

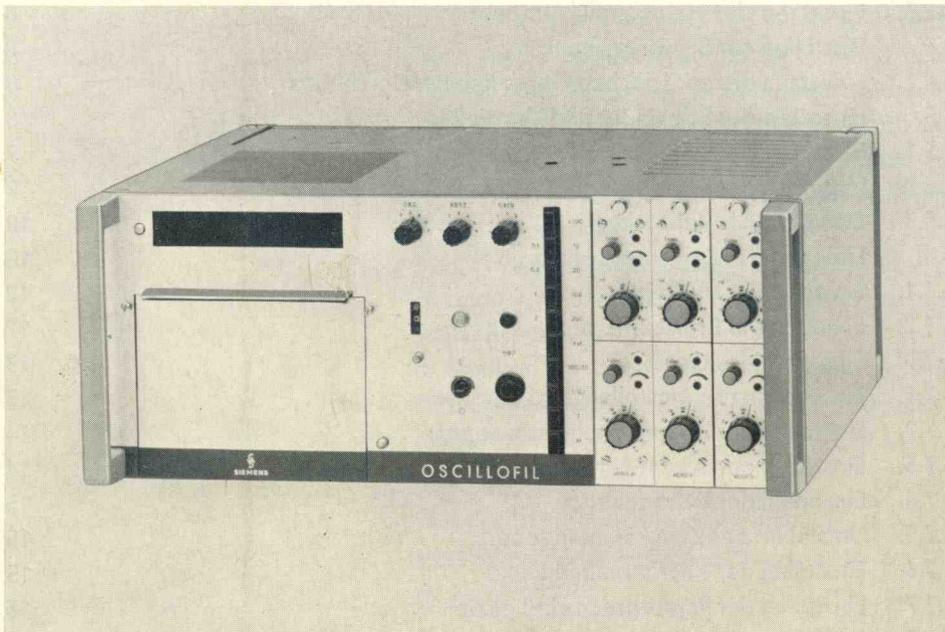
# OSCILLOFIL V

Tragbarer Lichtstrahl-Oszillograph  
für maximal 12 Meßkanäle  
mit eingebauten Zweikanalverstärkern

Betriebsanleitung

Ms7 A206/1d

Januar 1970



**Bild 1** OSCILLOFIL® V mit drei Zweikanalverstärkern

<b>Inhalt</b>	<b>1. Verwendung</b>	Seite
	<b>2. Technische Daten</b>	3
	<b>3. Beschreibung</b>	4
	3.1. Aufbau	4
	3.2. Strahlengänge	4
	3.2.1. Strahlengänge für die Meßkanäle	4
	3.2.2. Strahlengang für die Ordinatenzeitschreibung	4
	3.2.3. Strahlengang für die Abszissenlinien	4
	3.3. Elektrische Schaltung	6
	<b>4. Bedienung</b>	6
	4.1. Aufstellen des Gerätes	6
	4.2. Einsetzen der Hauptlampe	6
	4.2.1. Einsetzen der Quecksilberdampf-Höchstdrucklampe	6
	4.2.2. Einsetzen der Halogenglühlampe	7
	4.2.3. Einsetzen der Halogenglühlampe	8
	4.3. Einstellen der Schwingerbank	8
	4.4. Einsetzen des zusätzlichen Galvanometereinschubes	8
	4.5. Einsetzen der Schwinger und Verstärker	8
	4.5.1. Einsetzen der kleinen Spulenschwinger	9
	4.5.2. Einsetzen der Schwinger großer Bauart	9
	4.5.3. Einsetzen der Verstärker	10
	4.6. Einlegen des Registrierpapiers	10
	4.6.1. Einlegen der UV-Papiere	10
	4.6.2. Einlegen der Bromsilberpapiere	12
	4.7. Einstellen des Gerätes	13
	4.7.1. Einschalten und Einstellen der Lichtquelle	13
	4.7.2. Einstellen der kleinen Spulenschwinger	14
	4.7.3. Einstellen der Schwinger großer Bauart	14
	4.7.4. Einstellen der Zeitordinaten	15
	4.7.5. Umstellen des Zeitordinatengebers	15
	4.7.6. Einstellen der Abszissenlinien	15
	4.7.7. Einstellen der Papiergeschwindigkeit	15
	4.7.8. Registrieren mit Einlaufkassette	15
	4.8. Durchführen von Aufnahmen	16
	4.8.1. Probeoszillogramm	16
	4.8.2. Anschließen der Meßleitungen	16
	4.8.2.1. Anschließen der Verstärker	16
	4.8.2.2. Messungen ohne Verstärkereinschübe	16
	4.8.2.3. Anschließen der kleinen Spulenschwinger im zusätzlichen Galvanometereinschub	16
	4.8.2.4. Anschließen der Schwinger großer Bauart	17
	4.8.2.5. Messungen an hohen Potentialen	17
	4.8.3. Gezielte und gesteuerte Aufnahmen	17
	4.9. Registrieren mit Zusatzeinrichtungen	19
	4.9.1. Fernbedienung	19
	4.9.2. Vorwahl der Oszillogrammlängen	19
	4.9.3. Wegproportionaler Papierantrieb	24
	<b>5. Wartung</b>	25
	5.1. Reinigen der Papiertransportrolle	25
	5.2. Reinigen der Optik	25
	5.3. Schmierung	25
	5.4. Wartungsdienst	25
	<b>6. Beheben von Störungen</b>	25
	6.1. Lampenwechsel	25
	6.2. Austausch von Anzeigelampen	25
	6.3. Schwingerheizung	26
	6.4. Magnetblöcke	26

## 1. Verwendung

Der OSCILLOFIL V ist zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen geeignet und kann über seine eingebauten Zweikanalverstärker oder sein Zubehör und seine Zusatzeinrichtungen an vielseitige Meßaufgaben angepaßt werden. Trotz der kleinen Bauform und des gedrängten Aufbaus lassen sich alle Galvanometertypen verwenden. Die Oszillogramme können auf UV-Registrierpapier oder auf Bromsilberpapieren für Naßentwicklung geschrieben werden.

## 2. Technische Daten

Anzahl der Meßkanäle	bis zu 12, mit kleinen Spulenschwingern									
Anzahl der Verstärker	bis zu 3 Zweikanalverstärker einsetzbar (Kontaktleisten der Verstärkereinschubplätze direkt verdrahtet mit dem nicht auswechselbaren Galvanometereinschub)									
Anzahl der Galvanometereinschübe	maximal 2, davon ein Einschub mit Magnetblock für 6 kleine Spulenschwinger, vorbereitet zum Betrieb über Verstärker, nicht auswechselbar. Der zweite Einschub ist zusätzlich einsetzbar, nach Wahl aus drei verschiedenen Ausführungen: a) mit Magnetblock für 6 kleine Spulenschwinger, Prüfspannung 2 kV, b) mit zwei großen Schwingersesseln für Schwinger großer Bauart, auch für Leistungsmessungen, Prüfspannung 2 kV, c) ähnliche Ausführung wie b), jedoch hochisoliert, ein Schwingersessel auch für Leistungsmessungen vorbereitet, Prüfspannung 10 kV									
Schwingerheizung	etwa 40 °C, geregelt									
Lichtquelle	Quecksilberdampf-Höchstdrucklampe HBO 50 W/2 oder Halogenglühlampe 100 W									
Lichtzeigerlänge	27 cm									
Kondensoroptik	Zylinderlinsen									
Papierbreite	127 cm (5 Zoll)									
Papiervorrat	bis zu 30 m oder 45 m extra dünn (Rollen)									
Papiergeschwindigkeit	0,1 cm/s bis 2 m/s in 8 Stufen									
Schreibgeschwindigkeit (Höchstwerte)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>bei</th> <th>HBO-Lampe</th> <th>Halogenglühlampe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UV-Direktschrift</td> <td>m/s 500</td> <td>m/s 50</td> </tr> <tr> <td>Schwarzweißschrift, Naßentwicklung</td> <td>1000</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	bei	HBO-Lampe	Halogenglühlampe	UV-Direktschrift	m/s 500	m/s 50	Schwarzweißschrift, Naßentwicklung	1000	400
bei	HBO-Lampe	Halogenglühlampe								
UV-Direktschrift	m/s 500	m/s 50								
Schwarzweißschrift, Naßentwicklung	1000	400								
Zeitschreibung	Ordinatenlinien 100/10 Hz, 10 Hz und 1/0,1 Hz, 0,1 Hz									
Amplitudenvergleichlinien	Abszissenlinien im Abstand 2 mm									
Betriebsspannung	220 V ± 10 %, 50 Hz									
Leistungsaufnahme	430 VA mit HBO-Lampe, einschließlich Schwingerheizung (150 W) 410 VA mit Halogenglühlampe									
Abmessungen (B x H x T)	440 mm x 177 mm x 450 mm									
Gewicht	etwa 24 kg									

### 3. Beschreibung

**3.1. Aufbau** Der OSCILLOFIL V enthält folgende zum Betrieb des Gerätes notwendigen Baugruppen:

Den Netzteil einschließlich Netz-Zündgerät für die Quecksilberdampf-Höchstdrucklampe (HBO-Lampe), die Beleuchtungsoptik zum Erzeugen der verschiedenen Strahlengänge, die Papierantriebseinrichtung mit Motor und Getriebe, die Papiervorratskassette und die Schwingerbank für die Galvanometereinschübe mit Schwingerheizung sowie den Zeitordinatengeber für die Zeitschreibung.

Die Lage der Bauteile ist aus den Bildern ersichtlich. Die Bedienungsorgane für den Betrieb des Oszillographen befinden sich auf der Frontseite des Gerätes (Bild 13), die Anschlüsse auf der Rückseite (Bild 14), an der auch der zusätzliche Galvanoeinschub eingesetzt wird. Das Einstellen der gewünschten Schwingerlage erfolgt von oben (Bild 8) nach Öffnen des Schwingerraumes. An der Frontseite wird auch die Einlaufkassette für naß zu entwickelnde Registrierpapiere eingehängt. Mit weiteren Zusatzgeräten lassen sich der Papiertransport sowie der Ordinatengeber von fern ein- und umschalten (Fernbedienungsgerät, Bild 19 a) und die gewünschte Oszillogramm länge vorwählen (Längenvorwahl, Bild 20 a).

Rechts neben dem Registrierteil sind als Einschübe die 3 Zweikanalverstärker für den Betrieb von 6 kleinen Spulenschwingern untergebracht.

**3.2. Strahlengänge** Zum Registrieren sind vier Strahlengänge vorgesehen, davon zwei zum Erzeugen der Lichtzeiger für die Meßkanäle sowie je ein Strahlengang für die Ordinatenlinien der Zeitschreibung und für die Abszissenlinien zum Amplitudenvergleich. Die gemeinsame Lichtquelle ist die Hauptlampe.

#### 3.2.1. Strahlengang für die Meßkanäle

Von der Hauptlampe werden zwei nebeneinanderstehende Zylinderlinsen durchstrahlt. Es entstehen somit zwei Strahlengänge (I und II, Bild 2), von denen der Strahlengang I die Schwinger des im Gerät fest verdrahteten Galvanometereinschubs mit Magnetblock und der Strahlengang II die Schwinger des zusätzlichen, auswechselbaren Galvanometereinschubs ausleuchten.

Von jedem Schwingerspiegel wird über sein Linsenfenster ein Lichtzeiger als schmales senkrecht Lichtband reflektiert. Durch ein breites Zylinderobjekt werden die einzelnen Lichtbänder zu schreibenden Lichtpunkten auf dem fotografischen Papier zusammengezogen. Zwischen Hauptlampe und Zylinderkondensor ist eine Drehblende eingebaut, mit der über den Drehknopf (60, Bild 13) die Lichtpunkthelligkeit eingestellt werden kann. Für den Betrieb mit Halogenglühlampe sind zusätzlich zwei Schlitzblenden (Stellschrauben 12, Bild 5 oder 13) zum Einstellen der Nulllinienbreiten vorgesehen.

