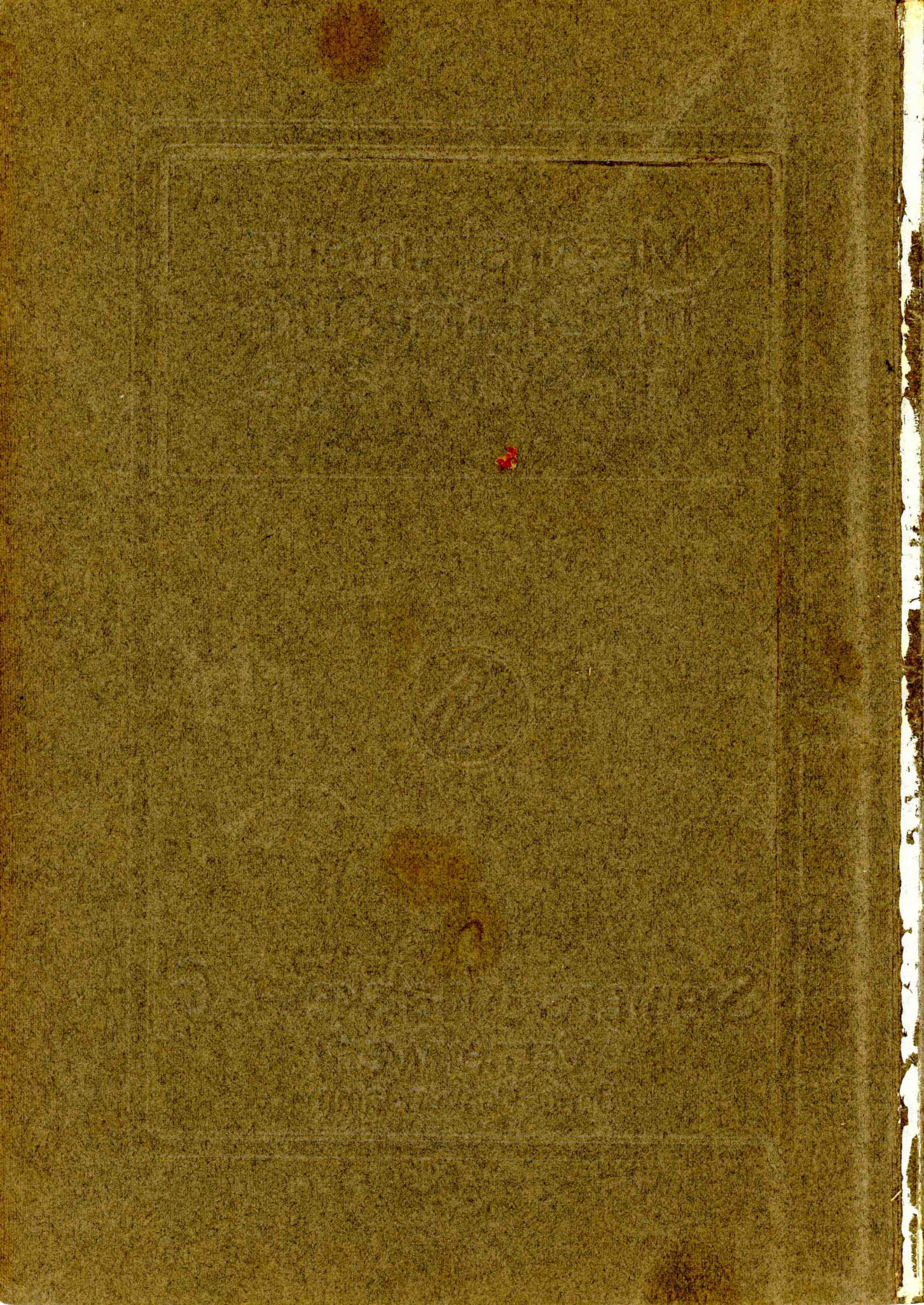


Messinstrumente
für Laboratorium
und Montage



Siemens & Halske A.-G.
Wernerwerk
Berlin-Nonnendamm



Dr. P. H. H. H.
SIEMENS & HALSKE A.-G.
WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

