meßgeschwindigkeit gegenüber der Schneidewaage zu erhöhen. Hinzu kommt, daß das Arretieren und Entarretieren der Waage schneller als beim Schneidinstrument geschehen kann. Der Basisstand der Feldwaage ist ausgezeichnet, wie eine Unmenge an Basispunkten gemachte Wiederholungsmessungen beweisen (Beispiel siehe Literatur 2 am Schluß). Der mittlere Fehler der einzelnen Werte liegt in der Größenordnung von ± 3γ. Auf Grund der stabilen Aufhängung des Magnetsystems hat selbst eine starke Erschütterung des Instrumentes im entarretierten Zustand nur eine Versetzung der Waage zur Folge. Eine Schneidewaage dagegen würde auf Grund der äußerst empfindlichen Lagerung einen solchen Sturz niemals überstehen.

Da auf der Erde Felder der Vertikalintensität von + 64000 bis - 67000 γ und der Horizontalintensität von 0 bis 40000 γ vorkommen, ist es zweckmäßig, bei der Bestellung eines Instrumentes anzugeben, auf welches mittlere Feld man die Waage eingestellt wünscht. Alle Verstellungen und Reparaturen werden wegen der hohen Präzisionsarbeit des Instrumentes vornehmlich vom Werk ausgeführt. Es empfiehlt sich zur Erleichterung und Beschleunigung der Instandsetzungsarbeiten, bei Einsondierung des Instrumentes eine genaue Beschreibung des Schadenfalls beizufügen.

Soll das Gerät in Gebieten eingesetzt werden, in denen durch die klimatischen Verhältnisse (z. B. Tropen) außergewöhnliche Beanspruchungen auftreten können, so sind diese bei der Bestellung besonders anzugeben.

POOR ORIGINAL

BEDIENUNGSANWEISUNG DER WAAGEN FÜR DEN FELDDIENST



① AUFSTELLEN DES STATIVS

Das Stativ so aufstellen, daß die Klemmung des Beobachters vollkommen ist. (Bei Verwendung von Stativklammern usw.)



② AUFSTELLEN DER BUSSOLE

Mitte an der Bussolunterseite in dafür vorgesehene Löcher im Stativteller einsetzen. Lösen der Arretierung der Bussole. Lösen der Klemmvorrichtungen am Stativteller und Teller so lange drehen, bis Bussolennadel unter leichtem Klopfen genau auf Nord einschwingt. Stativteller nach erfolgtem Einsetzen mittels Klemmvorrichtung vorsichtig feststellen. Bussole arretieren, abnehmen und einige Meter weit weglegen, damit Bussolennadel den Meßwert des Instruments nicht verfälscht.



③ AUFSETZEN DER FELDWAAGE

Feldwaage vorsichtig auf Stativteller aufsetzen, indem die Stifte am Fuße der Feldwaage in die dafür vorgesehenen Löcher im Stativteller eingeführt werden. Waage durch Rechtsdrehen des mit drei Nasen versehenen Klemmkranzes am Stativkopf fest mit dem Stativ verbinden und durch Anfassen am Temperaturschutzkasten bis zum Anschlag nach links bzw. rechts drehen. Bei der Z-Waage steht der Magnet in dieser Stellung genau in Ost-West-Richtung. H-Waage so bis zum Anschlag drehen, daß Pfeil auf dem Temperaturschutzkasten nach Norden zeigt. Drehung des Instruments um 180° ist zwar bei der Z-, nicht aber bei der H-Waage möglich.



④ JUSTIEREN DER KREUZLIBELLEN

auf dem Waagekasten. Zur genauen Horizontierung des Instruments Fußschrauben am Stativkopf so drehen, daß beide Libellen einspielen.



⑤ ENTARRETIERUNG DER FELDWAAGE

Auf „fest“ stehenden Arretierungsknopf unter leichtem Druck in Achsenrichtung nach links drehen und in der Stellung „frei“ langsam loslassen. Zweckmäßigerweise mit der anderen Hand beim Entarretieren einen leichten Druck auf die Rückseite der Waage ausüben, um ein Auswandern der Libellen zu vermeiden.



⑥

MESSVORGANG

Spiegel am Fernrohr so drehen, daß die im Fernrohr sichtbare Okularskala gut ausgeleuchtet ist. Wert in Zehntelteilstrichen am Mittelstrich

POOR ORIGINAL

... (Text partially obscured) ... und dazu sind 30 Teilstriche zu ... (Text partially obscured) ... der Okularskala in der Mitte der Gehäuseoberseite ... (Text partially obscured) ... Torsionsknopf so weit drehen, bis Stellung der ... (Text partially obscured) ... Torsionsknopf um ganze Umdrehungen zu verstellen. Temperatur ... (Text partially obscured) ... Danach Gerät arretieren (Drehen des Arretierungsknopfes ... (Text partially obscured) ... und Ablesung wiederholen. Danach wieder arretieren. Zeit ... (Text partially obscured) ... auf zufällige Variationen prüfen. Damit ist der Meßvorgang bei der ... (Text partially obscured) ...

Z-Waage durch Anheben des Klobens zum zweiten Ausschlag drehen, danach obenbeschriebenen Meßvorgang wiederholen. Die Ablesungen in den zwei Richtungen der Z-Waage dürfen keine großen Unterschiede zeigen. Bei den größeren Unterschieden ist die Einstellung der Federpendel und der Stand der Libellen zu überprüfen.

Das Meßprotokoll enthält folgende Angaben:

- a) Bezeichnung des Meßpunktes.
- b) Uhrzeit der Messung.
- c) Temperatur des Instrumentes.
- d) Stellung des Torsionsknopfes.
- e) Stellung der Okularskala der Torsion.
- f) bei der H-Waage: Zwei auf der Okularskala abgelesene Werte (Pfeil auf Temperaturschutzkasten in Richtung Nord), bei der Z-Waage: Zwei auf der Okularskala abgelesene Werte (Nordpol des Magneten im Osten) und zwei auf der Okularskala abgelesene Werte (Nordpol des Magneten im Westen).