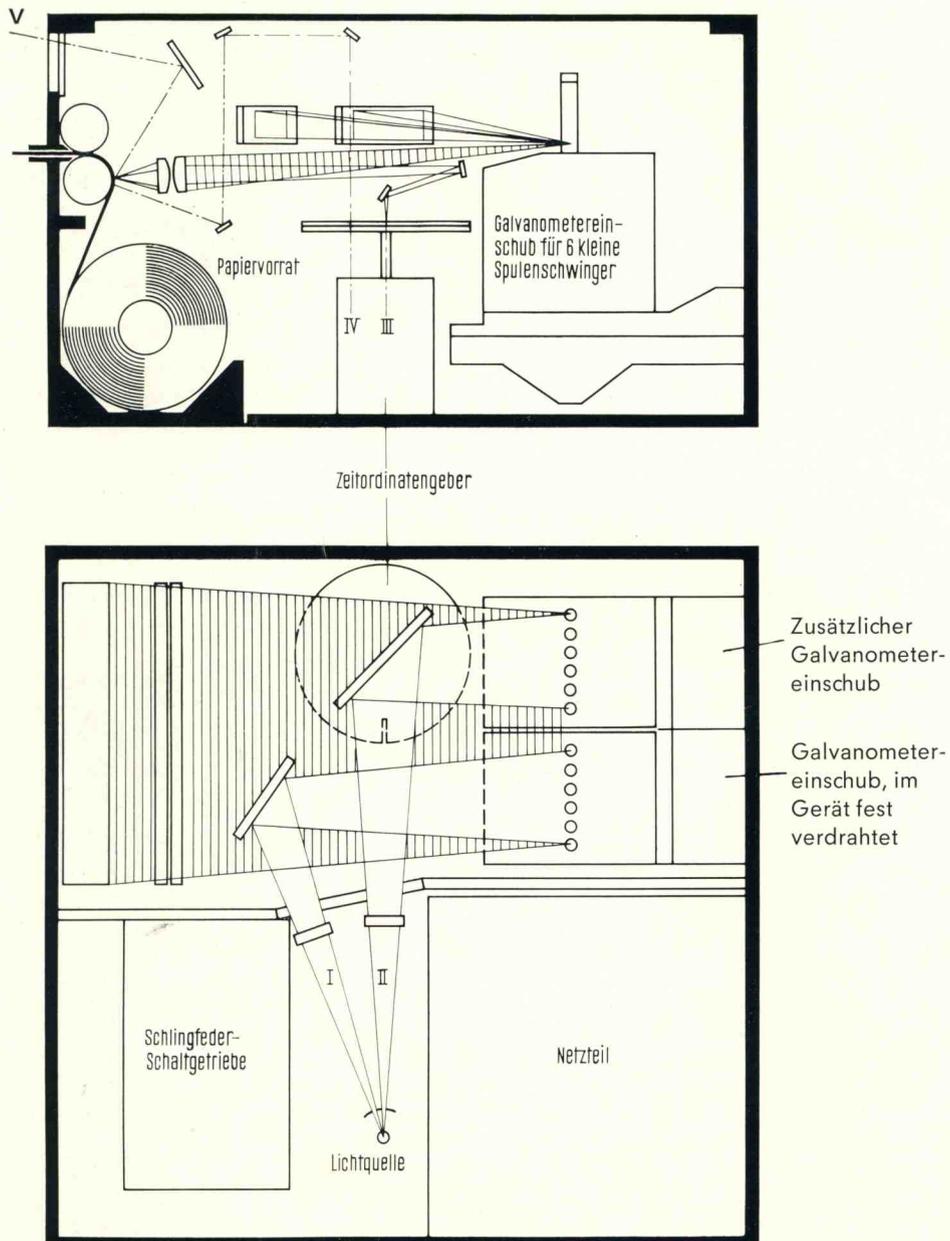
#### 3.2.2. Strahlengang für die Ordinatenzeitschreibung

Ein Teil des Lichtes der Hauptlampe wird im Lampengehäuse schräg nach unten durch eine Kondensorlinse mit Drehblende geführt und von einem Umlenkspiegel senkrecht nach oben zur Schlitzscheibe des Zeitschreibers abgelenkt (III, Bild 2). Der Kondensor zieht das Lichtbündel in der Ebene der Schlitzscheibe zu einem schmalen Lichtband zusammen. Bei umlaufender Schlitzscheibe tritt das Licht in regelmäßigen Zeitabständen durch die Schlitze und wird über zwei Umlenkspiegel in den Strahlengang der Galvanometerlichtzeiger eingeblendet. Die Schlitzbreiten werden von dem Zylinderobjektiv auf dem Registrierpapier scharf abgebildet. Die Helligkeit der Ordinatenlinien läßt sich am Drehknopf (62, Bild 13) wählen.

#### 3.2.3. Strahlengang für die Abszissenlinien

Dieser Strahlengang führt ebenfalls schräg nach unten durch eine Zylinderlinse mit Drehblende. Er wird von einem Umlenkspiegel senkrecht nach oben (IV, Bild 2) und über weitere Umlenkspiegel zum Registrierpapier abgelenkt. In den Strahlengang ist vor dem Papier eine Vielfach-Schlitzblende eingebaut, durch die das breite Lichtband in die einzelnen Abszissenlinien aufgeteilt wird. Ihre Helligkeit kann am Drehknopf (61, Bild 13) eingestellt werden.

Über einen schwenkbaren Beobachtungsspiegel sind die Vorgänge an der Belichtungsstelle auf dem Registrierpapier zu betrachten (V, Bild 2).



- I und II Strahlengänge für Meßkanäle
- III Strahlengang für die Zeitordinaten
- IV Strahlengang für die Abszissenlinien
- V Beobachtung der Belichtungsstelle auf dem Papier

**Bild 2** Prinzipielle Darstellung der Strahlengänge mit zwei Galvanometereinschüben für je sechs kleine Spulenschwinger, unten: Ansicht von oben oben: Seitenansicht (Schnitt)

### 3.3. Elektrische Schaltung

Die Prinzipschaltung (Bild 3) enthält (von links):

Den Netzkreis mit Schwingerheizung (Hz 1), Papierantriebsmotor (M 1), Lüftermotor (M 2) und die Primärwicklung des Netztransformators, ferner die Sekundärkreise für die Halogenglühlampe (L 2'), den Zeitschreibermotor (M3), HBO-Lampe (L 2) einschließlich ihres Zündtransformators (Tr 2) sowie die Steuerschaltung mit Startrelais (A), den Hubmagneten (HM) für die Getriebestufen und die Regelschaltung für die Heizung mit Heizrelais (H).

Im Schaltbild unter der Steuerschaltung sind – als Bu 1 bezeichnet – die Anschlüsse der Buchsenleiste (73, Bild 14) für die Zusatzgeräte zum Fernbedienen und zur Papierlängenvorwahl (Prinzipschaltungen Bilder 19 c und 20 c) eingezeichnet und als Bu 2 über der Steuerschaltung die Anschlüsse für die Arbeitsweise „Steuern und Zielen“ (Anschlußdose 74, Bild 14).

Die Kontakte der Tasten und Relais sind durch deren Bezeichnungen mit Index angegeben. Die Wirkungsweise der Schaltung kann aus den Prinzipbildern entnommen werden.

An den Netzkreis des Registrierteils sind außerdem die Speiseleitungen für die Verstärker angeschlossen. Die Prinzipschaltung ist – ähnlich wie auf Bild 15 – bis zu den beiden Kupplungssteckern des linken Zweikanalverstärkers (Frontansicht) durchgeführt, für den mittleren und den rechten Zweikanalverstärker nur angedeutet.

## 4. Bedienung

### 4.1. Aufstellen des Gerätes

Zum Registrieren in Fahrzeugen oder auf schwingendem Unterbau ist es zweckmäßig, das Gerät auf einer Dämmplatte (Schwingmetall oder Schaumgummi) zu befestigen. Die Schwingerbank muß für diese Fälle starr eingestellt sein (Abschnitt 4.3.).

Für den Einbau in 19"-Gestelle wird ein Einschubrahmen mit Grundplatte auf ausziehbaren Schienen verwendet und im Gestell befestigt. Zu Justier- und Wartungsarbeiten kann das Gerät mit der Grundplatte aus dem Gestell gezogen werden.

### 4.2. Einsetzen der Hauptlampe

Zum Erzeugen der Strahlengänge wird eine Quecksilberdampf-Höchstdrucklampe HBO 50 W/2 oder eine Halogenglühlampe 100 W verwendet. Die Wahl hängt von der erforderlichen Schreibgeschwindigkeit und vom Aufzeichnungsverfahren ab. Bei Lieferung des OSCILLOFIL V ist die Lampenhalterung für die HBO-Lampe eingebaut (Umrüsten der Lampenhalterung: Abschnitt 4.2.2.). Vor Einsetzen der Hauptlampe müssen Netzstecker und Abdeckhaube vom Gerät entfernt werden.

#### 4.2.1. Einsetzen der Quecksilberdampf-Höchstdrucklampe

Die HBO-Lampe 50 W/2 hat zwei verschieden starke Hülsensockel, so daß die Lampe nur in der vorgeschriebenen Lage eingesetzt werden kann.

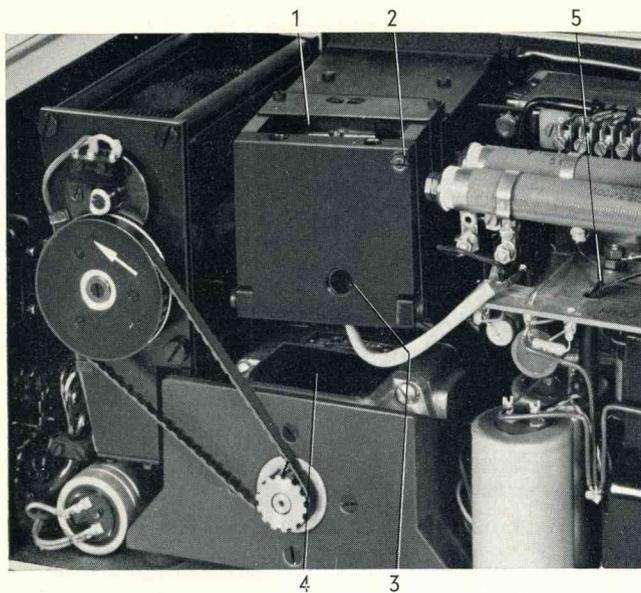
HBO-Lampe nur an ihren Sockeln anfassen\*.

Schraube (2, Bild 4) an der Rückwand des Lampengehäuses (1) lösen und Rückwand mit Lampenhalterung nach außen kippen.

Klemmschraube (6, Bild 5) an der festen Lampenfassung lockern, dünneren Sockel der HBO in die Bohrung der Lampenfassung schieben und Klemmschraube anziehen. Die obere Kante des Sockels soll bündig mit der Oberkante der Fassung abschließen. Hülsenförmige Steckfassung (7) auf den dickeren Lampensockel bis zum Anschlag schieben, Lampenkasten schließen und seine Rückwand mit Schraube (2) befestigen.

Eine Leitung des Lampenkabels muß an der hülsenförmigen Steckfassung (7), die andere an der festen Fassung angeschlossen sein. Die Verbindung mit dem Netz- und Zündgerät erfolgt über das Klemmenpaar (8, Bild 5). Auf richtige Polarität achten: rotes Kabelende an Plus-Klemme, blaues Ende an Minus-Klemme.

\* Wurde der Lampenkolben versehentlich angefaßt, diesen mit Alkohol und anschließend mit destilliertem Wasser reinigen, um Fettspuren (Fingerabdrücke) zu entfernen, die sonst einbrennen und die Lichtleistung herabsetzen. Zum Reinigen saubere Watte oder Papiertücher verwenden.

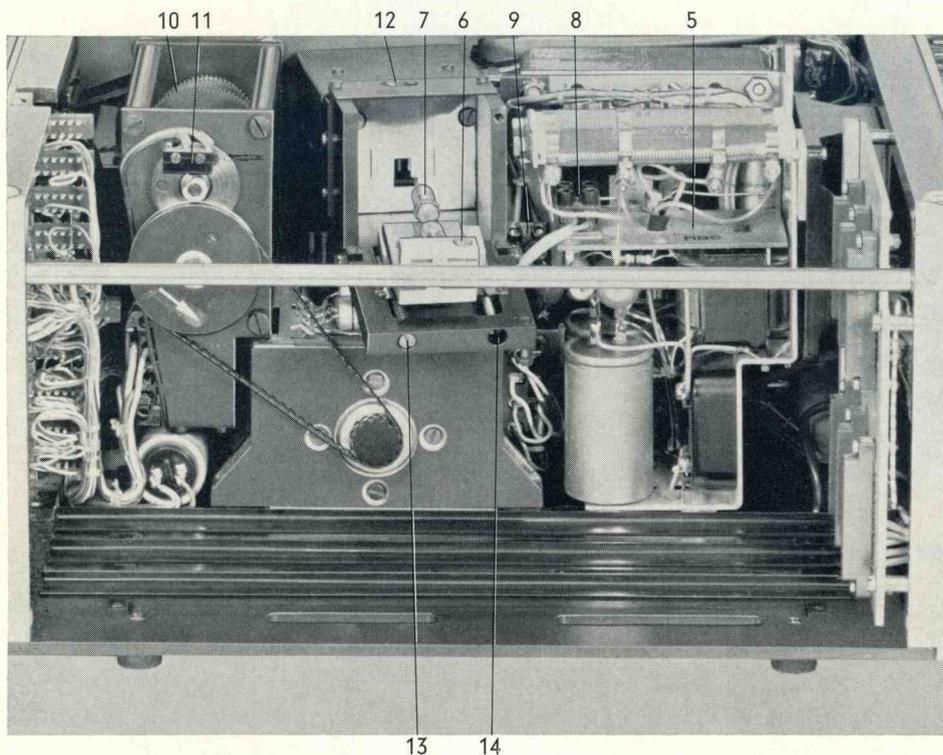


- 1 Lampengehäuse, Rückwand mit Lampenhalterung aufklappbar
- 2 Befestigungsschraube für die Rückwand des Lampengehäuses
- 3 Befestigungsschraube für Lampenhalterung
- 4 Motor für Papiertransport
- 5 Netz- und Zündgerät

**Bild 4** Registrierteil, Ausschnitt mit Lampengehäuse

#### 4.2.2. Umrüsten von HBO- auf Halogenglühlampe

Netzstecker aus dem Gerät ziehen und Kabel für HBO vom Klemmenpaar (8, Bild 5) abschrauben. Nach Lösen der Schraube (3, Bild 4) läßt sich die Fassung für die HBO bei aufgeklappter Rückwand des Lampengehäuses von dem Führungsstift an der Lampenhalterung abziehen. Fassung für Halogenlampe auf den Führungsstift schieben und mit Schraube (3) befestigen. Kabel für die Halogenlampe am Klemmenpaar (9) anschließen.