**TELEGRAMM-ADRESSE:
WERNERWERK BERLIN**

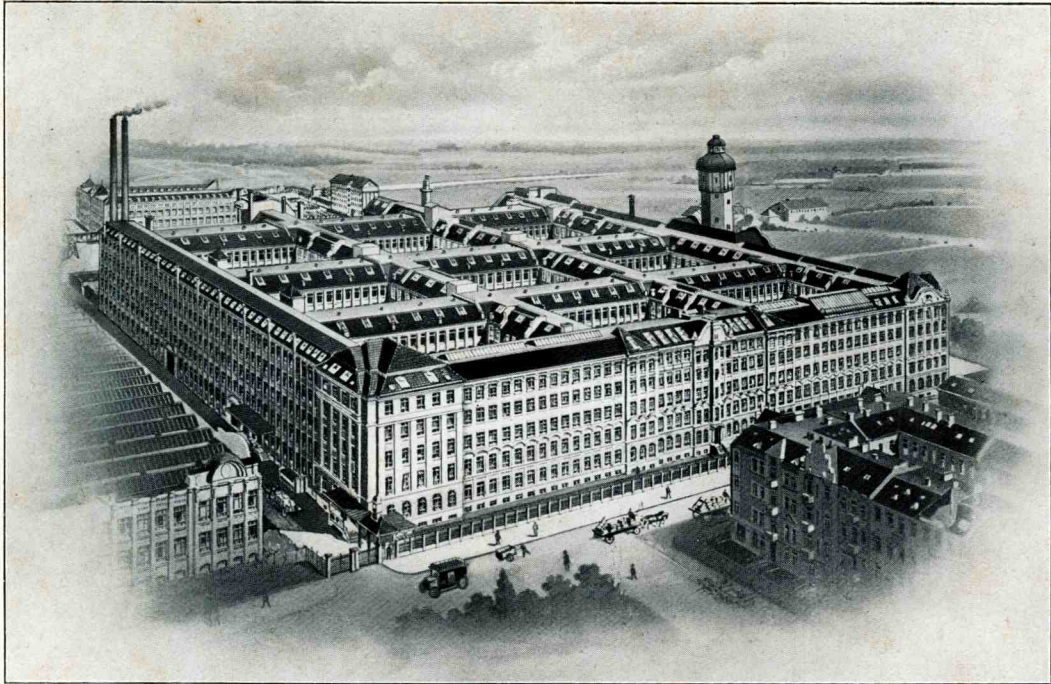


*Anfragen und Bestellungen zu richten an:
SIEMENS & HALSKE, A.-G.
TECHN. BUREAU
Strassburg i/E., Hagenauerstrasse 2.*

Preisliste 56

1912

**Messinstrumente
für Laboratorium
und Montage**



Das Wernerwerk der Siemens & Halske A.-G.

Technische Bureaus, Häuser und Vertreter der Firma Siemens & Halske A.-G.

Eigene Häuser in

Österreich

Siemens & Halske A.-G.
Wiener Werk
Wien III 1, Hainburger Str. 29,
nebst technischen Bureaus

England

Siemens Brothers & Co. Ltd.
Woolwich, Kent,
nebst technischen Bureaus

Rußland

Russische Elektrotechnische Werke
Siemens & Halske A.-G.
St. Petersburg, Gr. Stallhofstr. 9,
nebst technischen Bureaus

Frankreich

Maison Rousselle & Tournaire,
Société Anonyme
Paris, 52, Rue de Dunkerque,
nebst technischen Bureaus

Technische Bureaus in Deutschland:

Berlin SW., Wilhelmstraße 130
Breslau V., Gartenstraße 51
Cassel, Jordanstraße 3
Chemnitz, Äußere Klosterstraße 27
Cöln a. Rh., Friesenplatz 16, „Hansahaus“
Danzig, Reitbahn 4
Dresden, Prager Straße 6
Essen a. d. Ruhr, Märkische Straße 38
Frankfurt a. M., Niddastraße 86
Hamburg, Spitaler Straße 10, „Semperhaus“
Hannover, Aegidientorplatz 4

Karlsruhe i. B., Belfortstraße 3
Kattowitz, Direktionsstraße 10
Königsberg i. Pr., Bahnhofstraße 5
Leipzig, Schützenstraße 4
Magdeburg, Breiteweg 225
Mannheim, P. 7. Nr. 19 (Heidelberger Straße)
München, Prannerstraße 15a
Nürnberg, Landgrabenstraße 100
Saarbrücken, Kronprinzenstraße 20
Straßburg i. E., Hagenauer Straße 2
Stuttgart, Alleinstraße 26

Technische Bureaus und Vertretungen in den übrigen europäischen Staaten:

- Belgien:** Société Anonyme Belge Siemens & Halske. **Brüssel**, 16, rue de la Pépinière
Bulgarien: Siemens-Schuckert-Werke, Abteilung für Bulgarien. **Sofia**, Alexanderplatz 34
Dänemark: Dansk Aktieselskab Siemens-Schuckert, Schwachstrom-Abteilung. **Kopenhagen**, Palais-gade 6
Finnland: Siemens & Halske A.-G. Teknisk Byrå, Schwachstrom-Abteilung. **Helsingfors**, Michaels-gatan 5
Griechenland: Technische Gesellschaft A. D. Zachariou & Cie. **Athen**, Rue Trois Septembre 27
Holland: Siemens & Halske A.-G., Filiale 's-Gravenhage. **'s-Gravenhage**, Huygenspark 39c
Italien: Società Italiana di Elettività Siemens-Schuckert, Sezione Apparecchi. **Mailand**, Viale Venezia 20
Norwegen: Norsk Aktieselskab Siemens-Schuckert, Schwachstrom-Abteilung. **Kristiania**, Kirkegaden 20
Portugal: Companhia Portuguesa de Electricidade Siemens-Schuckertwerke Limitada, Secção: Siemens & Halske. **Lissabon**, Rua Augusta 27
Rumänien: Aktien-Gesellschaft vorm. E. Behles. **Bukarest**
Schweden: Elektriska Aktiebolaget Siemens-Schuckert, Svagströmsafdelningen. **Stockholm Ö**, Kaptens-gatan 6
Schweiz: Siemens & Halske A.-G., Bureau Zürich. **Zürich**, Löwenstraße 55
Serbien: J. K. Dimitrijevic. **Belgrad**
Spanien: Siemens & Halske Compañia Anónima Española de Electricidad. **Madrid**, Calle del Barquillo 28
Türkei: Siemens-Schuckert-Werke. **Konstantinopel**
Ungarn: Siemens & Halske A.-G. **Budapest VI**, Teréz Körút 36

Eigene Bureaus und Vertretungen in allen Überseestaaten.

Lieferungsbedingungen

1. **Mit dem Erscheinen dieser Liste tritt unsere Liste 56/1907 nebst Nachträgen I—XII außer Kraft.**

2. **Bestellungen.** Bestellungen und Anfragen betreffs der in dieser Liste aufgeführten Gegenstände bitten wir an unsere **Technischen Bureaus** zu richten.