Der Meßwert ergibt sich aus Mittelbildung aus den zwei bzw. vier Ablesungen der Okularskala.

7) ABBAU DER FELDWAAGE

Arretierungsknopf steht auf „fest“. Drehung des Klemmkranzes am Stativknopf nach links gibt die Waage frei. Feldwaage vom Stativ abnehmen und Stativ abbauen. Damit ist die Messung an einem Punkte beendet.

ABMESSUNGEN UND GEWICHT

der H- bzw. Z-Feldwaage

Die Geräte haben die Abmessungen 30x17x11,5 cm und wiegen 3 kg. Die Abmessungen der Gerätekästen sind 22x22x35 cm. Waage und Gerätekästen wiegen 6 kg. Das Gesamtgewicht der Feldwaage mit Zubehör beträgt 16 kg.

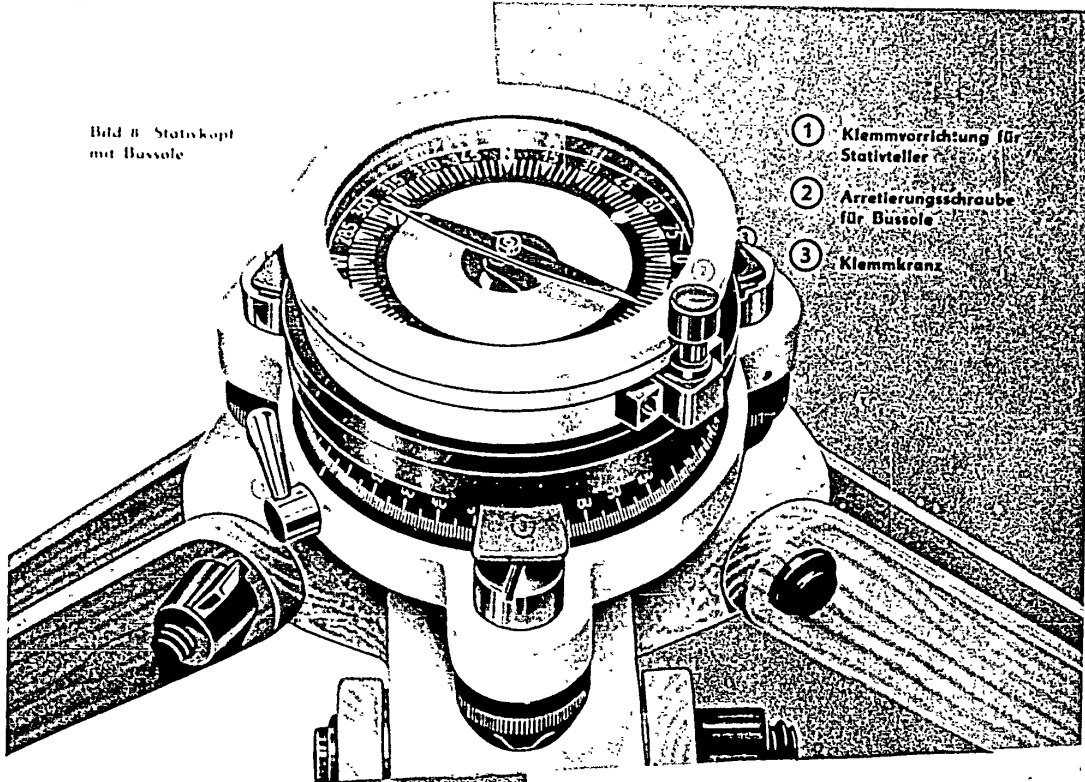
STATIV UND BUSSOLE

Das Stativ, das für alle Feldwaagen mit Bandaufhängung und auch für jede Schneidwaage paßt, besitzt einen Stativkopf mit einem drehbaren Teller, auf den die Busssole bzw. die Feldwaage gesetzt wird. Zur ersten Grobjustierung des Stativkopfes ist im Stativteller eine Dosenlibelle eingelassen. Mit den ausziehbaren Stativbeinen und den drei Fußschrauben ist diese Justierung rasch durchzuführen. Mit der anschließend aufzusetzenden Busssole wird der magnetische Meridian ermittelt (Bild 8).

Die Instrumente werden mit Busssole in einem stabilen Holzgehäuse mit Ledertragnemen geliefert (Bild 9). Das Stativ ist in einer durch Lederstreifen verstärkten Segeltuchhülle untergebracht.

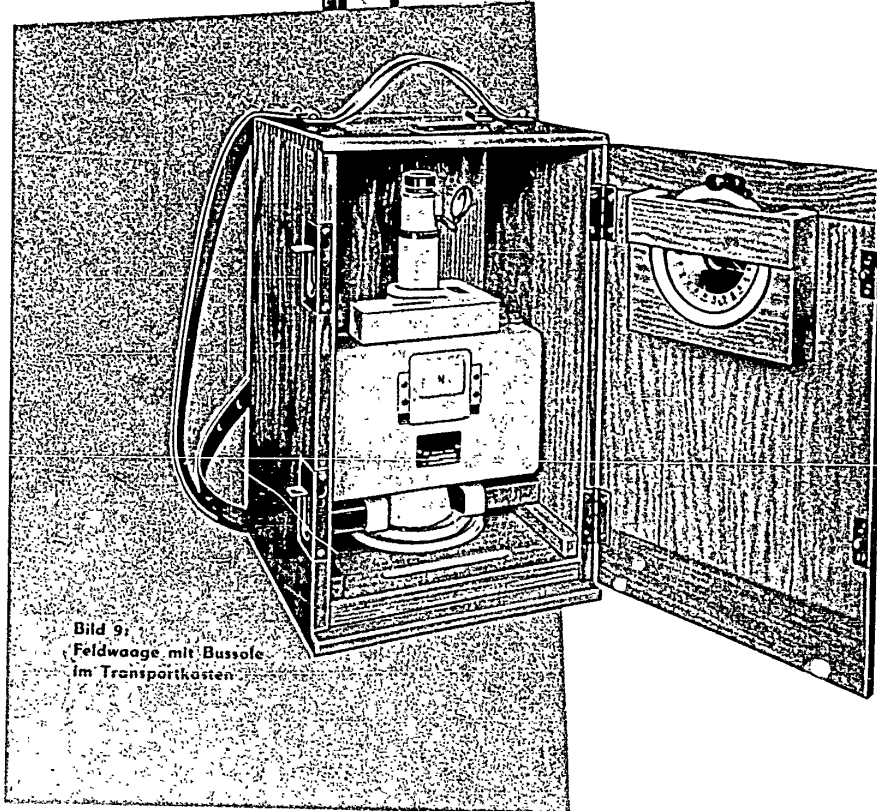
POOR ORIGINAL

Bild 8: Stativkopf mit Bussole



- ① Klemmvorrichtung für Stativteller
- ② Arretierungsschraube für Bussole
- ③ Klemmkranz