- 5 Netz- und Zündgerät
- 6 Klemmschraube an der massiven Lampenfassung für HBO-Lampe
- 7 Hülsenförmige Steckfassung für HBO-Lampe
- 8 Klemmenpaar für das Lampenkabel bei HBO-Betrieb
- 9 Klemmenpaar für das Lampenkabel bei Betrieb mit Halogenglühlampe
- 10 Getriebe
- 11 Nockenkontakt für Betrieb mit Papierlängenvorwahl
- 12 Stellschrauben für Schlitzblenden bei Betrieb mit Halogenglühlampe
- 13 Stellschraube, Lampeneinstellung senkrecht
- 14 Stellschraube, Lampeneinstellung waagrecht

**Bild 5** Einblick von rechts, Lampengehäuse geöffnet, Verstärker nicht eingesetzt

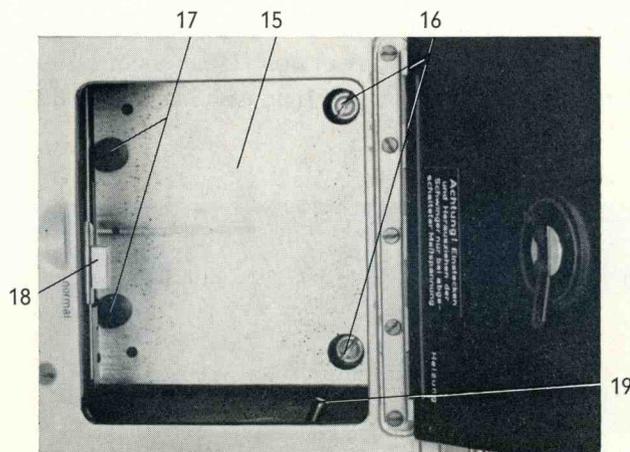
#### 4.2.3. Einsetzen der Halogenglühlampe

Die Lampenhalterung für die Halogenglühlampe hat eine Steckfassung, die Halogenglühlampe einen Zweistift-Stecksockel. Lampenkolben nicht unmittelbar mit den Fingern anfassen, sondern mit der übergeschobenen Schutzhülle der Lampenverpackung in die Fassung einführen und senkrecht nach unten bis zum Anschlag drücken. Lampe dabei nicht schräg zur Steckfassung halten.

#### 4.3. Einstellen der Schwingerbank

Die Schwingerbank (15, Bild 6) kann an zwei unverlierbaren Schrauben (16) starr oder elastisch gelagert eingestellt werden. Die starre Lagerung der Galvanometereinschübe ist dann vorzuziehen, wenn von außen Erschütterungen auf den Oszillographen zu erwarten sind, beispielsweise bei Einsatz von Fahrzeugen. Die Schwingerbank ist starr befestigt, wenn die Schrauben (16) fest eingeschraubt sind; sie ist elastisch gelagert, wenn die Schrauben um etwa sechs Umdrehungen zurückgeschraubt wurden.

Die Schrauben sind zugänglich, wenn der zusätzlich einsetzbare Galvanometereinschub nicht eingeschoben ist und der im Gerät fest verdrahtete Einschub nach Lösen seiner Befestigungsschrauben (21, Bild 7 a) etwa 1 cm weit herausgezogen und auf der Schwingerbank nach rechts geschwenkt wurde.



- 15 Schwingerbank
- 16 Stellschrauben für starre oder elastische Lagerung
- 17 Halteknöpfe
- 18 Umschalter zum Aufhellen der Halogenglühlampe
- 19 Schalter für Schwingerheizung

**Bild 6** Schwingerbank ohne Galvanometereinschübe

#### 4.4. Einsetzen des zusätzlichen Galvanometereinschubes

In den OSCILLOFIL V ist ein nicht auswechselbarer Galvanometereinschub mit Magnetblock zur Aufnahme von 6 kleinen Spulenschwingern eingebaut und über die Steckerstifte seiner Anschlußplatte mit den Zweikanalverstärkern verdrahtet. Zusätzlich kann ein weiterer Galvanometereinschub eingesetzt werden. Die Auswahl aus den drei Einschubausführungen (Bilder 7 a bis 7 c) hängt dabei von den zu verwendenden Schwingertypen und damit von der Meßaufgabe ab.

Deckel vom Schwingerraum mit Zweistiftschlüssel entriegeln und Galvanometereinschub so weit auf die Schwingerbank schieben, bis sein Führungsschlitz (20, Bilder 7 a bis 7 c) unter dem Kopf des Halteknopfes (17, Bild 6) liegt. Einschub mit den Schrauben (21) befestigen.

#### 4.5. Einsetzen der Schwinger und Verstärker

Die Wahl des Schwingertyps richtet sich nach der Meßaufgabe. Beim Einsetzen oder Auswechseln der Schwinger ist darauf zu achten, daß die Meßspannung abgeschaltet ist.

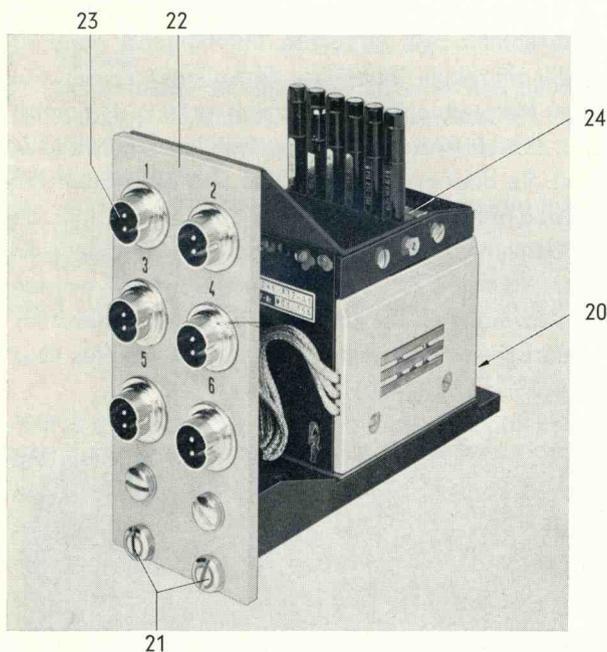
#### 4.5.1. Einsetzen der kleinen Spulenschwinger

Schutzstopfen aus den Pollöchern des Magnetblockes (Einschubausführung Bild 7 a) entfernen, nicht benutzte Pollöcher geschützt lassen. Spulenschwinger von oben in ein Polloch stecken, bis er mit seinem breiteren Oberteil auf dem Schwenkpolschuh (24) aufsitzt. Schwinger nicht kanten, Linsenfenster nicht durch Fingerabdrücke unbrauchbar machen.

#### 4.5.2. Einsetzen der Schwinger großer Bauart

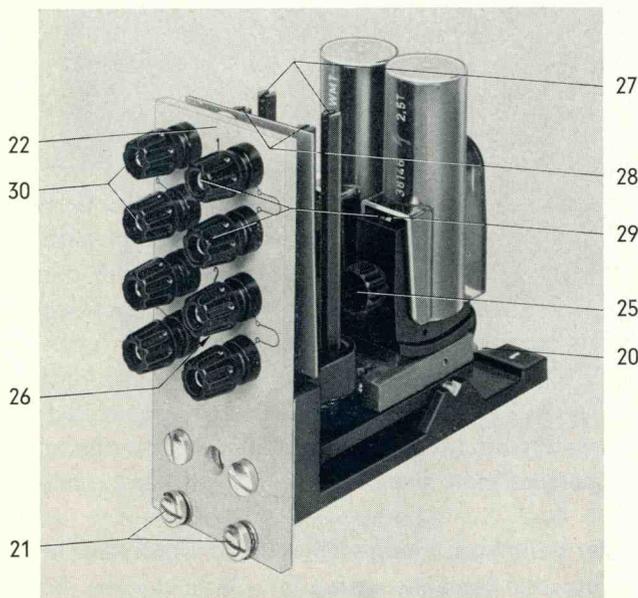
(Schleifen- und große Spulenschwinger sowie Schwinger für Leistungsmessungen). Das Gehäuse der großen Schwinger liegt nach Anschließen der Meßspannung auf Meßpotential. Große Schwinger daher nicht ohne aufgesetzte Schutzkappe verwenden!

Schwinger mit seinen Messerkontakten in die Kontaktfedern des Schwingersessels (Bilder 7 b und 7 c) bis zum Anschlag einsetzen und mit der isolierten Klemmschraube (25) festklemmen. Die Klemmschraube kann durch die Bohrung (26) in der Anschlußplatte (22) mit einem Schraubenzieher festgezogen oder gelockert werden, wenn der Schwingersessel an seiner Stellsäule (27) nach außen gedreht wurde. Die Schwinger für Leistungsmessungen werden auf gleiche Weise eingesetzt und befestigt. Sie unterscheiden sich äußerlich von den Schleifen- und großen Spulenschwingern nur durch die Zahl ihrer Anschlüsse (vier Messerkontakte statt zwei).



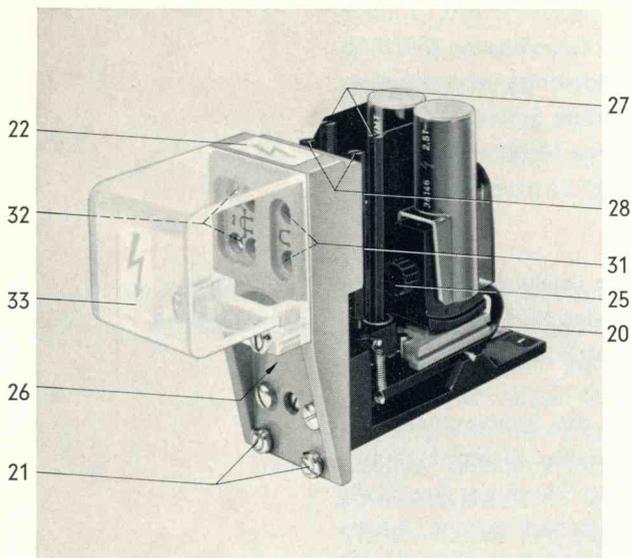
- 20 Führungsschlitz in der Grundplatte
- 21 Befestigungsschrauben
- 22 Anschlußplatte
- 23 Anschlußdose
- 24 Schwenkpolstuhl (6 Stück je Magnetblock)

**Bild 7 a** Galvanometereinschub (C70486-B4-A2), Prüfspannung 2 kV, mit Magnetblock für sechs kleine Spulenschwinger



- 20 Führungsschlitz
- 21 Befestigungsschrauben
- 22 Anschlußplatte
- 25 Klemmschraube zum Befestigen des Schwingers
- 26 Öffnung der Anschlußplatte
- 27 Stellsäule zum Drehen des Schwingers
- 28 Stellsäule zum Kippen des Schwingers
- 29 Meßklemmen für Strom- und Spannungsmessungen
- 30 Anschluß der Feldspule für Leistungsmessungen

**Bild 7 b** Galvanometereinschub (C70486-B4-A3), Prüfspannung 2 kV, für zwei Schleifen- oder große Spulenschwinger oder Schwinger für Leistungsmessungen



- 20 Führungsschlitz
- 21 Befestigungsschrauben
- 22 Anschlußplatte
- 25 Klemmschraube zum Befestigen der Schwinger
- 26 Öffnung in der Anschlußplatte
- 27 Stellsäule zum Drehen des Schwingers
- 28 Stellsäule zum Kippen des Schwingers
- 31 Anschlußbuchsen für Strom- und Spannungsmessungen
- 25 Klemmschraube zum Befestigen der Schwinger
- 20 Führungsschlitz
- 32 Anschluß der Feldspule bei Leistungsmessungen
- 33 Abdeckkappe (Berührungsschutz)

**Bild 7 c** Hochisolierter Galvanometereinschub (C70486-B4-A4), Prüfspannung 10 kV, für zwei Schleifen- oder große Spulenschwinger, ein Sessel auch für Leistungsmessungen vorbereitet

#### 4.5.3. Einsetzen der Verstärker

Rechts neben dem Registrierteil (Bild 8) sind Einschubplätze für drei Zweikanalverstärker vorgesehen. Jeder Einschub enthält zwei getrennte, übereinander angeordnete Verstärker. Die Zuordnung der einzelnen Verstärker (Ausgänge) zu den Pollöchern 1 bis 6 des fest eingebauten Magnetblockes – und damit auch zu den gleichlautend bezifferten Anschlußdosen (Verstärkereingänge am Galvanometereinschub (67, Bild 14)) – ist so gewählt, daß die oberen Verstärker den ungradzahligen Pollöchern und die unteren Verstärker den gradzahligen Pollöchern zugeordnet sind. Die Zählung für die oberen Verstärker beginnt vom linken Einschubplatz an (Frontansicht, Bild 13) mit „1“, für die unteren Verstärker mit „2“. Die Verstärkereinschübe werden nach dem Einsetzen mit einer Rändelschraube an der Kopfleiste des Einschubrahmens befestigt. Damit sind auch alle elektrischen Anschlüsse innerhalb des Gerätes über die rückwärtigen Kontaktleisten (z. B. 35 und 36, Bild 8) hergestellt.

Die Zweikanalverstärker sind für das Registrieren mit dem Galvanometertyp S 4000 vorbereitet. Sollten andere Schwinger für Vorgänge mit höheren Frequenzen verwendet werden, so ist es notwendig, diese Galvanometer durch ein Parallel- und einen Vorwiderstand an den Verstärkerausgang anzupassen. Die Widerstände  $R_p$  und  $R_v$  werden nach Trennung der Verbindung E – F in den Verstärkerausgang nach Bild 15 im vorgesehenen Anschlußraum (69, Bild 14) eingelötet (Widerstandswerte siehe Betriebsanleitung für Verstärker M07632-A1 und ...-A4).