3. **Preise.** Die Preise dieser Liste gelten frei Berlin, ausschließlich Verpackung. **Eventuelle Preisänderungen, auch ohne Voranzeige, bleiben vorbehalten.**

4. **Verpackung.** Die Verpackung berechnen wir zum Selbstkostenpreis und nehmen Kisten in gutem Zustande bei frachtfreier Rücksendung zu $\frac{2}{3}$ des berechneten Wertes zurück. Die angegebenen Verpackungspreise sind als ungefähre Werte zu betrachten und verstehen sich für den gewöhnlichen Bahntransport. Bei besonders sorgfältiger Verpackung (für längeren Land- und Seetransport usw.) stellen sich die Kosten entsprechend höher.

5. **Versand.** Der Versand geschieht auf Kosten und Gefahr des Empfängers.

6. **Gewichte.** Die in dieser Liste angegebenen Gewichte bedeuten ungefähre Netto- und Bruttogewichte ohne Verbindlichkeit.

7. **Reklamationen.** Reklamationen können nur innerhalb 4 Wochen nach dem Empfang der bestellten Gegenstände berücksichtigt werden.

8. **Maße und Abbildungen.** Die angegebenen Maße sowie Abbildungen sind nicht verbindlich; geringe Abweichungen werden vorbehalten.

Erfüllungsort für Lieferung und Zahlung ist Berlin.

Inhalt

- Teil I **Präzisions-Drehspulinstrumente mit permanenten Magneten, für Gleichstrom, Technische Kompensationseinrichtung**
- „ II **Präzisions-Drehspulinstrumente nach dynamometrischem Prinzip, für Wechselstrom und Gleichstrom, Schalter für Leistungsmessungen**
- „ III **Präzisions-Meßtransformatoren für Strom und Spannung, Sicherungen und Stöpselschalter für Meßtransformatoren**
- „ IV **Elektrostatische Voltmeter**
- „ V **Demonstrations-Instrumente für Gleich- und Wechselstrom, Resonanzkreisel, Demonstrations-Meßdrahtbrücke, Instrumentbock für Schalttafelinstrumente**
- „ VI **Montage-Instrumente für Gleich- und Wechselstrom, Zungen-Frequenzmesser, Schlüpfungsmesser, Tachometer und Stoppuhren**
- „ VII **Tascheninstrumente (Uhrform) und Doseninstrumente**
- „ VIII **Zeiger- und Spiegelgalvanometer, Spiegelelektrodynamometer, Ablesevorrichtungen, Aufhängevorrichtungen**
- „ IX **Präzisionswiderstände, Kondensatoren, Normalwiderstände, Vergleichswiderstände für Isolationsmessungen, Apparate zur Knallstärkemessung**
- „ X **Meßbrücken, Kompensationsapparate, Meßeinrichtungen für Gleich- und Wechselstrom (Hochfrequenz), Normalien der Selbstinduktion und der gegenseitigen Induktion, Hochfrequenzmaschinen, Apparate für Schienenstoßprüfung und zur Erdstromuntersuchung**
- „ XI **Oszillograph nach Siemens-Blondel**
- „ XII **Isolationsmesser, Leitungsprüfer, Ohmmeter, Meßeinrichtungen für Stark- und Schwachstromleitungen, Kabelmeßkarren und -wagen und Meßautomobile**
- „ XIII **Eisenuntersuchungsapparate**
- „ XIV **Tasten, Schalter, Klemmen, Akkumulatoren, Elemente**

Die Titelblätter der einzelnen Teile enthalten ausführliche Inhaltsverzeichnisse

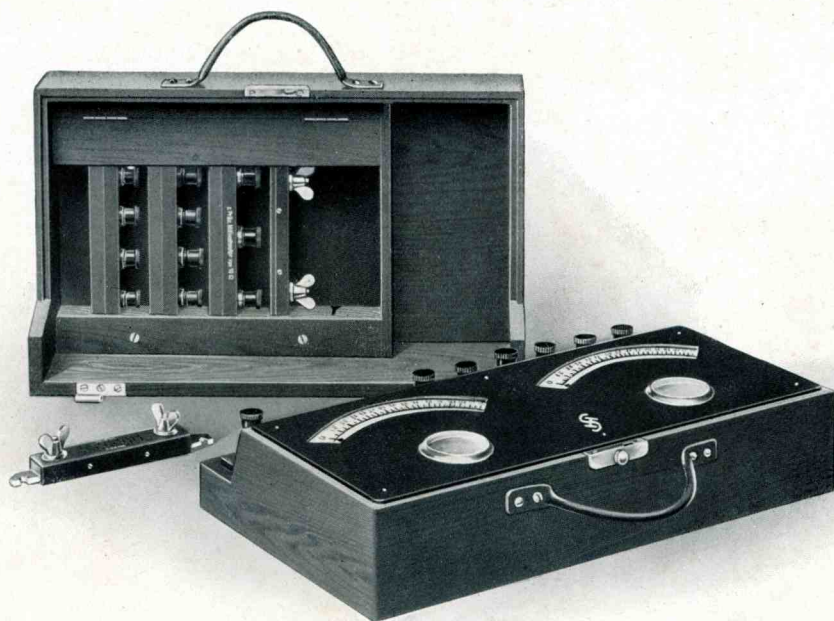
Hefte mit Prüfungsscheinen und Musterskalen stehen auf Wunsch zur Verfügung