Bild 9: Feldwaage mit Bussole im Transportkasten



POOR ORIGINAL

GERÄT ZUR GALVANISCHEN SKALENWERBESTIMMUNG

Das folgende Gerät ist für die Bestimmung des in der Erde vorhandenen Eisengehalts dringend ratsam, den Skalenwert zu ermitteln.

Das Gerät besteht aus einer Helmholtzspule und einem Spulenhalter (Bild 11 und 12) sowie einem Kasten für die Messung. Die Spule ist durch eine 3 m lange Leitung mit der Meßrichtung verbunden. Diese besteht aus einem Einzelelementkomplexmeter (Klassenwertklasse 0,5) mit einem Bereich von 4 mA, einem Polwender und einem Erregerrückstromwiderstand. Als Stromquelle sind entweder ein Akkumulator von 2 oder 4 V oder zwei kleine Halbzellen zu verwenden. Für die im Feld zwei Behälter vorgesehen sind. Die Konstante der Helmholtzspule wird im Werk genau bestimmt und liegt in der Größenordnung 50, μA pro mA.



Bild 12: Skalenwertbestimmung an der Z-Feldwaage

POOR ORIGINAL

Bild 11: II-Feldwaage mit Spule zur Skalenwertbestimmung

- ① Spulenträger
- ② Eichspule

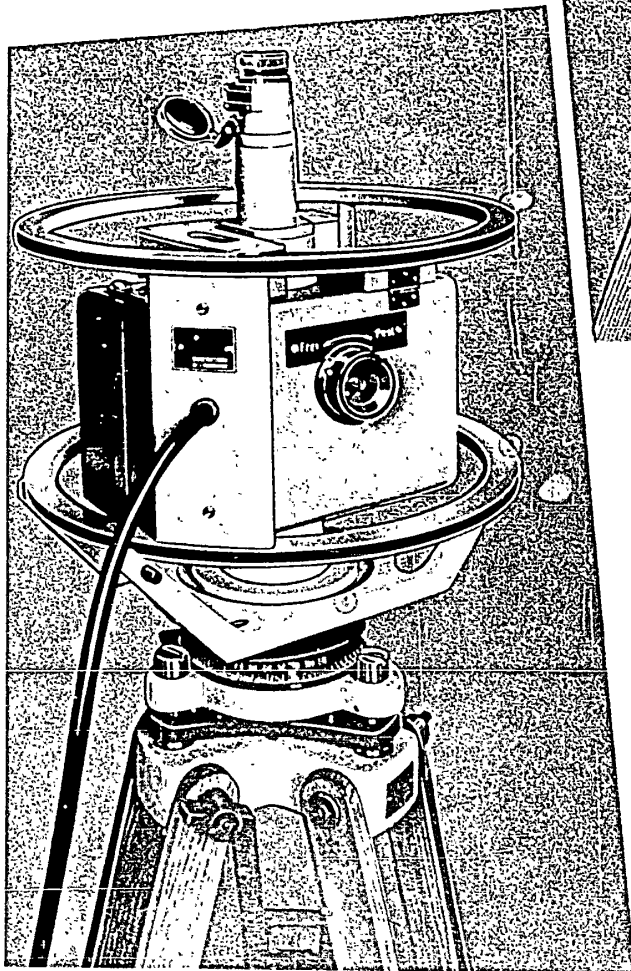
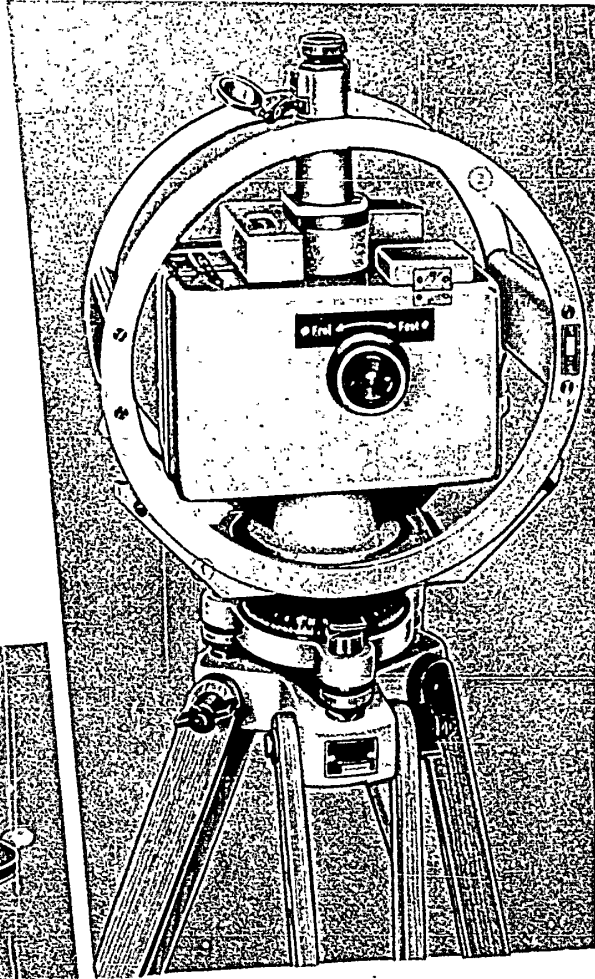