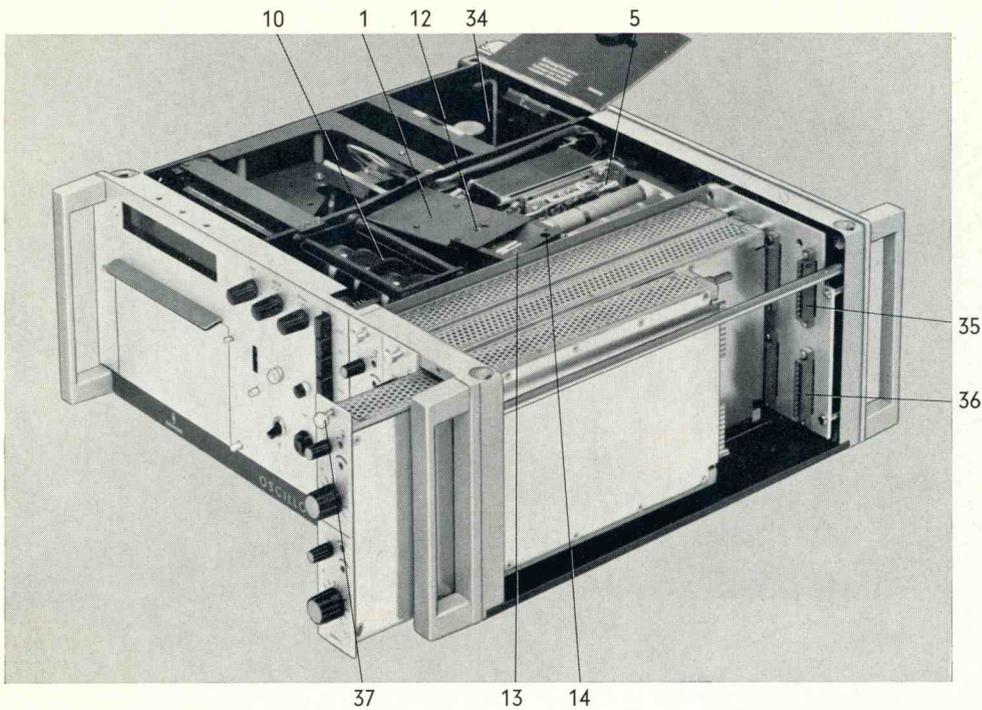
#### 4.6. Einlegen des Registrierpapiers

In den OSCILLOFIL V können 127 mm (5") breite Registrierpapiere mit Längen bis zu 30 m oder 45 m (extra dünn) eingelegt werden.

##### 4.6.1. Einlegen der UV-Papiere

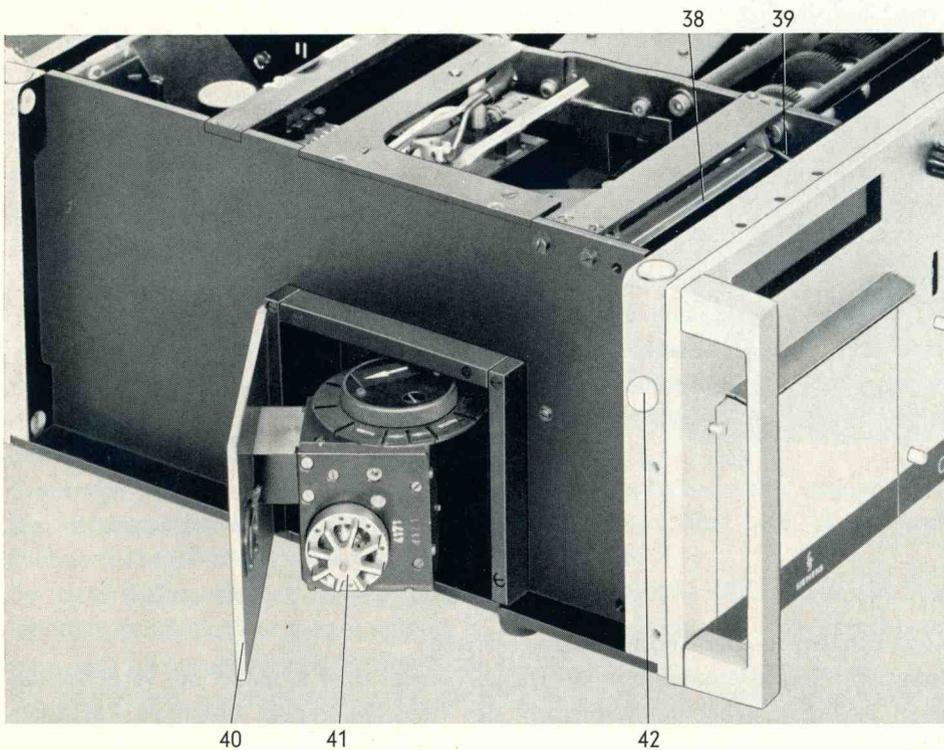
Vorratskassette (Bild 11) durch Drücken des Knopfes (46) ausrasten, von Hand nach vorn kippen und gegebenenfalls aus dem Gerät entfernen (Abschnitt 4.6.2.). Griffstücke (48) der Deckelverriegelung zusammendrücken und Kassettendeckel nach hinten aufklappen. Papiervorrat so in die geöffnete Kassette einlegen, daß der Papieranfang mit der Schicht nach oben über die Andruckrolle (49) gelegt werden kann. Ein etwa 8 cm langes Papierstück von der Vorratsrolle abziehen, Kassettendeckel schließen und Papieranfang über die Andruckrolle biegen. Kassette zurückschwenken und bis zum Einrasten in das Gerät drücken. Der Papieranfang soll aus dem durch das obere und untere Schachtblech (51 und 50) gebildeten Auslaufschacht herausragen. Etwa 10 cm Papier herausziehen, damit sich der Plüsch der Lichtabdichtung ausrichten kann.

Nullstelltaste (64, Bild 13) der Papier-Verbrauchsanzeige (63) drücken. Das Zählwerk zeigt von „Null“ beginnend die verbrauchte Papiermenge in „dm“ (Dezimeter) an.



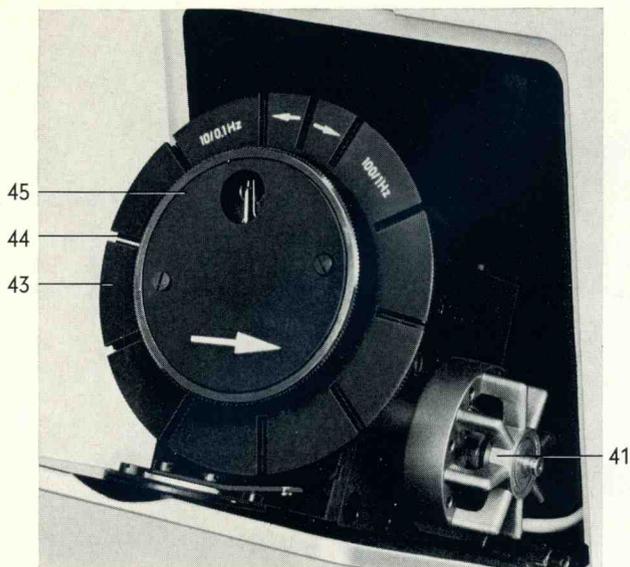
- 1 Lampengehäuse
- 5 Netz- und Zündgerät
- 10 Getriebe
- 12 Stellschrauben für Schlitzblenden bei Betrieb mit Halogenglühlampe
- 13 Stellschraube, Lampeneinstellung senkrecht
- 14 Stellschraube, Lampeneinstellung waagrecht
- 34 Schwingerraum
- 35 Obere Kontaktleiste des rechten Verstärkereinschubplatzes
- 36 Untere Kontaktleiste
- 37 Rändelschrauben zum Befestigen der Verstärker

**Bild 8** Einblick schräg von oben, Verstärker teilweise eingesetzt, Schwingerraum geöffnet



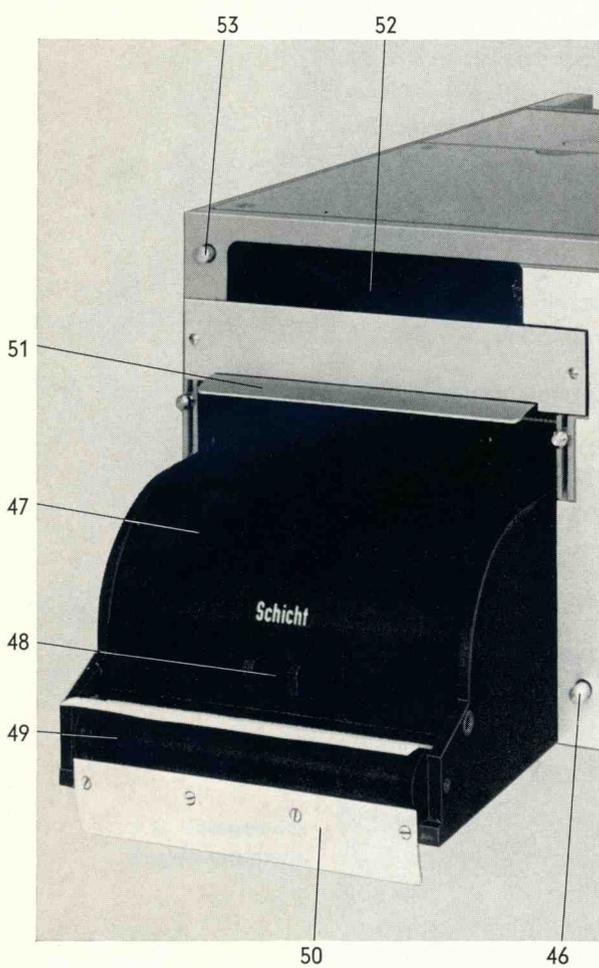
- 38 Beobachtungsspiegel
- 39 Stellhebel für Beobachtungsspiegel
- 40 Verriegelbare Tür mit Zeitordinatengeber
- 41 Antriebsmotor des Gebers
- 42 Schutzkappe vor dem Achsstumpf der Papiertransportrolle

**Bild 9** Linke Geräteseite, Zeitordinatengeber herausgeschwenkt



- 41 Antriebsmotor
- 43 Blendscheibe, einstellbar bei festgehaltenem Rändelknopf
- 44 Schlitzscheibe, durch Blendscheibe verdeckt
- 45 Rändelknopf, mit Schlitzscheibe starr verbunden

**Bild 10** Zeitordinatengeber, Aufsicht

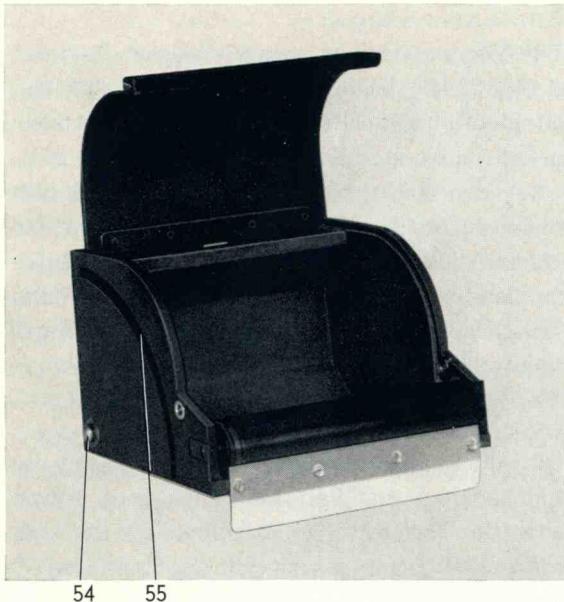


- 46 Druckknopf zum Ausrasten der Vorratskassette
- 47 Deckel der geschlossenen Vorratskassette
- 48 Griffstücke zum Entriegeln des Kassettendeckels
- 49 Andruckrolle für Papiertransport
- 50 Unteres Schachtblech für Papierauslauf
- 51 Oberes Schachtblech
- 52 Verschuß der Einblicköffnung zum Beobachten der Lichtpunkte auf dem Papier
- 53 Entriegelungsknopf zum Schließen der Einblicköffnung

**Bild 11** Vorratskassette aus dem Gerät geschwenkt

#### 4.6.2. Einlegen der Bromsilberpapiere

Bromsilber-Registrierpapiere in der Dunkelkammer oder in einem gut verdunkelten Raum einlegen. Behandlungsvorschrift des Papierlieferanten beachten. Kassettenraum öffnen (Rastknopf 46), Kassette nach vorn kippen und an der rechten Seite nach vorn so weit abziehen, bis die Kassette mit ihrem Achsstumpf (54, Bild 12) aus dem linken Lager nach rechts herausgezogen werden kann. Dabei kommen die bogenförmige Führungsnut (55, Bild 12) an der Kassette und ein Anschlagstift links im OSCILLOFIL V außer Eingriff.



- 54 Achsstumpf für das linke Kassettenlager
- 55 Bogenförmige Führungsnut

**Bild 12** Vorratskassette aus dem Gerät genommen, Kassette geöffnet

Papiervorrat im Dunkeln oder bei Rotlicht einlegen, etwa 8 cm Papier von der Vorratsrolle abziehen und Kassettendeckel schließen. Die Kassette in das Gerät in umgekehrter Reihenfolge einsetzen. Beim Einhängen in das linke Lager Kassette leicht nach oben kippen, damit der Anschlagstift in die bogenförmige Nut (55) eingreifen kann. Anschließend bedienen wie im Abschnitt vorher beschrieben.

Linsen und Spiegel für die Strahlengänge sind im Werk justiert und gesichert. Ihre Lage soll nicht verändert werden. Die Lampenhalterung ist ebenfalls so eingestellt, daß bei richtig eingesetzter HBO nur geringfügiges Justieren an den Stellschrauben (13 und 14, Bild 8 oder 13) notwendig sein wird.

#### 4.7. Einstellen des Gerätes

##### 4.7.1. Einschalten und Einstellen der Lichtquelle

OSCILLOFIL V über die Anschlußdose (72, Bild 14) an die Versorgungsspannung anschließen. Hauptschalter (56, Bild 13) einschalten und Zündtaste (58) einige Sekunden lang drücken, bis die Kontrolllampe (59) gleichmäßig leuchtet. Nach etwa zwei Minuten hat der Lichtbogen seinen erforderlichen Betriebszustand erreicht.