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

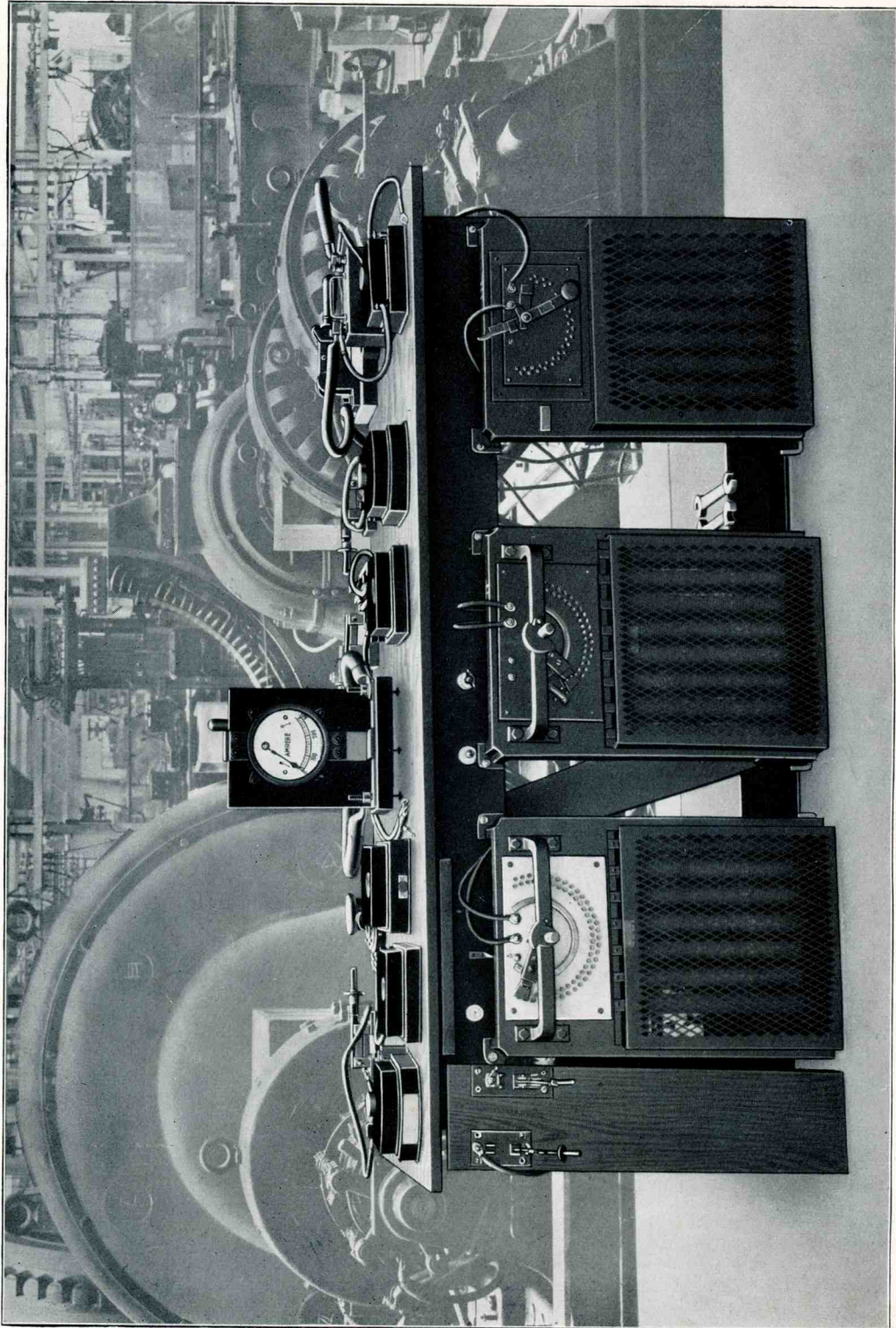
I. Teil



Präzisions-Drehspulinstrumente mit permanenten Magneten, für Gleichstrom

	Seite
1. Präzisions-Amperemeter und -Voltmeter mit äußeren Nebenschlüssen und Vorschaltwiderständen	3
a) Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand, nebst Zubehör	3
b) Millivoltmeter von 1 Ohm Widerstand, nebst Zubehör	10
2. Präzisions-Voltmeter mit eingebauten Widerständen	12
3. Kombinierte Präzisionsinstrumente	13
a) Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter für gleichzeitige Messung von Strom und Spannung	13
b) Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit Stöpselumschaltung, für nicht gleichzeitige Messung von Strom und Spannung	14
4. Technische Kompensationseinrichtung	15

Weitere Instrumente, welche nur noch auf besonderen Wunsch geliefert werden, siehe Seite 17.



Prüfstand zur Untersuchung von Gleichstrom-Maschinen.

I. Präzisions-Amperemeter und -Voltmeter mit äußeren Nebenschlüssen und Vorschaltwiderständen, für Gleichstrom.

a) Präzisions-Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand.

Das 10-Ohm-Instrument zeichnet sich durch ein außerordentlich stromempfindliches System aus. Ferner ist der Temperaturkoeffizient des Instrumentes kompensiert, so daß dessen Angaben in allen Schaltungen **von der Temperatur unabhängig** sind. Zur etwaigen Korrektur des Nullpunktes ist das Instrument mit einer Nullpunkteinstellung versehen. Die spiegelunterlegte Skala ist vollkommen proportional geteilt und enthält 150 Teilstriche.