Bild 12: Z-Feldwaage mit Spule zur Skalenwertbestimmung

- ③ Eichspule
- ④ Spulenträger

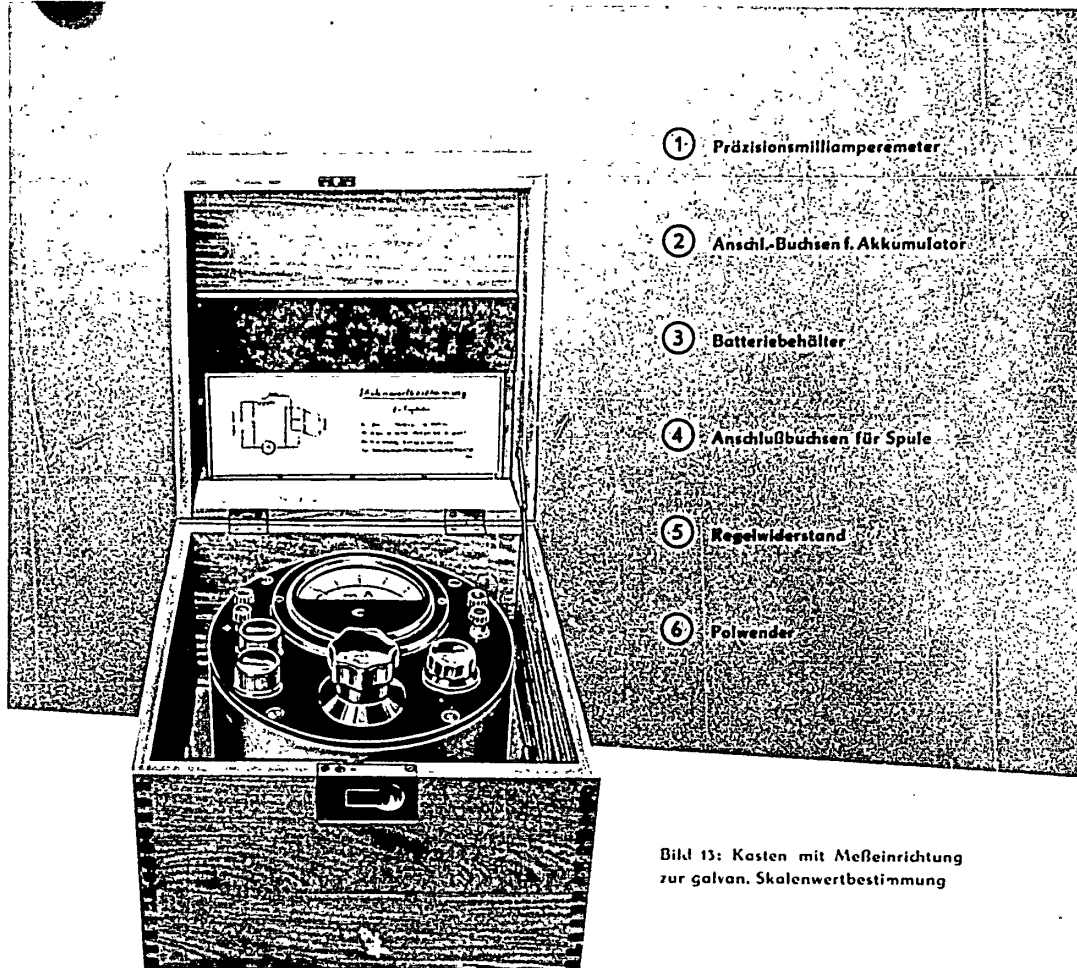
POOR ORIGINAL

Bild 13: Kasten mit Meßeinrichtung zur galvan. Skalenwertbestimmung

ANWEISUNG FÜR SKALENWERTBESTIMMUNG

- ① Der Spulenträger, der aus zwei durch ein Gelenk verbundenen Teilen besteht, wird am Fuß der Feldwaage festgeklemmt, nachdem diese vorher lt. Bedienungsanweisung justiert worden ist. Bei der H-Feldwaage ist darauf zu achten, daß der am Feldwaagenfuß befindliche Stift in der dafür vorgesehenen Bohrung des Spulenträgers zu sitzen kommt. Bei richtigem Sitz schnappt die Blattfeder am Spulenträger ein und verbindet dessen beide Teile.
- ② Bei der H-Feldwaage wird der Arretierungsknopf abgenommen und die Spule so aufgesetzt, daß sich die Ringe in vertikaler Lage befinden, wodurch bei Stromfluß in der Spule ein Feld in horizontaler Richtung erzeugt wird (Bild 11). Der Arretierungsknopf wird anschließend wieder aufgesetzt.

Bei der Z-Feldwaage wird die Spule auf den Träger aufgelegt, so daß sich die Ringe in horizontaler Lage befinden (Bild 12). Dadurch wird bei Stromfluß in der Spule ein Feld in vertikaler Richtung erzeugt.

POOR ORIGINAL

- ③ Der Meßvorgang wird wiederholt, bis die in den vorhergehenden Punkten des Meßkastens (Bild 13) angegebenen Werte erreicht sind. Die Feldwaage wird dabei von der Feldwaage weggesteckt.
- ④ Der Meßvorgang wird wiederholt, bis die in den vorhergehenden Punkten des Meßkastens angegeben ist. Es werden zwei Stabbatterien verwendet.
- ⑤ Der Meßvorgang wird wiederholt, bis die in den vorhergehenden Punkten des Meßkastens angegeben ist. Es werden zwei Stabbatterien verwendet.
- ⑥ Der Feldwiderstand wird auf 1 gestellt und der Reglerwiderstand so lange gedreht, bis der Zeiger des Milliampereometers auf der gewählten Stromstärke steht. Es empfiehlt sich 3 oder 4 mA einzustellen. Wieder wird die Stellung des Mittelstrichs auf der Okularskala abgelesen.
- ⑦ Der Feldwiderstand wird auf 2 gestellt und wenn notwendig, der Widerstand nachgeregt, bis die gleiche Stromstärke wie unter Punkt 6 angezeigt wird. Erneut wird der Mittelstrich auf der Okularskala der Feldwaage abgelesen.
- ⑧ Der Feldwiderstand wird auf „aus“ gestellt. Die Stellung des Mittelstrichs auf der Okularskala wird abgelesen und die Nullstellung des Zeigers im Milliampereometer überprüft. Steht der Zeiger nicht genau auf Null, so ist das Milliampereometer schadhaft und muß im Werk ausgewechselt werden.
- ⑨ Der Meßvorgang von Punkt 5 bis 8 ist nochmals zu wiederholen. Die gewonnenen Werte sind zu mitteln. Außerdem wird bei der Z-Feldwaage der gleiche Meßvorgang nach Drehung der Waage um 180° wiederholt.