**Die HBO-Lampe soll nicht bei geöffnetem Gehäuse brennen. Die direkte Strahlung schadet den Augen.**

Die Angabe der mittleren Lebensdauer (200 Stunden) ist auf eine durchschnittliche Brennzeit von mindestens zwei Stunden bezogen. Größere Schalthäufigkeit sowie Unter- oder Überlastung der Lampe verkürzen die Lebensdauer. Die Mindestbrennzeit von 15 Minuten pro Einschalten soll keinesfalls unterschritten werden. Es empfiehlt sich daher, die HBO-Lampe für kurze Betriebspausen nicht abzuschalten. Die Halogenlampe wird mit dem Hauptschalter (56) eingeschaltet. Sie brennt, je nach Stellung des Schalters (18, Bild 6), mit normaler Helligkeit oder bei gedrückter Starttaste aufgehellt.

Drehknopf (60, Bild 13) auf einen mittleren Wert stellen. Falls die Schlitzblenden für die Halogenleuchte geschlossen oder nur wenig geöffnet sind, diese durch Drehen an ihren Stellschrauben (12, Bild 8 oder 13) öffnen.

Die durch Lichtquelle und Kondensoroptik erzeugten beiden Lichtbänder zum Ausleuchten der Schwingerspiegel müssen in Höhe der Linsenfenster an den Schwingern über die gesamte Breite der Einschübe reichen.

Bei geöffnetem Schwingerraum kann mit Hilfe eines vor die Schwinger gehaltenen Papierstreifens die Lage der Lichtbänder kontrolliert werden. Lampenfassung horizontal verschieben (Stellschraube 14, Bilder 8 und 13), bis jedes Lichtband links und rechts gleichmäßig hell ist (Ausleuchtung der Zeitordinaten dabei kontrollieren), Lampenfassung vertikal verstellen (Schraube 13), bis die Linsenfenster der Schwinger voll ausgeleuchtet sind.

#### 4.7.2. Einstellen der kleinen Spulenschwinger

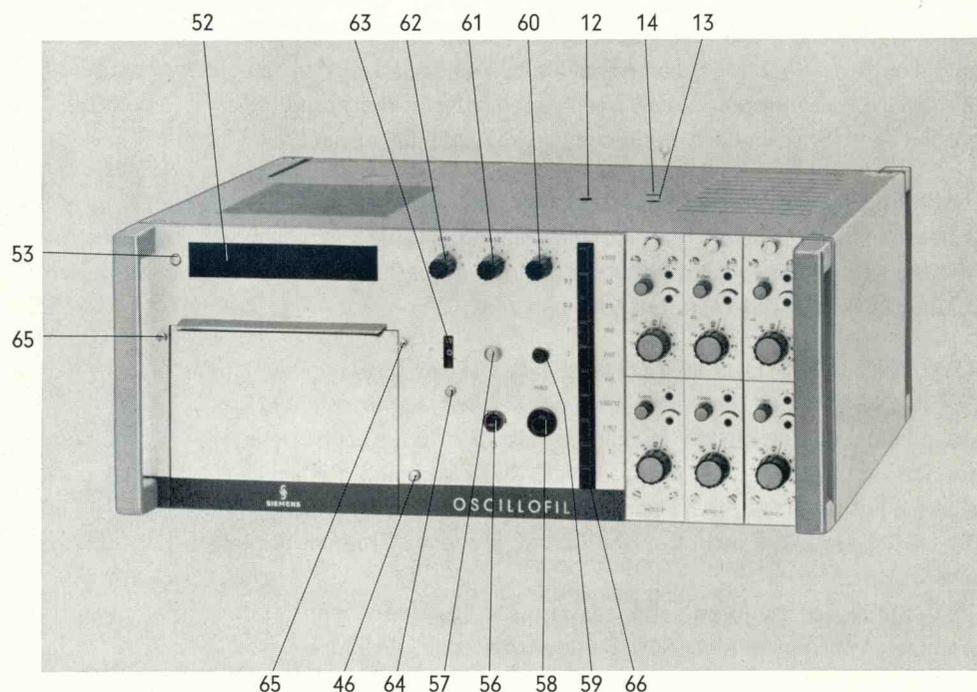
Verschuß der Einblicköffnung (52, Bild 13) von Hand um etwa  $90^\circ$  bis zum Einrasten nach innen klappen und Stellhebel (39, Bild 9) für den hinter der Einblicköffnung angebrachten Beobachtungsspiegel neigen, bis die Belichtungsstelle auf dem eingelegten Registrierpapier im Spiegel leicht zu beobachten ist.

Schwingerstellschlüssel (Zubehör) auf den Sechskant-Kopf des kleinen Spulenschwingers stecken. Schwinger durch Drehen um ihre Längsachsen so ausrichten, daß die Lichtzeiger annähernd senkrecht auf das Registrierpapier gerichtet sind. Gekreuzte Lichtzeiger möglichst vermeiden. Jeden Schwinger so kippen, daß sein Lichtpunkt auf dem Papier sichtbar wird. Durch wiederholtes Kippen läßt sich schnell die günstigste Stellung finden, bei welcher der Lichtpunkt am hellsten ist.

#### 4.7.3. Einstellen der Schwinger großer Bauart

Stellsäule (27, Bilder 7 b und 7 c) mit Hilfe eines Schraubenziehers drehen, bis der Lichtzeiger des Schwingers annähernd senkrecht zum Registrierpapier steht. Schwingersessel mit Schwinger durch Drehen der Stellsäule (28) so kippen, bis der Lichtpunkt auf dem Papier die größte Helligkeit hat. Lichtpunkt mit Hilfe der Stellsäule (27) auf die gewünschte Schreibstelle einstellen.

Es ist zweckmäßig, die Lichtpunkte auf dem Registrierpapier nach der Reihenfolge der Schwinger zu verteilen.



- 12 Stellschrauben der Schlitzblenden für Halogenleuchte
- 13 Stellschraube, Lampeneinstellung senkrecht
- 14 Stellschraube, Lampeneinstellung waagrecht
- 46 Druckknopf zum Ausrasten der Vorratskassette
- 52 Verschuß der Einblicköffnung (Beobachten der Lichtpunkte)
- 53 Entriegelungsknopf (Schließen der Einblicköffnung)
- 56 Hauptschalter
- 57 Kontrollampe (Gerät eingeschaltet)
- 58 Zündtaste für HBO-Lampe
- 59 Kontrollampe (HBO brennt)
- 60 Drehknopf, Helligkeitssteller für die Lichtpunkte der Meßkanäle (Galvanometer)
- 61 Drehknopf, Helligkeitssteller für Abszissenlinien
- 62 Drehknopf, Helligkeitssteller für Zeitordinaten
- 63 Papierverbrauchsanzeige
- 64 Nullstelltaste (Papierverbrauch)
- 65 Knöpfe zum Einhängen der Einlaufkassette
- 66 Drucktastenreihe zum Einstellen der Papiergeschwindigkeiten, Einschalten des Zeitordinatengebers und Start des Papierlaufs

**Bild 13** Frontansicht

#### 4.7.4. Einstellen der Zeitordinaten

Der Ordinatengeber ist auf einer Gehäusetür (40, Bild 9) an der linken Geräteseite befestigt und kann nach Lösen der Verriegelung herausgeschwenkt werden. Der Geber erhält sein Licht von der Hauptlampe. Die optischen Teile für den Strahlengang sind im Werk justiert und gegen Verstellen gesichert.

Werden die Zeitordinaten nicht gleichmäßig stark über die gesamte Papierbreite geschrieben, so ist die Lage der Lichtquelle bei herausgeschwenktem Zeitordinatengeber zu korrigieren. Ordinatengeber zurückschwenken, bei eingeschalteter Lichtquelle und ruhendem Papier an einer der Drucktasten „100/10“ oder „1/0,1“ der Drucktastenreihe (66, Bild 13) einschalten und Belichtungsstelle auf dem Registrierpapier durch die Einblicköffnung nach Öffnen des Verschlusses (52, Bild 13) beobachten. Lampenhalterung an der Stellschraube (14, Bild 13) in horizontaler Richtung vorsichtig nachjustieren, bis die Zeitordinatenlinie gleichmäßig stark ausgeleuchtet ist. Anschließend prüfen, ob die Einstellung für die Lichtzeiger der Schwinger dadurch nicht verändert wurde. Schwinger, falls erforderlich, nachjustieren.

#### 4.7.5. Umsteilen des Zeitordinatengebers

Sollen die Zeitordinaten nicht mit 100 bzw. 1 Hz, sondern nur mit 10 bzw. 0,1 Hz geschrieben werden, so muß die Blendenscheibe (43, Bild 10) gegen die darunter befindliche Schlitzscheibe (44) um einen kleinen Winkel gedreht werden. Zu diesem Zweck ist der Antriebsmotor des Ordinatengebers abzuschalten und die Gehäusetür (40, Bild 9) zu öffnen.

Rändelknopf (45) festhalten und gerändelte Blendenscheibe (43) bis zum Anschlag nach links drehen. Außer dem Schlitz zwischen den kleinen Hinweis Pfeilen müssen alle anderen Schlitze auf dem Umfang der Scheibe verdeckt sein. Gehäusetür zurückklappen und verriegeln. Nach Drücken der Taste „100/10 Hz“ werden die Ordinaten jetzt mit 10 Hz und bei gedrückter Taste „1/0,1 Hz“ mit 0,1 Hz geschrieben. Sollen die Zeitordinaten wieder mit 100 oder 1 Hz geschrieben werden, so muß die Blendenscheibe bei festgehaltenem Rändelknopf so gegen die Schlitzscheibe gedreht werden, daß der Schlitz zwischen den kleinen Hinweis Pfeilen geschlossen ist und alle anderen Schlitze geöffnet sind. Der große Pfeil zeigt an, daß die Achse des Zeitschreibers nicht gegen die angegebene Richtung gedreht werden soll.

#### 4.7.6. Einstellen der Abszissenlinien

Diese Linien werden in Papierlaufrichtung nebeneinander mit Abständen von 2 mm aufgezeichnet. Jede fünfte Linie wird verstärkt geschrieben. Die erforderlichen optischen Teile (Kondensator, Umlenkspiegel und Gitterblende) sind im Werk justiert und gegen Verstellen gesichert. Falls die Abszissenlinien nicht gleichmäßig auf dem Oszillogramm aufgezeichnet werden, muß die Lichtquelle in senkrechter Richtung nachjustiert werden (Stellschraube 13, Bild 8 oder 13). Strahlengang für die Galvanometer anschließend kontrollieren.

Das Einstellen der Abszissenhelligkeit wird am Drehknopf (61, Bild 13) vorgenommen. Das Oszillogramm wird übersichtlicher, wenn die Ordinaten- und Abszissenlinien nur mit der Helligkeit geschrieben werden, bei der sie auf dem Oszillogramm gerade noch gut sichtbar sind.

#### 4.7.7. Einstellen der Papiergeschwindigkeit

Die Papiergeschwindigkeiten werden an der Tastenreihe (66, Bild 13) vorgewählt. Sie können auch während des Papiertransportes umgeschaltet werden. Die Geschwindigkeitsstufen sind in cm/s mit 0,1 bis 2 neben den Tasten angegeben. Für die Geschwindigkeiten 10 bis 200 cm/s muß zusätzlich die Multiplikator-taste (x 100) gedrückt werden.

#### 4.7.8. Registrieren mit Einlaufkassette

Für naß zu entwickelnde Oszillogramme ist eine Einlaufkassette (Bild 16) mit einem Fassungsvermögen bis zu 6 m Papierlänge lieferbar.

Die Kassette wird mit ihren Ösen so in die Knöpfe (65, Bild 13) eingehängt, daß der Papierauslaufschacht vom Oszillographen in die Einlauföffnung der Kassette hinein-

ragen kann. Zum Trennen des eingelaufenen Papiers vom Vorrat im Oszillographen wird die Kassette mit beiden Händen gefaßt, ausgehängt und so weit nach vorn bewegt, bis der Auslaufschacht und ein etwa 1 bis 2 cm langes Papierstück freiliegen. Die Kassette wird dann – bei möglichst gleichem Abstand vom Oszillographen – schräg nach oben bewegt. Das Papier wird dabei durch die Kante des oberen Schachtbleches am Oszillographen getrennt.

Soll die Entwicklung von Bromsilber-Registrierpapieren nicht in der Dunkelkammer, sondern in einem Entwicklungsautomaten mit dem für die Einlaufkassette des OSCILLOPORTE vorgesehenen Kassettenanpassungsstück erfolgen, so muß vor dem Trennen des Papiers ein etwa 10 cm langes Stück vom Vorrat aus dem Oszillographen gezogen werden. Diese Papierlänge wird beim Ansetzen der Kassette an den Entwicklungsautomaten zum Einführen in die Förderrollen benötigt und soll aus der Kassette ragen.

#### 4.8. Durchführen von Aufnahmen

##### 4.8.1. Probeoszillogramme

Es ist mitunter zweckmäßig, vor den Messungen ein Probeoszillogramm zu schreiben, an dem die Verteilung und die Helligkeit der Aufzeichnung sowie die Wiedergabe der Zeitordinaten und der Abszissenlinien überprüft werden können.

Versorgungsspannung an den Oszillographen anschließen.

Schalter (56, Bild 13) einschalten und bei Betrieb mit HBO-Lampe Zündtaste (58) drücken, bis die Kontrolllampe (59) brennt. Zeitordinatengeber an einer seiner beiden Tasten einschalten und Papiergeschwindigkeit vorwählen (Tastenreihe 66). Helligkeiten für die Nulllinien (oder Meßvorgänge), Abszissenlinien sowie Zeitordinaten an den Drehknöpfen (60, 61 und 62) einstellen und Papiertransport an Taste T oder M starten. Der Papiertransport wird gestoppt, wenn die Taste T erneut gedrückt oder die Taste M nicht mehr gedrückt wird.

##### 4.8.2. Anschließen der Meßleitungen

Die Zuordnung der Schwingerplätze zu den Anschlußdosen und Meßklemmen oder Steckbuchsen der Anschlußplatten (22, Bilder 7 a bis 7 c) ist durch Zahlen gekennzeichnet.