Größe: 180×180×85 mm

Bei **Strommessungen** wird das Instrument in der bekannten Weise als Millivoltmeter mit äußeren Nebenschlüssen verwendet. Der Widerstand des Instrumentes als Millivoltmeter beträgt 10 Ohm. Da das System schon durch einen Strom von 4,5 Milliampere zum vollen Ausschlag gebracht wird, ergibt sich **für den Endausschlag ein Spannungsabfall von nur 45 Millivolt**. Der hohe Widerstand des Systems bietet den Vorteil, daß sich einerseits beim Anschluß an Nebenschlüsse durch Übergangswiderstände keine Fehler ergeben, andererseits aber werden infolge des geringen Spannungsabfalles im Instrument die Nebenschlüsse sehr klein und billig.

Für **Spannungsmessungen** wird das Instrument in einer anderen Schaltung benutzt, in der es auch für Spannungsmessungen von der Temperatur unabhängig ist. Es erhält daher eine besondere Klemme für Spannungsmessungen. Der Endausschlag des Zeigers wird hierbei schon bei 3 Milliampere erreicht. Der Widerstand des Voltmeters beträgt **für je 3 Volt 1000 Ohm**. Das Instrument ist daher ein vorzügliches Voltmeter von außerordentlich hohem Widerstand.

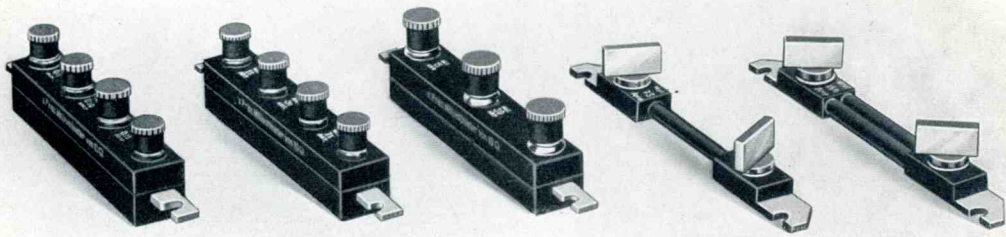
Für **Spannungsmessungen** wird das Instrument in einer anderen Schaltung benutzt, in der es auch für Spannungsmessungen von der Temperatur unabhängig ist. Es erhält daher eine besondere Klemme für Spannungsmessungen. Der Endausschlag des Zeigers wird hierbei schon bei 3 Milliampere erreicht. Der Widerstand des Voltmeters beträgt **für je 3 Volt 1000 Ohm**. Das Instrument ist daher ein vorzügliches Voltmeter von außerordentlich hohem Widerstand.

Die Preise verstehen sich einschließlich eines einfachen Versandkartons. Gegen einen Mehrpreis von M 16,— wird ein Transportkasten aus Eschenholz geliefert, der mit roten Tuchpolstern ausgestattet ist. In diesem Kasten kann das Instrument während der Messung bleiben.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16001	Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand für 45 Millivolt . . .	120	3,1	5	1
16002	Millivolt- und Voltmeter für 45 Millivolt und 3 Volt (Widerstand 10 bzw. 1000 Ohm)	130	3,1	5	1
16003	Millivolt- und Voltmeter für 45 Millivolt und 150 Volt (Widerstand 10 bzw. 50000 Ohm)	135	3,1	5	1
16004	Millivolt- und Voltmeter für 45 Millivolt und 300 Volt (Widerstand 10 bzw. 100000 Ohm)	140	3,1	5	1

Komplette Zusammenstellungen des 10-Ohm-Instrumentes mit Vorschaltwiderständen und Nebenschlüssen siehe Seite 6—9.

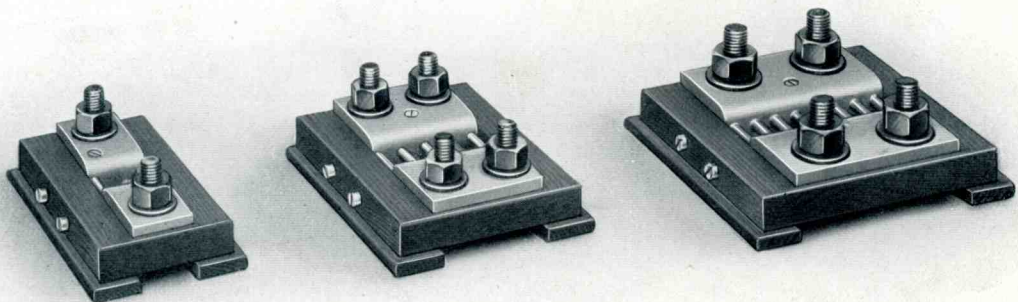
Nebenschlüsse zum 10-Ohm-Instrument.



Nebenschlüsse zum Anstecken an das Instrument. Listen-Nr. 16007–16011.



Kombinierter Nebenschluß mit Kurbelschalter, nach Feußner. Listen-Nr. 16019.



Nebenschlüsse auf Holzsockel. Listen-Nr. 16012–16014.

Nebenschlüsse zum 10-Ohm-Instrument, für 45 Millivolt Spannungsabfall.