Die Errechnung des Skalenwertes in γ pro Skalenteil der Okularskala erfolgt nach der im Deckel des Meßkastens angegebenen Formel, wobei die auf einem Schild auf der Spule angegebene Spulenkonstante zu verwenden ist.

GENAUIGKEIT DER SKALENWERTBESTIMMUNG

Der Fehler des Skalenwertes wird bestimmt durch

1. Fehler der Spulenkonstante $\pm 0,2 \%$
2. Ungenauigkeit des Milliampereometers
Klasse 0,5 ($\pm 0,5 \%$ vom Skalenwert)
3. Fehler der Ablesung der Okularskala
Durch mehrfache Wiederholung der Skalenwertbestimmung wird der zufällige Ablesefehler auf der Okularskala soweit herabgedrückt, daß er bei einer Genauigkeitsbetrachtung nicht ins Gewicht fällt.

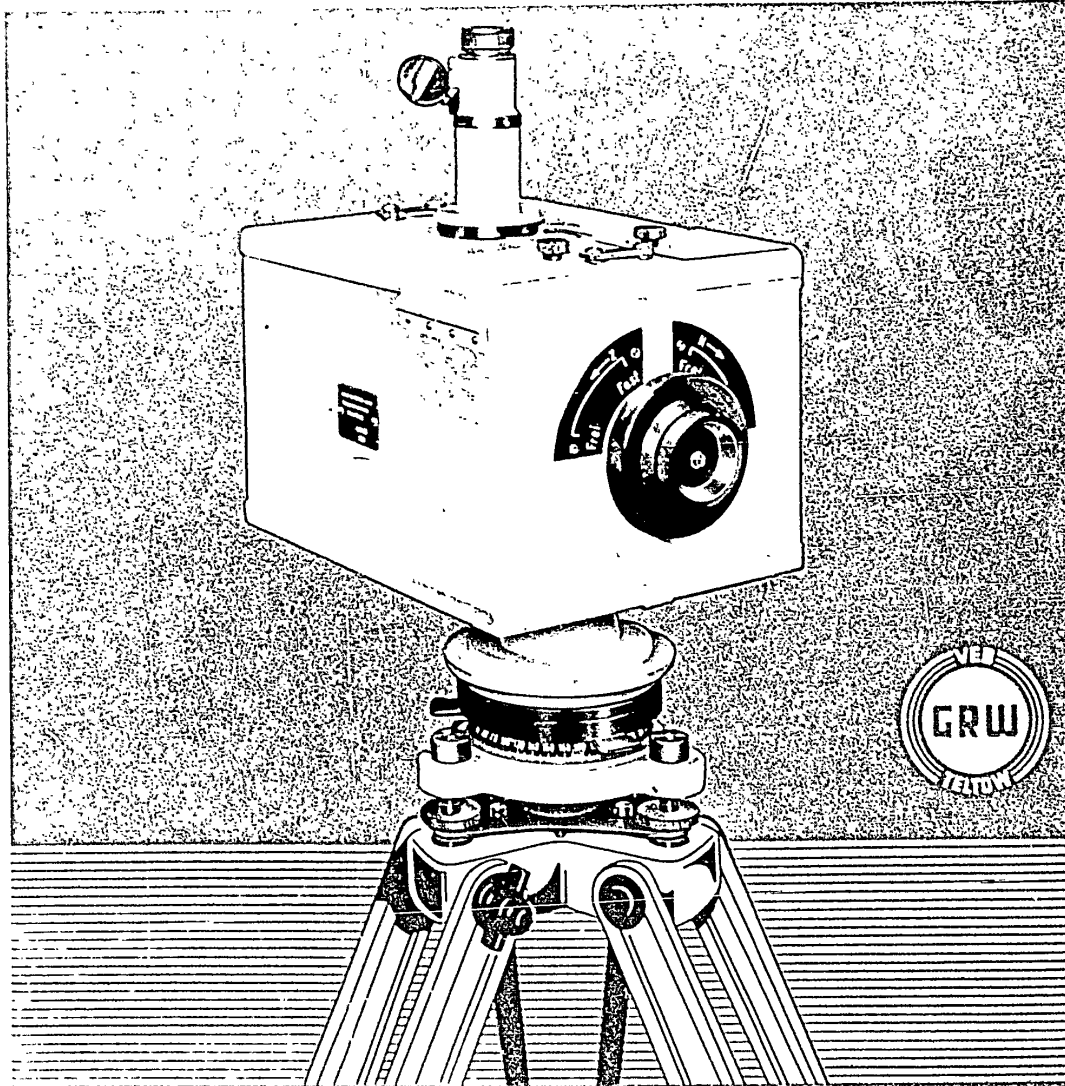
Die Unsicherheit des Skalenwertes beträgt also $\pm 0,7 \%$.