Schwingerheizung (Schalter 19, Bild 6) vor Anlegen der Meßspannung einschalten, Anheizzeit je nach Raumtemperatur etwa 10 bis 15 Minuten.

##### 4.8.2.1. Anschließen der Verstärker

Die Verstärkereingänge werden an der Anschlußplatte des fest verdrahteten Galvanometereinschubs (67, Bild 14) angeschlossen. Die Meßleitungen müssen mit dreipoligen Kupplungsdosen (C71334-Z53-E26) versehen sein. (Technische Daten und Bedienung der Zweikanalverstärker sind in der Betriebsanleitung für Verstärker M07632-A1 enthalten.)

##### 4.8.2.2. Messungen ohne Verstärkereinschübe

Soll auf einigen Kanälen des festverdrahteten Magnetblocks ohne Verstärker registriert werden, so müssen auf die Steckerleisten der zugeordneten Einschubplätze Adapter (C72301-A19-B31) an Stelle der Zweikanalverstärker gesetzt werden. Damit werden zwei nebeneinanderliegende Eingangsbüchsen der Anschlußplatte mit den Kontakten in den beiden zugeordneten Pollöchern verbunden. Die dabei nicht mit Verstärkern besetzten Einschubplätze werden durch Blindplatten C72165-A230-D64 (1/12 19"-Breite, 4 Höheneinheiten) abgedeckt.

##### 4.8.2.3. Anschließen der kleinen Spulenschwinger im zusätzlichen Galvanometereinschub

Zum Anschließen der kleinen Spulenschwinger (Einschub mit Magnetblock, Bild 7 a) sind die Meßleitungen mit zweipoligen Kupplungsdosen zu versehen.

**Vor Einsetzen oder Austauschen von kleinen Spulenschwingern Meßsignal allpolig abschalten!**

Technische Daten bei direktem Anschluß der Schwinger beachten! Die Empfindlichkeiten und Konstanten sind im Datenblatt für eine Lichtzeigerlänge von 100 cm angegeben, die Lichtzeigerlänge im OSCILLOFIL V beträgt jedoch nur 27 cm.

Für die elektrodynamisch gedämpften kleinen Spulenschwinger sind Universal-Anpassungssteller (Bild 17 a) zum Anpassen der Meßschaltung an den auf der Schwingerprüfkarte angegebenen erforderlichen Abschlußwiderstand und zum Abschwächen von Meßspannungen bis zu 10 V sowie Meßströmen bis zu 0,5 A lieferbar. Bedienung und Wirkungsweise des Universal-Anpassungsstellers sind in der Ms-Anleitung 749/1 (Bestell-Nr. 2-7207-092) beschrieben.

#### 4.8.2.4. Anschließen der Schwinger großer Bauart

Zum Anschließen der Schleifen- und großen Spulenschwinger sind Meßleitungen mit federnden Einzelsteckern (4 mm  $\phi$ ) erforderlich. Die zusammengehörigen Meßklemmen (29, Bild 7 b) sind durch ein Schwingersymbol „ $\Omega$ “ gekennzeichnet.

**Das Gehäuse der Schwinger großer Bauart liegt an Meßpotential, Schwinger daher nicht ohne Plexiglas-Schutzkappen verwenden!**

Für die großen Schwinger und für kleine Spulenschwinger ab 750 Hz Nutzfrequenz sind zum Abschwächen von Meßspannungen bis 500 V und -strömen bis 10 A Universalsteller (Bild 18 a) lieferbar.

Der Anschluß für Spannungsmessungen erfolgt über die Buchsen U und U/J, für Strommessungen bis 10 A über die Buchsen J<sub>1</sub> und U/J, für Strommessungen bis 1 A über die Buchsen J<sub>2</sub> und U/J. Die zulässigen Stufenbelastungen bei Spannungsmessung sind in der Tafel zum Bild 18 c angegeben.

**Es ist darauf zu achten, daß der Wahlschalter (90, Bild 18) nicht unbeabsichtigt auf die Stellung „ $\Omega$ “ gedreht wird. Der Schwinger ist in dieser Stellung direkt mit der Spannung am Eingang des Stellers verbunden.**

**Vor Anlegen der Meßspannung oder bei Austausch von Schwingern Steller auf eine hochohmige Stufe schalten!**

Für Leistungsmessungen sind an den Galvanometereinschüben (Bilder 7 b und 7 c) außer den Buchsen (29 oder 31) mit dem Schwingersymbol „ $\Omega$ “ die Buchsen (30 oder 32) für die Feldspule „ $\sphericalangle$ “ anzuschließen.

#### 4.8.2.4. Anschließen der Schwinger großer Bauart

**Bei Messungen mit dem hochisolierten Galvanometereinschub (Bild 7 c) ist besonders darauf zu achten, daß der Oszillograph geerdet betrieben wird!**

**Das Gehäuse der Schwinger großer Bauart liegt an Meßpotential, Schwinger nicht ohne Schutzkappen verwenden!**

**Nach Anschluß der Meßleitungen am Galvanometereinschub muß die Abdeckkappe (33) angeschraubt werden, um Berührung oder unbeabsichtigtes Herausreißen der Meßleitungen zu verhindern.**

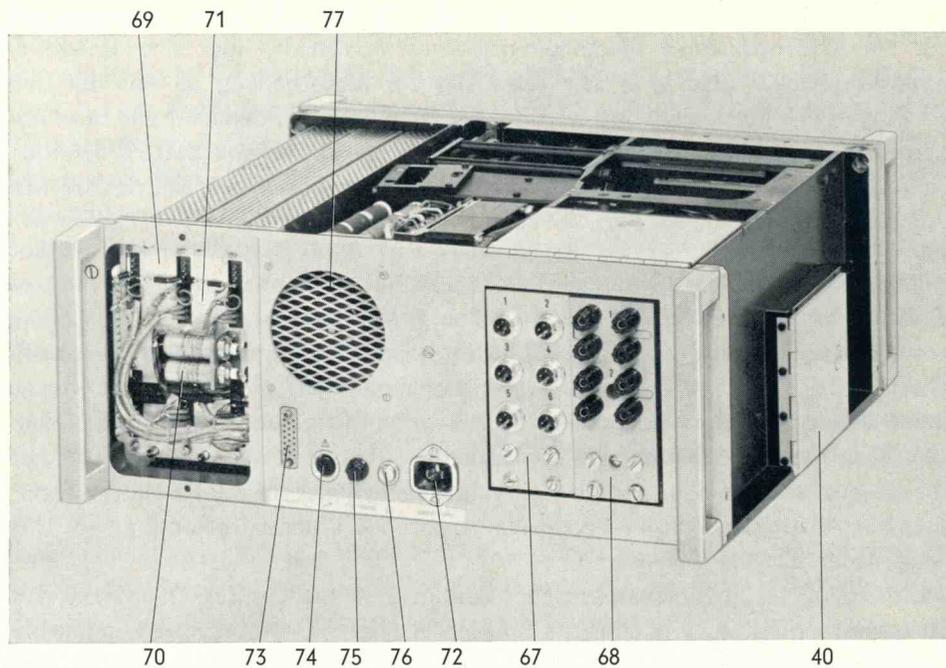
**Das Einstellen der Schwinger darf nur bei abgeschaltetem Meßsignal erfolgen!**

Die zulässige Potentialdifferenz für Schwinger gegen Erde und für Schwinger gegen Schwinger beträgt 3 kV. Bei Leistungsschwingern ist die zulässige Potentialdifferenz zwischen Strom- und Spannungspfad  $U_{\max.} = 500$  V.

**Hochspannung erst anlegen, wenn alle Türen (Galvanometerraum und Zeitordinate) mit dem Stiftschlüssel verschlossen sind und unbeabsichtigtes Berühren mit Sicherheit vermieden ist!**

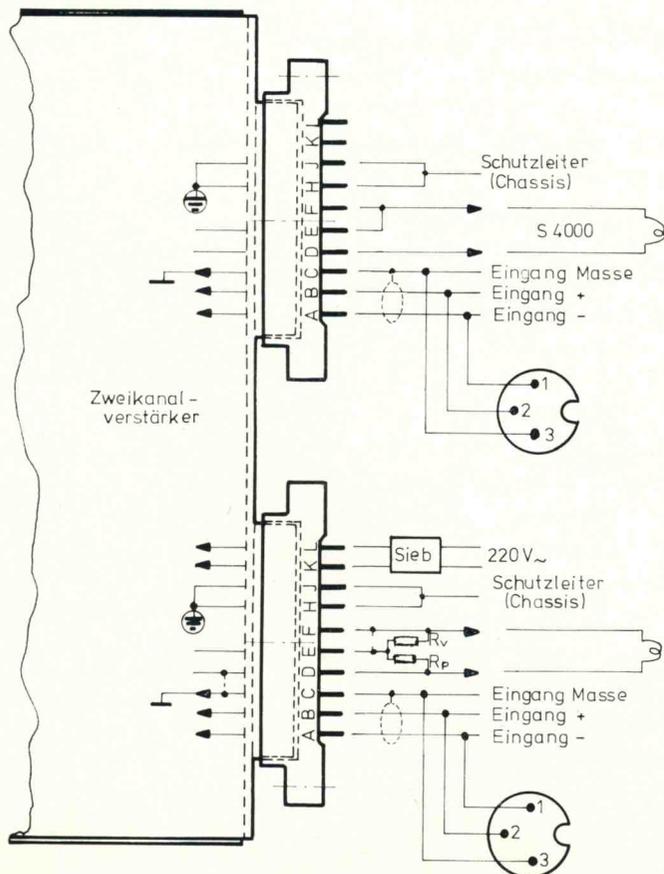
#### 4.8.3. Gezielte und gesteuerte Aufnahmen

An der Rückseite des OSCILLOPORT E ist für gezielte und gesteuerte Aufnahmen die Anschlußdose (74, Bild 14) „Steuerkontakte“ vorgesehen. Über ihre Buchsen 1 und 2 kann das Meßobjekt mit einem Arbeitskontakt den Papiertransport des Oszillographen einschalten. Die Anlaufverzögerung des Papiertransportes ist jedoch hierbei zu berücksichtigen, damit der Anfang des Meßvorganges auch auswertbar registriert wird. Für gesteuerte Aufnahmen, bei denen der Oszillograph mit seinem eingebauten Umschaltkontakt den Meßvorgang unmittelbar auslöst, sind die Buchsen 3, 4 und 5 der Anschlußdose (74) vorgesehen. Der Umschaltkontakt ist direkt mit den Starttasten gekuppelt und enthält keine verzögernden Zwischenglieder. Das Auslösen kann jedoch auch an einem Potentiometer im Zusatzgerät für die Papierlängenvorwahl (Abschnitt 4.9.2., Bild 20 a) für positive oder negative Steuerzugszeit eingestellt werden, wenn mit Längenvorwahl registriert und der Steueranschluß an diesem Zusatzgerät benutzt wird.



- 40 Tür zum Zeitordinatengeber
- 67 Galvanometereinschub ähnlich Bild 6 a, jedoch mit 3-Stift-Anschlußdosen und im Gerät verdrahtet zum Betrieb über Verstärker (nicht austauschbar)
- 68 Auswechselbarer, zusätzlicher Galvanometereinschub (Ausführung Bild 6 b)
- 69 Verstärkeranschluß- und Verdrahtungsfeld, Deckplatte abgenommen
- 70 Siebkondensator (Verstärkernetzteil)
- 71 Leitungsbrücke, Anschluß EF im Verstärkerausgang (Steckeranschlußplan, Bild 15)
- 72 Netzanschlußdose
- 73 Buchsenleiste für Fernbedienung und Papierlängenvorwahl
- 74 Anschlußdose für Arbeitsweise „Steuern und Zielen“
- 75 Sicherung im Netzkreis
- 76 Erdungsschraube (Schutzerde)
- 77 Lüfter

**Bild 14** Rückansicht, Gerätehaube abgenommen



oben: Steckeranschluß zum Registrieren mit Schwingertyp S4000

unten: Steckeranschluß zum Registrieren mit anderen Schwingertypen (Leitung E nach F getrennt, Rv und Rp eingelötet)

**Bild 15** Steckeranschlußplan zum Einbau von Widerständen in den Verstärkerausgang

Die Zahlen an den Lötflächen der Buchsen entsprechen den Zahlen an den Lötflächen des erforderlichen Gegensteckers.

Wird nur das Fernbedienungsgerät (Abschnitt 4.9.1., Bild 19 a) verwendet, so sind für „Zielen und Steuern“ die Buchsen 1 bis 5 der Anschlußdose (106, Bild 19 b) am Fernbedienungsgerät anzuschließen.

Belastbarkeit der im Grundgerät eingebauten Steuerkontakte:  
max. 100 V oder max. 1 A, jedoch nicht mehr als 30 W.