Die Nebenschlüsse passen zu jedem 10-Ohm-Instrument mit dem obigen Meßbereich, da die Instrumente genau auf 45 Millivolt Spannungsabfall justiert sind.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
16007	Kombinierte Nebenschlüsse zum Anstecken an das Instrument, für 0,15; 0,3; 0,75 Ampere	23	0,2	1,0	0,20
16008	„ 1,5 ; 3 ; 7,5 „	25	0,2	1,0	0,20
16009	„ 15 ; 30 „	27	0,2	1,0	0,20
	Nebenschlüsse für 1 Meßbereich , zum Anstecken an das Instrument,				
16010	für 75 Ampere	15	0,15	0,3	0,15
16011	„ 150 „	15	0,25	1,0	0,20
	Nebenschlüsse auf Holzsockel, für 1 Meßbereich , zur Verwendung mit besonderen Zuleitungen,				
16012	für 300 Ampere	26	1,4	3,0	0,35
16013	„ 750 „	41	2,5	4,0	0,40
16014	„ 1500 „	82	4,1	5,0	0,50
16015	„ 3000 „	168	19,0	30,0	2,—
16016	1 Paar Zuleitungen von 1 m Länge, zur Verbindung der obigen Nebenschlüsse mit dem Instrument	3	0,1	0,2	0,10
16017	1 Paar Zuleitungen von gleichem Widerstande wie die obigen, jedoch von 2 m Länge	4	0,3	1,0	0,20
16018	Gemeinsamer Transportkasten für die Nebenschlüsse 300; 750; 1500 Ampere, Listen-Nr. 16012—16014	22	2,5	4,0	0,40
16019	Kombinierter Nebenschluß mit Kurbelschalter, nach Feußner , mit 0,75 m langen Zuleitungen für 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 Ampere . Dieser Nebenschluß gestattet, ohne Stromunterbrechung von einem Meßbereich auf einen beliebigen anderen überzugehen. Der jeweilige Skalenfaktor erscheint in großen Ziffern hinter einem Gehäuseausschnitt, während ein Zeiger die zugehörige maximale Stromstärke angibt	195	4,0	6,0	0,50
16020	Transportkasten für den kombinierten Kurbelnebenschluß nach Feußner	15	1,0	3,0	0,35

Die Nebenschlüsse für Ströme von 75 Ampere an werden nur auf Wunsch in plombierbarem Gehäuse geliefert. Ein solches ist aber erforderlich, wenn die Prüfung durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt gewünscht wird. Preise auf Anfrage.

Vorschaltwiderstände zum 10-Ohm-Instrument, zum Anschluß an die 3-Volt-Klemme.

Die Vorschaltwiderstände passen zu jedem 10-Ohm-Instrument mit 3-Volt-Klemme, da der Widerstand des Instrumentes genau abgeglichen ist. Abbildung siehe Seite 8.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
	Kombinierter Vorschaltwiderstand				
16021	für 15; 150; 300 Volt	45	1,6	3	0,30
16022	„ 150; 300; 600 „	57	1,6	3	0,30
16023	„ 30; 150; 300; 450 „	60	1,6	3	0,30
16024	Transportkasten für einen der obigen Vorschaltwiderstände	15	1,0	3	0,35

An Stelle des Meßbereiches bis 600 Volt erhalten die Widerstände gegen einen Mehrpreis von M 6,— einen Meßbereich bis 750 Volt.

Präzisions-Amperemeter

ohne Temperaturkoeffizient, mit Nebenschlüssen zum Anstecken
an das Instrument.



Größe: 340×240×125 mm

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16028	Präzisions-Amperemeter mit den Meßbereichen 0,15; 0,3; 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15; 30 Ampere. bestehend aus: 1 Präzisions-Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand (vergl. Listen-Nr. 16001), 1 kombinierten Nebenschluß für 0,15; 0,3; 0,75 Ampere, 1 desgl. für 1,5; 3; 7,5 Ampere, 1 desgl. für 15; 30 Ampere, in gemeinsamem Transportkasten	220	5,3	12	2,—
16029	Präzisions-Amperemeter wie oben, jedoch mit den Meßbereichen 0,15; 0,3; 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 Ampere . . .	250	5,7	14	2,—

Die Instrumente können während der Messung in den Transportkästen bleiben. Die im Deckel des Instrumentkastens abgebildeten Nebenschlüsse sind mit plombierbarem Gehäuse versehen (vgl. S. 5).

Präzisions-Amperemeter ohne Temperaturkoeffizient, mit Kurbelnebenschluß nach Feußner.



Größe: 430 × 240 × 160 mm

Der Kurbelnebenschluß bietet den wesentlichen Vorteil, daß der Übergang von einem Strommeßbereich auf den anderen **ohne Unterbrechung des Stromes** durch einfaches Drehen einer Kurbel erfolgt. Die einzelnen Stellungen der Kurbel sind durch eine Rastvorrichtung fixiert. Die der Kurbelstellung entsprechende max. Stromstärke wird durch einen Zeiger angegeben, während der jeweilige Skalenfaktor in großen Ziffern hinter einem Gehäuseausschnitt erscheint.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16031	Präzisions-Amperemeter mit Kurbelnebenschluß nach Feußner, für die Meßbereiche 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 Ampere , bestehend aus: 1 Präzisions-Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand (vergl. Listen-Nr. 16001), 1 Kurbelnebenschluß nach Feußner für 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 Ampere (vergl. Listen-Nr. 16019), in gemeinsamem Transportkasten	340	10,5	18	2,50

Instrument und Nebenschluß können während der Messung im Transportkasten bleiben.

Präzisions-Voltmeter von sehr hohem Widerstande.