- LITERATUR: 1 G. Fanslau, Zeitschrift für Meteorologie, 2 (1948), Seite 216-225.
2 G. Fanslau, Zeitschrift für Meteorologie, 5 (1951), Seite 239-245

POOR ORIGINAL

KOMBINIERTE FELDWAAGE

ZUR MESSUNG DER HORIZONTAL- UND VERTIKALINTENSITÄT



VERBODEN TOEGANG TOT DE WERKZAK

G 1.11.05

POOR ORIGINAL

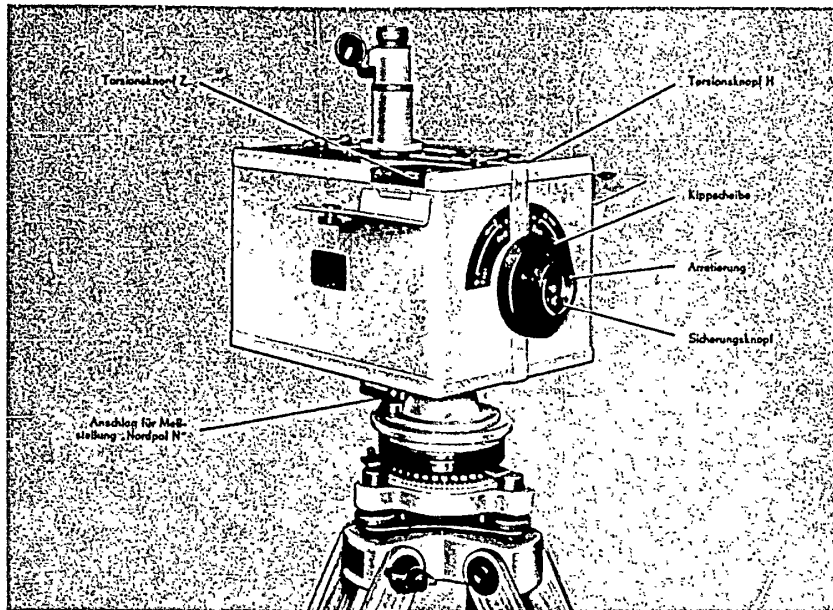
Bei der Entwicklung dieses Universalgerätes durch Prof. Dr. Farnese war das Bestreben darauf gerichtet, ein Instrument zu schaffen mit dem man in nahezu der gleichen Meßzeit wie mit einer einfachen Feldwaage horizontal und vertikal messen kann. Außerdem kann man das Instrument wie jede andere Feldwaage zur Messung von nur einer Kraftkomponente benutzen.

Der Aufbau des Instrumentes ist dem der anderen Feldwaagen sehr ähnlich und es seien hier nur die Besonderheiten hervorgehoben. Das Wichtigste ist, daß die Abstimmung der Waage nach ganz anderen Gesichtspunkten erfolgt.

Am besten ist das an der Gleichung der magnetischen Torsionswaage zu erkennen

$$\cos \alpha (MZ - mgC) - \sin \alpha (MH + mgS) + D(\tau - \alpha) = 0$$

wobei α die Neigung der Magnetachse gegen die Horizontale, M das Magnetmoment, m die Masse des Systems und g die Erdschwere bedeutet. Der Schwerpunkt des Systems wird in zwei Komponenten C und S aufgespalten und zwar bedeutet C den Schwerpunktabstand des Systems vom Drehpunkt in Richtung der Magnetachse und S den Schwerpunktabstand senkrecht dazu. D ist die Torsionskonstante des Bandes und τ der Torsionswinkel.



Man kann nun die beiden Drehmomente, das der Erdschwere und das magnetische, so einrichten, daß

$$MZ - mgC = MH + mgS$$

Durch diese Abstimmung kann man erreichen, daß bei einem bestimmten Drehwinkel α des Magnetmomentenarms das Drehmoment der Torsion des Bandes völlig kraftfrei ausbalanciert. Kippt man die Waage um einen Winkel α um 90° , so folgt das Magnetsystem exakt dieser Kippung. Die Meßwerte sind dann in der einfachsten Weise mit einem Instrument die Messung der Horizontalen, vertikal oder horizontal. Es ist jedoch nicht das gesamte Gehäuse gekippt, sondern nur ein Winkelteil, der die Waage bildet. Das Magnetsystem besitzt zwei zusammengehörige Teile, die sich gegenseitig ausbalancieren. Die Kippung des Magnetsystems geschieht mit einer besonderen Vorrichtung, die das Arretieren des Magnetsystems dient.

POOR ORIGINAL

Bei dieser Meßmethode mißt man allerdings die Vertikalintensität mit der Stellung des Magneten im magnetischen Meridian und nicht senkrecht dazu wie es sonst üblich ist. Man kann jedoch auch mit der Magnetachse in Ost-West-Richtung messen, wenn man einen schwenkbaren Anschlag am Feldwaagenfuß einklappt. Es ist selbstverständlich, daß der Parswert bei Vertikalintensitätsmessungen bei Stellung des Magneten in Ost-West und in Nord-Süd-Richtung verschieden ist.

Die Skalenwertbestimmung geschieht genau so wie bei einfachen H- oder Z-Feldwaagen. Lediglich die benutzte Spule ist etwas größer.

Sofern die zu messenden Felder sich gegenüber den Feldern, bei denen justiert wurde, nicht zu sehr unterscheiden, kann man ohne dem Faden irgendwelche Torsion geben zu müssen, in kürzester Zeit die horizontalen und vertikalen Feldunterschiede messen. Durch Torsion des Bandes könnte man den Meßbereich wesentlich erweitern. Das hätte aber den Nachteil, daß man bei Messungen von H und Z auf Störungsprofilen bei jeder Kippung des Magneten um große Beträge torquieren müßte, da meist H und Z ganz verschieden verlaufen. Das läßt sich dadurch vermeiden, daß die Anschläge, die die Kippung des Magnetsystems begrenzen, meßbar verstellbar werden können. Die Verstellung der Anschläge ist so bemessen, daß eine Umdrehung des mit 120 Teilstrichen versehenen Knopfes einer Feldänderung von 1000 γ entspricht.

Die ganzen Umdrehungen sind, wie bei der einfachen Feldwaage, an einer Grobskala abzulesen.