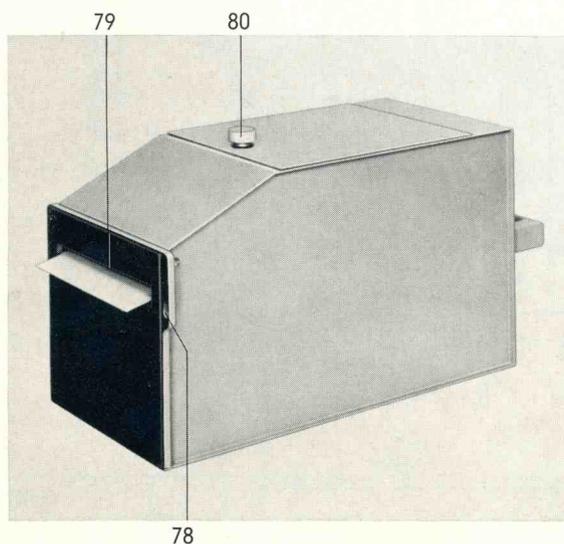
#### 4.9.1. Fernbedienung

Das Zusatzgerät für die Fernbedienung (Bild 19 a) hat zwei Tastenreihen, jedoch ohne die Taste „extern“. An der linken Reihe (97) werden die Papiergeschwindigkeiten vorgewählt. Sie gelten für die Dimensionen cm/s oder mm/s, je nachdem, ob ohne oder mit Vorgelege registriert wird. Die Zahlenwerte rechts neben der Tastenreihe werden durch zusätzliches Schalten der Multiplikatortaste „x 100“ eingestellt. Die Tasten der rechten Reihe sind zum Einschalten des Zeitordinatengebers und des Papierlaufes mit dem Tastenschalter „T“ für Zeitaufnahmen oder mit der Taste M für Momentaufnahmen vorgesehen. Die entsprechenden Tasten am Grundgerät sind bei eingeschalteter Taste „extern“ unwirksam. Das Fernbedienungsgerät wird über eine Steckerleiste (103, Bild 19 b) durch ein 20adriges Kabel an der Buchsenleiste (73, Bild 14) mit dem Oszillographen verbunden. Hauptschalter, Zündtaste für die HBO und die Taste „extern“ müssen am Grundgerät (Bild 13) geschaltet werden.

Die Kontrolllampen (101 und 102, Bild 19 a) am Fernbedienungsgerät zeigen den eingeschalteten Zustand an. Zum Anschließen des 20adrigen Kabels wird das Gehäuse vom Fernbedienungsgerät nach Lösen seiner drei Befestigungsschrauben abgenommen. Buchsenleiste des Kabelendes durch den Ausschnitt (99, Bild 19 a) des Gehäusebodens führen, mit der Steckerleiste (103, Bild 19 b) kuppeln und Gehäuse wieder anschrauben. Das Fernbedienungsgerät kann ohne Gehäuse als Teileinschub ( $\frac{1}{8}$  19"-Breite und 177 mm Höhe) z. B. in ein Wartepult eingebaut werden.

#### 4.9.2. Vorwahl der Oszillogrammlängen

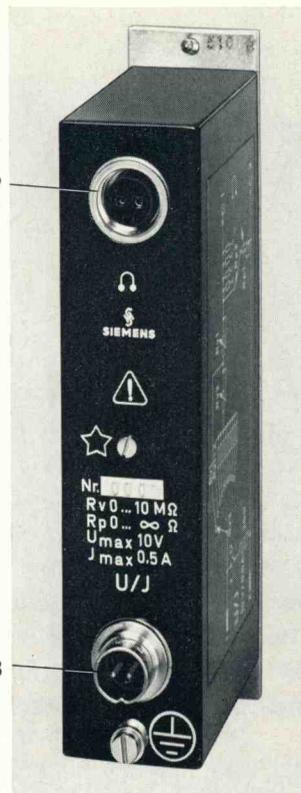
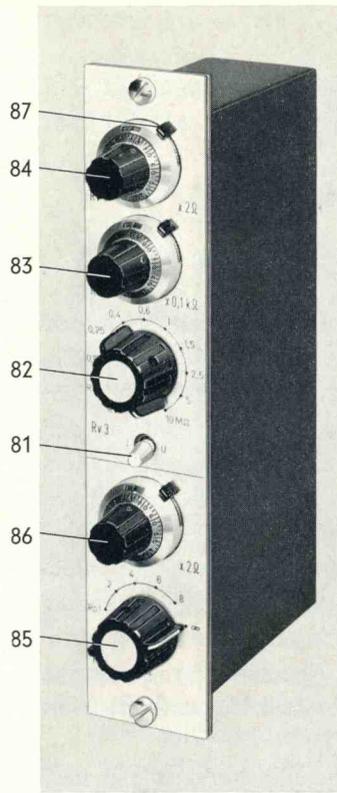
Die Einrichtung zur Längenvorwahl (Bild 20 a) kann entweder allein mit dem Oszillographen oder zusammen mit dem Fernbedienungsgerät verwendet werden. Ohne Fernbedienung wird das Vorwahlgerät über seine Steckerleiste (114, Bild 20 b) mit einem Kabel von etwa einem Meter Länge an der Buchsenleiste (73, Bild 14) des Grundgerätes angeschlossen. Einlegen des Kabels in das Vorwahlgerät wie im Abschnitt 4.9.1. beschrieben.)



- 78 Einhängeöse (die zweite ist durch das heraushängende Papierende verdeckt)
- 79 Papiereinlauföffnung
- 80 Deckelverriegelung

**Bild 16** Einlaufkassette (M07435-A1) für naß zu entwickelnde Bromsilberregistrierpapiere

#### 4.9. Registrieren mit Zusatzeinrichtungen

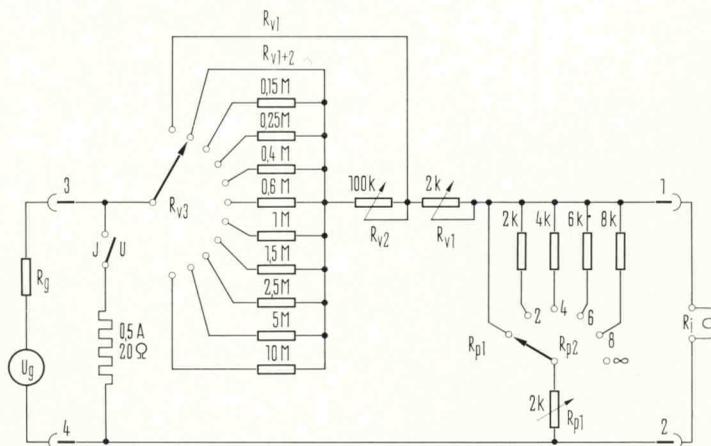


- 81 Wahlschalter für Strom- und Spannungsmessung
- 82 Stufenschalter ( $R_{v3}$ )
- 83 Wendelpotentiometer ( $R_{v2}$ )
- 84 Wendelpotentiometer ( $R_{v1}$ )
- 85 Stufenschalter ( $R_{p2}$ )
- 86 Wendelpotentiometer ( $R_{p1}$ )
- 87 Arretierungshebel

- 88 Eingang (von der Meßstelle)
- 89 Ausgang (zum Galvanometer)

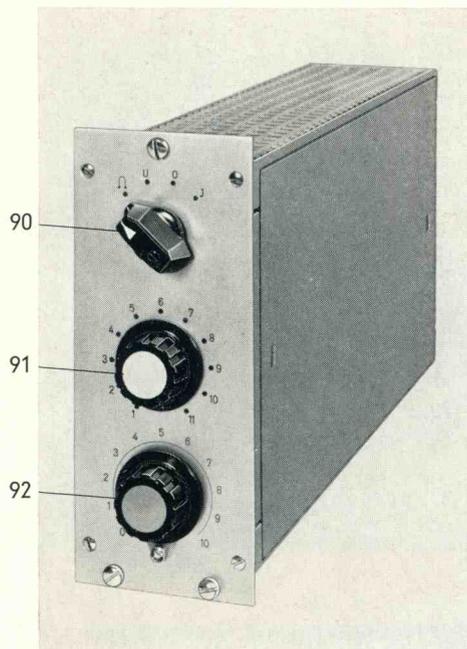
**Bild 17 a** Universal-Anpassungssteller (C70486-B4-A12)  
Einschub für Tisch- und Bodengestelle

**Bild 17 b** Rückansicht



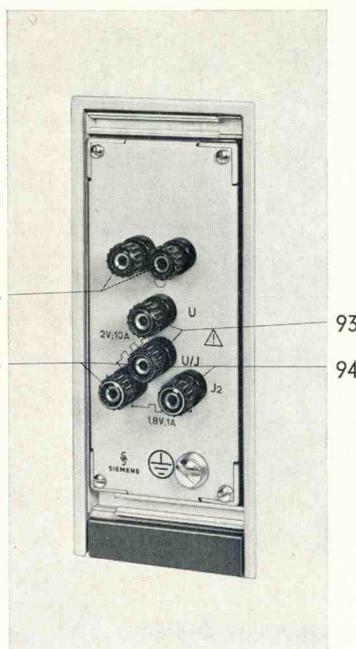
Eingestellte Widerstandswerte an den Wendelpotentiometern für  
 $R_{v1}$  und  $R_{p1}$  : Skalenteil  $\times 2 \Omega$   
 $R_{v2}$  : Skalenteil  $\times 0,1 k\Omega$

**Bild 17 c** Prinzipschaltung des Universal-Anpassungsstellers



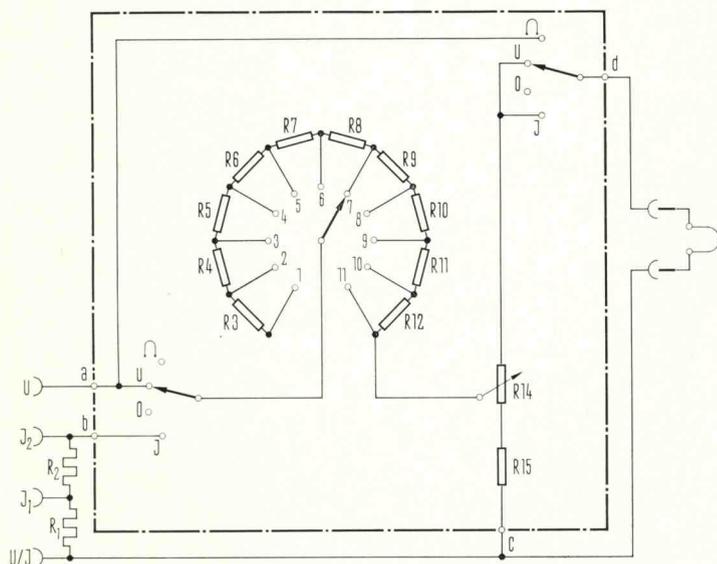
- 90 Wahlschalter
- 91 Stufenschalter (Widerstände, Grobeinstellung)
- 92 Drehknopf mit Arretierungsschraube (Feineinstellung)

**Bild 18 a** Universalsteller (C70486-B4-A10), Frontansicht



- 93 Buchsenpaar für Spannungsmessungen bis 500 V
- 94 Buchsenpaar für Strommessungen bis 1 A
- 95 Buchsenpaar für Strommessungen bis 10 A
- 96 Buchsenpaar zum Anschluß der Schleifen- oder großen Spulenschwinger

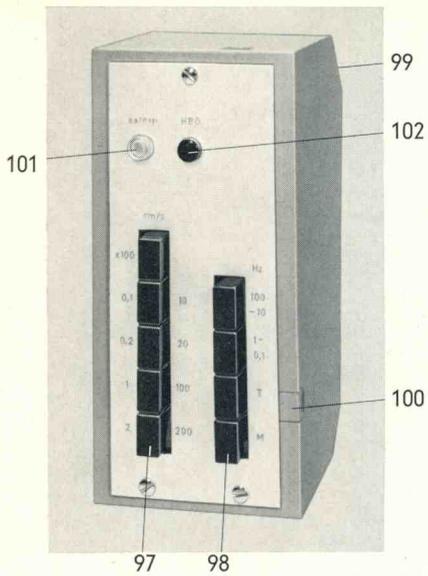
**Bild 18 b** Anschlüsse (Rückseite)



Stufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$R_{\text{stuf.}} [\Omega]$	1 M	300 k	100 k	30 k	10 k	3 k	1 k	300	100	25	0
$U_{\text{max.}} [V]$	500	500	500	500	350	220	120	60	20	7	3
$I_{\text{max.}} [mA]$	0,5	1,66	5	16,6	35	73	120	200	200	200	270

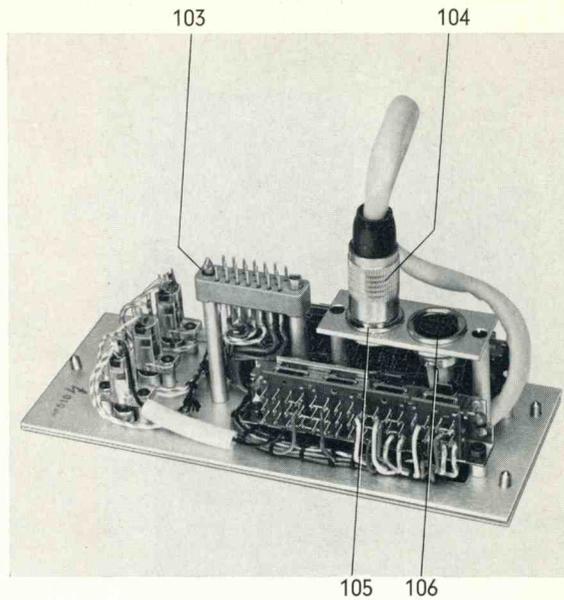
Maximale Stufenbelastung bei Spannungsmessung