Größe: 350 × 240 × 130 mm

Der Spannungsmessbereich 45 Millivolt ermöglicht es, das Instrument mit äußeren Nebenschlüssen (siehe Seite 5) zu Strommessungen zu verwenden.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16033	Präzisions-Voltmeter für die Meßbereiche 0,045; 3; 15; 150; 300 Volt , bestehend aus: 1 Präzisions-Millivolt- und -Voltmeter für 45 Millivolt und 3 Volt (10-Ohm-Instrument), (vergl. Listen-Nr. 16002), 1 Vorschaltwiderstand für 15; 150; 300 Volt, in gemeinsamem Transportkasten	200	6,3	15	2,50
16034	Präzisions-Voltmeter wie oben, jedoch für die Meßbereiche 0,045; 3; 30; 150; 300; 450 Volt	215	6,3	15	2,50
16035	Präzisions-Voltmeter wie oben, jedoch für die Meßbereiche 0,045; 3; 150; 300; 600 Volt	212	6,3	15	2,50

Instrument und Vorschaltwiderstand können während der Messung im Transportkasten bleiben.

**Präzisions-Volt- und -Amperemeter
ohne Temperaturkoeffizient, mit Nebenschlüssen zum
Anstecken und mit Vorschaltwiderstand.**



Größe: 460 × 240 × 130 mm

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16037	Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit den Meßbereichen 0,15; 0,3; 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15; 30 Ampere, 0,045; 3; 15; 150; 300 Volt, bestehend aus: 1 Präzisions-Millivolt- und -Voltmeter für 45 Millivolt und 3 Volt (10-Ohm-Instrument), (vgl. Listen-Nr. 16002), 1 kombinierten Nebenschluß für 0,15; 0,3; 0,75 Ampere, 1 desgl. für 1,5; 3; 7,5 Ampere, 1 desgl. für 15; 30 Ampere, 1 kombinierten Vorschaltwiderstand für 15; 150; 300 Volt, in gemeinsamem Transportkasten	284	8,8	18	2,—
16038	Präzisions-Volt- und -Amperemeter wie oben, jedoch mit den Spannungs-Meßbereichen 0,045; 3; 150; 300; 600 Volt . . .	296	8,8	18	2,—
16039	Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit den Meßbereichen 0,15; 0,3; 0,75; 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 Ampere, 0,045; 3; 15; 150; 300 Volt	314	9,2	18	2,—
16040	Präzisions-Volt- und -Amperemeter wie Listen-Nr. 16039, jedoch mit den Spannungs-Meßbereichen 0,045; 3; 150; 300; 600 Volt	326	9,2	18	2,—

Die Instrumente können während der Messung in den Transportkästen bleiben.

b) Präzisions-Millivolt- und -Amperemeter von 1 Ohm Widerstand.



Größe: 180 × 180 × 85 mm

Bei **Strommessungen** dient das Instrument in der bekannten Weise als Millivoltmeter in Verbindung mit äußeren Nebenschlüssen. Da der Spannungsbereich des Instrumentes 150 Millivolt beträgt, müssen die Nebenschlüsse für **150 Millivolt Spannungsabfall** berechnet werden; sie werden daher wesentlich größer als die Nebenschlüsse für das 10-Ohm-Instrument. Der Spannungsabfall in den normalen Zuleitungen zum Instrument wird in die Nebenschlüsse eingeeicht. Da der Instrumentwiderstand nur 1 Ohm beträgt, ist zur Vermeidung von Fehlern durch Übergangswiderstände auf eine sorgfältige Verbindung zwischen Nebenschluß und Instrument zu achten.

Für **Spannungsmessungen** erhält das Instrument Vorschaltwiderstände ohne Temperaturkoeffizienten. Infolge dieser Vorschaltung wird der Temperaturkoeffizient bei Spannungsmessungen praktisch gleich Null. Der Widerstand des Voltmeters beträgt für je **3 Volt 20 Ohm**.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpackg M
		M	netto kg	brutto kg	
16042	Präzisions-Milli-Volt- und -Amperemeter von 1 Ohm Widerstand, Meßbereich 0,15 Ampere, 0,15 Volt, inkl. einfachen Versandkartons	104	3,1	5	1,—

Gegen einen Mehrpreis von M 16,— wird ein Transportkasten aus Eschenholz geliefert, der mit roten Tuchpolstern ausgestattet ist. In diesem Kasten kann das Instrument während der Messung bleiben.

Nebenschlüsse zum 1-Ohm-Instrument, für 150 Millivolt Spannungsabfall.