Durch die Art der Abstimmung des Instruments hat man über die Größe des Skalenwertes Levits verfügt. Er ist nur abhängig von der Direktionskraft des Bandes und vom Moment des Magneten. Die Empfindlichkeit ist nahezu die gleiche für die Horizontal- und Vertikalkomponente und beträgt für die verwendeten Bänder und Magnete 13-18 γ pro Pars der Okularskala. Wie bei jeder beliebigen H-Feldwaage, so muß auch hier bei Horizontal- und Vertikalintensitätsmessungen (wenn der Nordpol des Magneten nach Norden zeigt) die Veränderlichkeit des Skalenwertes bei H-Messungen mit der Größe des Vertikalfeldes und umgekehrt berücksichtigt werden. Das geht sehr leicht dadurch, daß man entweder mit veränderlichem Skalenwert arbeitet oder aber an den abgelesenen Parswert eine kleine Korrektur anbringt und weiter mit dem normalen Skalenwert rechnet. Diese Korrektur ist bestimmt durch den Winkel der Magnetachse gegen die Senkrechte bzw. Horizontale und durch den Wert des Feldes in Richtung der Magnetachse. Der Parswert der Okularskala bei dem der Magnet absolut senkrecht oder horizontal steht, wird im Werk bestimmt und auf dem Prüfstein vermerkt.

Ein sehr großer Vorteil der kombinierten Feldwaage ist, daß eine Neigung des Instruments bzw. eine ungenaue Libelleneinstellung keinen Einfluß auf den abgelesenen Parswert hat. Diese Neigungsunempfindlichkeit der kombinierten Waage läßt sich auf Wunsch auch bei der H-Waage erreichen.

Auch das Problem der Temperaturkompensation ist sowohl bei H- als auch bei Z-Stellung des Instruments gut gelöst. Einmal benutzt man die bei Z-Waagen übliche Kompensation mit Alu-Spindel und durch Verschieben des Magneten, zum zweiten führt man eine magnetische Kompensation durch Auflegen eines Streifens von stark temperaturabhängigem hochpermeablem Material (Thermoflex usw.) durch. Die damit erreichte Temperaturkompensation ist in beiden Komponenten ebenso gut wie bei den einfachen H- und Z-Waagen.

Da das Einnorden des Instruments möglichst genau geschehen soll, wird zu dem Instrument eine gut gedampfte Bussole mit Ein-Grad-Teilung mitgeliefert. Die Anschläge im Feldwaagenfuß sind justierbar, so daß eine einwandfreie Einnordung gegeben ist.

Die Messungen sind möglich im Bereich von ± 20000 , gegenüber dem eingestellten Feld, jedoch sind vom Hersteller nach Möglichkeit die mittleren Felder anzugeben, in denen gearbeitet werden soll.

Ansonsten werden die Waagen auf das Feld des Observatoriums Nürnberg abgestimmt (H = 1850 γ , Z = 430 γ).

Die Skalenwerte ändern sich auch bei großen Torsionsbeträgen kaum, solange bei Z-Messungen das H-Feld und bei H-Messungen das Z-Feld konstant bleibt. Jedoch ist die Veränderlichkeit des Skalenwertes bei größeren ungenauen, bei großen Entfernungen durch Schwerkraftänderungen zu berücksichtigen.

Bei häufigem Retrieren und Kippen des Instrumentes betragen die großen Differenzen zwischen den Messungen an verschiedenen Stellen 0,2 Pars. Die erreichte Meßgenauigkeit bei Wiederholungspunkten beträgt ± 400 γ bei 1000 γ Feldstärke.

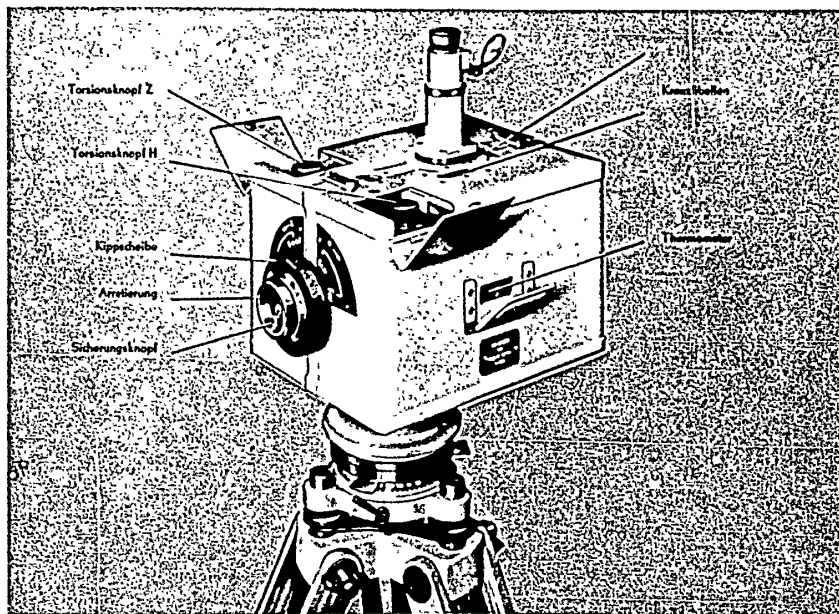
Auch bei Vergleichsmessungen zwischen magnetischen Observatorien hat sich gezeigt, daß die Meßergebnisse mit dieser Waage bewährt, indem mehrere Instrumente praktisch die gleichen Differenzwerte zeigen.

Natürgemäß muß das Instrument etwas schwerer sein als eine einfache Feldwaage. Die Abmessungen sind 22x15x17 cm. Die H- und Z-Feld-Fachhöhen sind 10 cm.