**Bild 18 c** Prinzipschaltbild des Stellenkreises



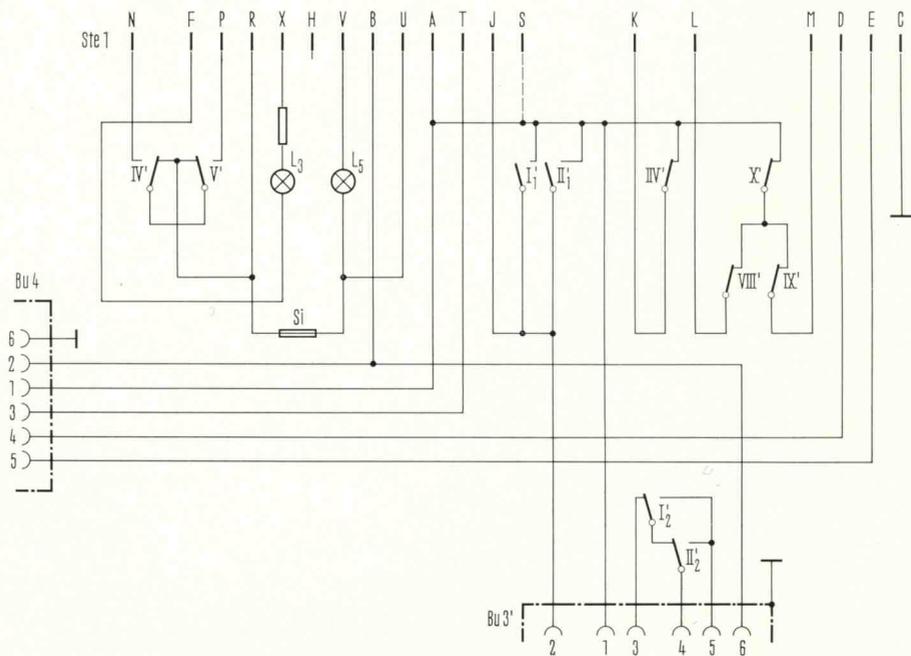
- 97 Tastenreihe für die Papiergeschwindigkeiten
- 98 Tastenreihe für Zeitordinaten und Papiertransport (Start M und T)
- 99 Ausschnitt im Gehäuseboden
- 100 Einsatzstück für Kabelführung zum Papierlängen-Vorwahlgerät
- 101 Kontrolllampe: Taste „extern“ am Grundgerät eingeschaltet
- 102 Kontrolllampe: HBO-Lampe brennt

**Bild 19 a** Fernbedienungsgerät (M07492-A2), Frontansicht

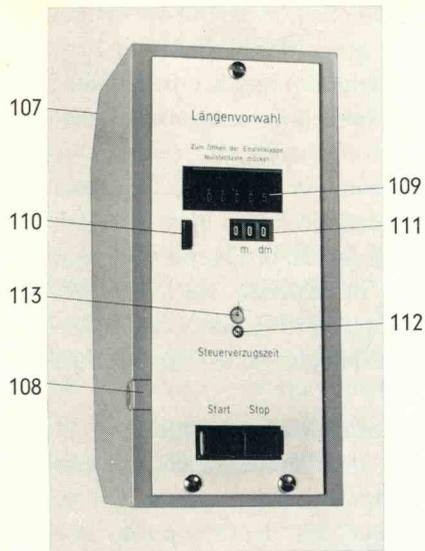


- 103 Steckerleiste für das Kabel vom Oszilographen
- 104 Buchsenteil am Verbindungskabel zum Papierlängen-Vorwahlgerät
- 105 Leerstrecker für Betrieb ohne Längenvorwahl
- 106 Buchsen zum Anschluß „Steuern und Zielen“

**Bild 19 b** Fernbedienungsgerät, Innenansicht

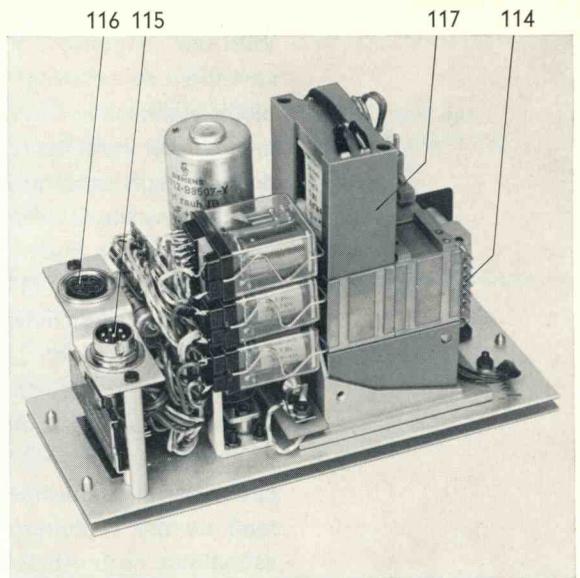


**Bild 19 c** Prinzipschaltung, Fernbedienung



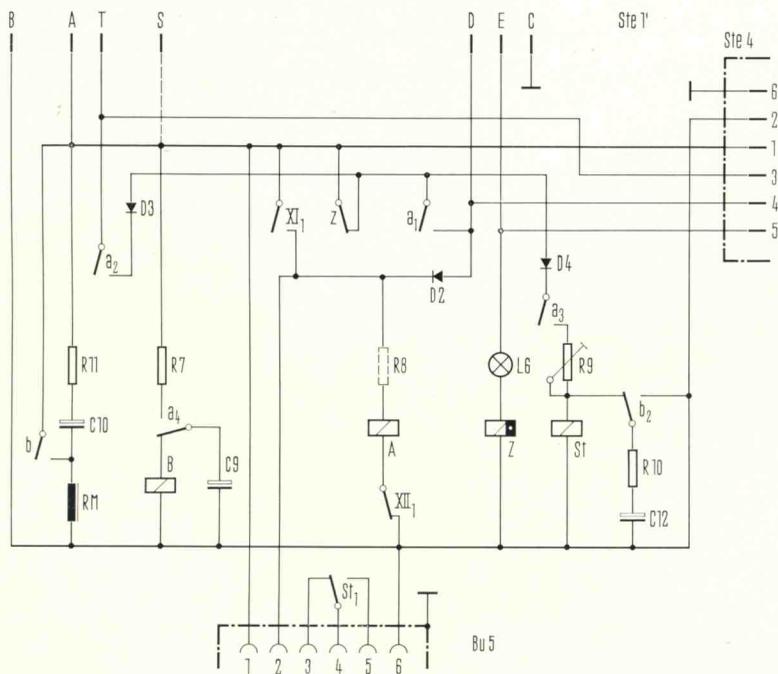
- 107 Ausschnitt im Gehäuseboden
- 108 Einsatzstück für die Kabelführung
- 109 Einstellrollen für Papierlängen
- 110 Nullstelltaste
- 111 Anzeige des Papierablaufs
- 112 Stellschraube für die Steuerverzugszeit
- 113 Anzeige des eingestellten Skalenwertes (Steuerverzugszeit)

**Bild 20 a** Gerät für Papierlängenvorwahl (C70486-B4-A7), Frontplatte



- 114 Steckerleiste für das Kabel vom Oszillographen
- 115 Steckerteil für das Kabel vom Fernbedienungsgerät
- 116 Buchsenteil zum Anschluß „Steuern und Zielen“
- 117 Impulszähler

**Bild 20 b** Gerät für Papierlängenvorwahl, Innenansicht



**Bild 20 c** Prinzipschaltung, Längenvorwahl

Wird das Längenvorwahlgerät zusammen mit dem Fernbedienungsgerät verwendet, so entfällt sein direkter Anschluß zum Grundgerät, die Steckerleiste (114, Bild 20b) bleibt unbesetzt. Fernbedienungs- und Längenvorwahlgerät werden unmittelbar miteinander verbunden. Die Verbindung zum Oszillographen erfolgt über das Kabel des Fernbedienungsgerätes.

Die gewünschte Oszillogrammlänge wird an den Zahlenrollen (109, Bild 20a) eines Impulszählers in Stufen von Dezimetern oder Metern eingestellt. Zu diesem Zweck ist die Nullstelltaste (110) zu drücken und gleichzeitig die Schutzklappe über den Zahlenrollen nach hinten unter die Bedienungsplatte zu schieben. Nach dem Einstellen der einzelnen Zahlenrollen muß die Schutzklappe geschlossen werden. Die Steuerung des Impulszählers erfolgt während des Papierlaufes durch den Nockenkontakt (11, Bild 5) im Grundgerät.

Der Papiertransport ist in diesem Falle mit der Starttaste des Vorwahlgerätes einzuschalten. Die Starttaste T des Oszillographen oder des Fernbedienungsgerätes muß hierbei in Ruhestellung sein. Das Abschalten des Papiertransportes erfolgt selbsttätig nach Ablauf der vorgewählten Papierlänge. Mit der Stopptaste des Längenvorwahlgerätes kann der Papiertransport jedoch unterbrochen werden.

Wird kein Fernbedienungsgerät verwendet, ist aber versehentlich die Taste „extern“ am Oszillographen eingeschaltet, so läuft das Papier bei Start an dem Längenvorwahlgerät mit der höchsten Geschwindigkeit ab.

Zum Kuppeln von Längenvorwahl- und Fernbedienungsgerät werden deren Gehäuse abgeschraubt (Bilder 19b und 20b):

Verbindungskabel zum Oszillographen am Fernbedienungsgerät anschließen (s. Abschnitt 4.9.1.), Buchsenteil (104) des Kupplungskabels vom Leerstecker (105) im Fernbedienungsgerät abziehen und mit Steckerteil (115, Bild 20b) am Vorwahlgerät verbinden. Einsatzstücke (100 und 108) von den Einschnitten für die Kabeldurchführung an beiden Gehäusen abnehmen, Kabel in die Gehäuseeinschnitte einlegen, Einsatzstücke befestigen und Gehäuse an ihre Geräte anschrauben (Bilder 19a und 20a).

Zur mechanischen Verbindung von Längenvorwahl- und Fernbedienungsgerät sind zwei Metallschienen mit je vier Bohrungen vorgesehen. Die Schienen werden zwischen Gehäuseboden und Gummifüße gesetzt und mit den Schrauben der Füße am Gehäuse befestigt. Die Schrauben müssen gegebenenfalls gegen längere ausgetauscht werden (handelsübliche Schrauben).

#### 4.9.3. Wegproportionaler Antrieb

An dem Wellenstumpf der Papiertransportrolle läßt sich nach Abheben der Kappe (42, Bild 9) eine starre oder biegsame Verlängerung anflanschen, um den Papiertransport, beispielsweise zur Untersuchung umlaufender Maschinenteile, von außen anzutreiben.

## 5. Wartung

Es ist zweckmäßig, die Transportrolle und die Andruckrolle von Zeit zu Zeit mit Spiritus abzureiben. Die Reinigung ist besonders dann vorzunehmen, wenn versehentlich Fett oder Öl auf die Rollen gelangt ist.

Bei leichter Verstaubung der optischen Teile genügt das Abstauben mit Hilfe eines Haarpinsels (in Fotogeschäften erhältlich). Bei stärkerer Verunreinigung sind die Spiegel und Linsen mit einem Antistatiktuch abzuwischen. Das Tuch wird zu diesem Zweck mit Sidolin getränkt. Durch Nachwischen mit einem trockenen Antistatiktuch wird die Schleierbildung vermieden. Gewöhnliche Wischtücher verursachen Kratzer und sind deshalb ungeeignet. Die Blende für die Abszissenlinien wird mit einem Haarpinsel gereinigt.

Die Zahnkränze der metallischen Zahnräder und die Gewinde von Einstellschrauben sind in großen Zeitabständen schwach zu fetten. Die Lager der Blendenachsen (Drehknöpfe) und der ausklappbaren Vorderwand können ebenfalls nach längerer Zeit schwach geölt werden.

Fett und Öl sparsam verwenden, Kugellager **nicht** schmieren!

Für eine Überprüfung des Gerätes, wobei die Reinigung und gegebenenfalls ein Nachjustieren der Optik, jedoch keine Reparatur einbegriffen ist, kann unser Wartungsdienst in Anspruch genommen werden. Auskunft erteilt jede Zweigniederlassung.

### 5.1. Reinigen der Papiertransportrolle

### 5.2. Reinigen der Optik

### 5.3. Schmierung

### 5.4. Wartungsdienst

## 6. Beheben von Störungen

Die mittlere Lebensdauer der HBO 50 W/2 beträgt etwa 2000 Betriebsstunden. Der Lichtstrom hat nach dieser Zeit um 20 % abgenommen.

Vorschrift der Herstellerfirma beachten!

Auf der Innenwand des Quarzkolbens kann sich an der zur Optik gewandten Seite der Lampe (stärkere Kühlung) ein grauer Belag bilden, durch den die Güte des Oszillogramms vermindert wird. In solchen Fällen läßt sich der Mangel beheben, wenn die HBO so eingesetzt wird, daß der störende Belag nicht mehr im Strahlengang zur Optik liegt.

Zum Auswechseln der Hauptlampe Gerät abschalten, Netzstecker entkuppeln, Gerätehaube abnehmen und Lampe abkühlen lassen; sinngemäß nach Abschnitt 4.2.1. verfahren.

Die Halogenlampe hat einen Stecksockel und kann ohne Abschrauben eines Fassungssteiles ausgewechselt werden.

Durch den Lampenwechsel wird die Lage der Halterung zur Optik nicht verändert. Wegen der Fertigungstoleranzen der Lampen müssen jedoch die Justierschrauben (13 und 14, Bild 8) in manchen Fällen nachgestellt werden.

Die kleinen Glühlampen können nach Abziehen ihrer Deckkappen mit einem Lampenzieher (Werkzeug) oder mit einem Stück Schlauch (5 oder 6 mm  $\phi$ ) gedreht und aus der Fassung gezogen werden.

### 6.1. Lampenwechsel

### 6.2. Austausch von Anzeigelampen

**6.3. Schwingerheizung** Bei Beschädigung des Kontaktthermometers übernimmt der Sicherheitskontakt Th<sub>1</sub> die Temperaturregelung (Bild 3).  
Der geänderte Zustand läßt sich feststellen, da das hörbare Schalten des H-Relais (etwa alle 3 bis 4 min.) wegfällt.  
Versagt die Heizung, so kann die Heizpatrone oder der Sicherheitskontakt beschädigt sein.  
Zum Auswechseln der beschädigten Teile muß die Schwingerbühne (40, Bild 7) ausgebaut werden.

**6.4. Magnetblöcke** Kann die Beschädigung eines Galvanometereinschubes mit Magnetblock nicht ohne Zerlegen des Magnetblockes behoben werden, so muß der Galvanometereinschub ins Werk gesandt werden. Pollöcher durch Kunststoffstöpsel schützen!