POOR ORIGINAL

Bedienungsanweisung für kombinierte geomagnetische Feldwaage

- ① **Aufstellen des Stativs**
Für die Aufnahme der Messungen ist das Stativ am Stativkopf justieren der Desonibelle im Stativteller
- ② **Aufsetzen der Busssole**
Die auf der Busssole befindlichen 5 vorgesehenen Löcher im Stativteller einsetzen. Darauf achten, daß von den 5 Löchern im Stativteller das mittlere Loch nach Westen zeigt. Nur dann ist eine Messung der Horizontal- und Vertikalintensität möglich (Nordpol des Magneten zeigt nach Norden). Zeigt dagegen das Loch nach Osten, so ist nur eine Messung der Vertikalintensität möglich (Nordpol des Magneten zeigt nach Süden). Messungen der Vertikal-



intensität wie sie sonst üblich sind (Magnetachse Ost-West), sind in beiden Stellungen möglich. Lösen der Arretierung der Busssole. Lösen der Klemmvorrichtung am Stativteller und Teller so lange drehen, bis Bussolennadel unter leichtem Klopfen genau auf Nord einzwängt. Stativteller nach erfolgtem Einordnen mittels Klemmvorrichtung vorsichtig feststellen, Busssole arretieren, abnehmen und einige Meter weit weglegen, damit Bussolennadel den Meßwert nicht verfälscht.

- ③ **Aufsetzen der Feldwaage:**
Feldwaage vorsichtig auf Stativteller aufsetzen indem die Stifte am Fuße der Feldwaage in die dafür vorgesehenen Löcher im Stativteller eingeführt werden. Waage durch Rechtsdrehen des mit drei Nasen versehenen Klemmkranzes am Stativkopf fest mit dem Stativ verbunden und durch Anlassen am Temperaturschutzkasten Instrument bis zum Anschlag drehen, so daß »N« auf der Thermometerskappe nach Osten zeigt.

POOR ORIGINAL

... (Magnetnordpol nach Norden) so wird der Hebel am F. Q. der Feldwaage bis zum Anschlag gedreht. Dann weist »N« auf der Thermometerskappe nach N. Bei Westmessungen (Magnetnordpol nach Westen) wird die Feldwaage nur die Vertikalintensität messen, so bleibt der Hebel nach Ost-West. Bei Ostmessungen (Magnetnordpol nach Osten) werden die Anlagemessungen durchgeführt (Magnetnordpol nach Ost-West). Es gelten die Angaben der Feldwaage für die Einstellung Nordpol des Magneten nach Norden.

④ Justierung der Kreuzlibellen

Zur genaue Justierung der Kreuzlibellen des Feldkopfes so drehen bis beide Libellen auf dem Waagekasten einpassen.

⑤ Entarretierung der Feldwaage

Ist das Gerät in Z-Stellung abgesetzt worden, dann wird die Kippscheibe um ca. 90° vorsichtig bis zum Anschlag für die H-Stellung gedreht. An dem Arretierungsknopf befindet sich eine Sicherung, die ein selbsttätiges Entarretieren durch Erschütterungen auf dem Transport verhindert. Die Sicherung erfolgt durch einen Stift, der in ein Rastloch eingreift und dadurch den Arretierungsknopf festhält. Durch Herausziehen des Stiftes und Drehung um 90° wird der Arretierungsknopf entsichert und ein Entarretieren ist möglich. Drehung des Arretierungsknopfes (kleiner äußerer Knopf auf der Schmalseite der Feldwaage) in der angegebenen Pfeilrichtung bis der weiße Punkt dem roten Punkt auf der Kippscheibe gegenübersteht (leichtes Einrasten).

⑥ Meßvorgang:

Nach der Entarretierung wird der Spiegel am Fernrohr so gedreht, daß die im Fernrohr sichtbare Okularskala gut ausgeleuchtet ist. Wert in zehntel Teilstriche am Mittelstrich ablesen. Sollten Mittelstrich nicht zu sehen sein, so ist der + bzw. - Strich zu beobachten und dazu sind 30 Teilstriche zu addieren bzw. subtrahieren. Stellung des Torsionsknopfes und der Grobskala in der Mitte der Gehäuse-Oberseite notieren. Sollte keiner der Fäden mehr im Blickfeld der Okularskala sein, Torsionsknopf so weit drehen, bis Stellung der Fäden eine Ablesung ermöglicht. Es empfiehlt sich, den Torsionsknopf um ganze Umdrehungen zu verstellen. Es ist zu beachten, daß nach einem Zurückdrehen des Torsionsknopfes das Kippgrad wieder an den Anschlag herangeholt werden muß.

Außerdem empfiehlt es sich, die Torsionsstellung immer gleichsinnig vorzunehmen, d. h. beim Zurückdrehen wird der gewünschte Wert überdreht und dann durch Tordieren in Richtung größerer Werte genau eingestellt. Ist die Stellung des Fadens abgelesen worden, wird die Waage arretiert und die Kippscheibe vorsichtig an den Anschlag für die Z-Stellung zurückgedreht. Die Feldwaage wird entarretiert und es erfolgt entsprechend die Messung der Vertikalintensität. Nach der Arretierung wird der Meßvorgang nochmals wiederholt, d. h.

Kippen in H-Stellung
 entarretieren - ablesen - arretieren
 Kippen in Z-Stellung
 entarretieren - ablesen - arretieren.

Sollten zwischen den beiden Messungen in einer Stellung größere Differenzen auftreten, dann ist dieser Meßvorgang zu wiederholen. Ferner wird die Temperatur des Instruments nach Öffnen des mit »N« versehenen Strahlungsschützes abgelesen. Zu beachten ist, daß wachsende Werte der Okularskala einer Zunahme von Z bzw. einer Abnahme von H entsprechen.

⑦ Abbau der Feldwaage:

Die Feldwaage muß arretiert und die Arretierungssicherung eingerastet sein. In der arretierten Stellung müssen die weißen Punkte auf Arretierungsknopf und Kippscheibe einander gegenüberstehen. Dies gilt sowohl für die Z-Stellung als auch für die H-Stellung. Es ist aber zu beachten, daß beim Transport der Anschlag in der Z-Stellung steht. Drehung des Klemmkranzes am Stativkopf nach links, gibt die Waage frei. Feldwaage vom Stativ abnehmen und Stativ abbauen.

Damit ist die Messung an einem Punkt beendet.

Literatur zur kombinierten Feldwaage:

- (1) G. Fanselau, Transaction Instruments and Measurements Conference Stockholm 1949, S. 221-222
- (2) G. Fanselau, Penguindemia, Heft C 7, 1953, S. 16-20