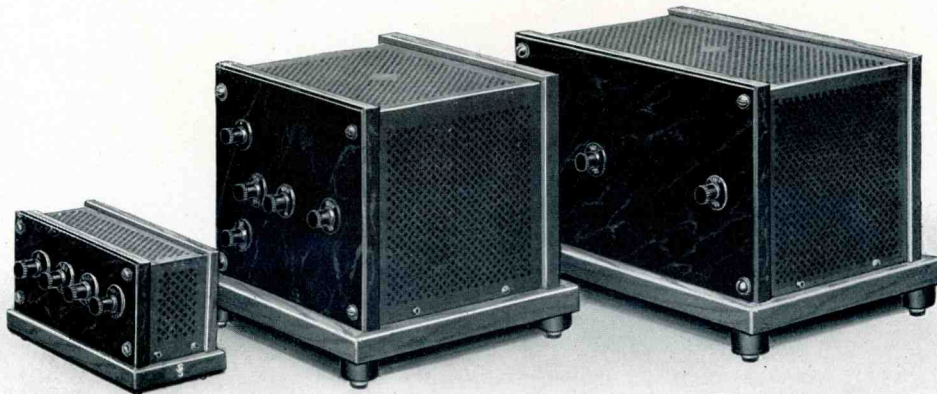
Nebenschlüsse Listen-Nr. 16051—16053

Maßstab 1:5

Die Nebenschlüsse passen zu allen 1-Ohm-Instrumenten, da diese genau auf 1 Ohm abjustiert sind.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
	Nebenschlüsse aus Manganin, zum Anstecken an das Instrument,				
16043	für Ströme bis 0,75 Amp.	13	0,1	0,2	0,10
16044	" " " 1,5 "	13	0,1	0,2	0,10
16045	" " " 3 "	13	0,1	0,2	0,10
16046	" " " 7,5 "	17	0,15	0,3	0,15
16047	" " " 15 "	17	0,15	0,3	0,15
16048	" " " 30 "	19	0,15	0,3	0,15
	Nebenschlüsse aus Manganin, einschl. Zuleitungen zur Verbindung mit dem Instrument,				
16049	für Ströme bis 75 Amp., mit 0,20 m langen Zuleitungen	40	1,0	2,0	0,30
16050	" " " 150 " " 0,20 " " "	42	1,3	3,0	0,35
16051	" " " 300 " " 0,75 " " "	94	3,0	4,0	0,50
16052	" " " 750 " " 0,75 " " "	125	6,0	10,0	1,50
16053	" " " 1500 " " 0,75 " " "	165	11,0	20,0	2,—

Vorschaltwiderstände zum 1-Ohm-Instrument.



Maßstab 1:5

Die Vorschaltwiderstände passen zu allen 1-Ohm-Instrumenten, da diese genau auf 1 Ohm abjustiert sind.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
	Vorschaltwiderstände aus Manganin,				
16054	für Spannungen bis 3; 15; 150 Volt	58	1,9	5	0,50
16055	" " " 3; 15; 150; 300 "	72	4,4	10	1,—
16056	" " " 3; 15; 150; 600 "	108	6,2	12	1,50
16057	zur Erhöhung des Meßbereiches des Widerstandes von 600 Volt auf 1500 Volt	160	8,5	15	1,75

II. Präzisions-Voltmeter mit eingebauten Vorschaltwiderständen, für Gleichstrom.



Größe: 186×206×95 mm, resp. 180×180×85 mm

Die Skala dieser Voltmeter erhält 150 Teilstriche und ist vollkommen proportional geteilt. Der Widerstand beträgt bei allen Voltmetern dieser Type pro 1 Volt ca. 200 Ohm. Sämtliche Instrumente erhalten Nullpunkt-einstellvorrichtung. Damit die Anschlußdrähte bei falscher Polarität nicht vertauscht werden müssen, wird gegen einen Mehrpreis von M 15,— in die Voltmeter ein Stromwender eingebaut.

Die Preise verstehen sich für das Instrument inkl. einfachen Versandkartons. Gegen einen Mehrpreis von M 16,— wird ein Transportkasten aus Eschenholz geliefert, der mit roten Tuchpolstern ausgestattet ist. In diesem Kasten kann das Instrument während der Messung bleiben.

Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16060	3	104	3,0	5	1
16061	150	109	3,0	5	1
16062	300	114	3,0	5	1
16063	600	122	3,4	6	1
16064	3; 150	118	3,0	5	1
16065	150; 300	123	3,0	5	1
16066	3; 150; 300	132	3,4	6	1
16067	150; 300; 600	140	3,4	6	1
16068	3; 150; 300; 600	149	3,4	6	1
16069	3; 15; 75; 150; 300; 600	167	3,4	6	1

An Stelle des Meßbereiches von 600 Volt erhalten die Voltmeter gegen einen Mehrpreis von M 6,— auf Wunsch einen Meßbereich bis 750 Volt.

Vorschaltwiderstände zu obigen Voltmetern.

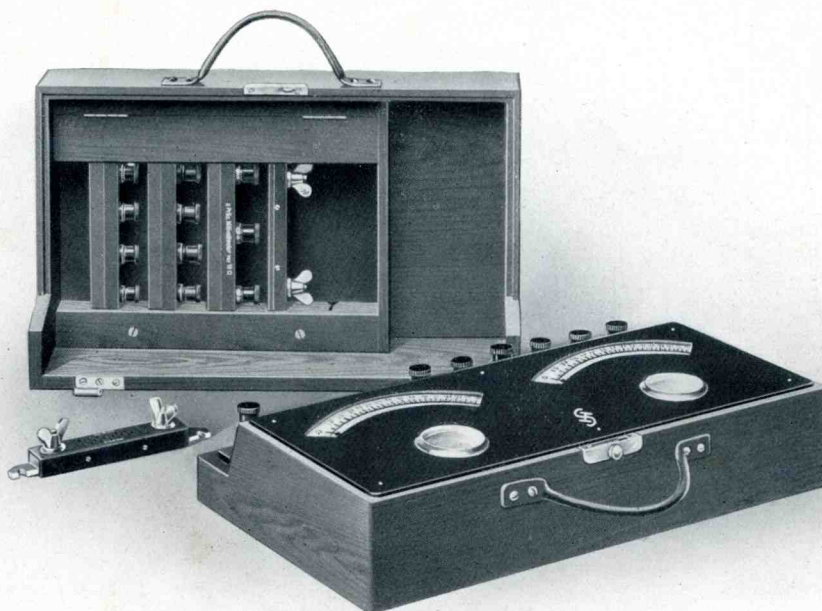
Da die Widerstände der obigen Voltmeter nicht auf einen bestimmten Betrag abjustiert sind, ist bei etwaiger Nachbestellung von Vorschaltwiderständen die Instrument-Nummer des zugehörigen Voltmeters anzugeben.

Listen-Nr.	Passend für Voltmeter mit Meßbereich	Meßbereiche des Vorschaltwiderstandes Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16070	150 Volt	300; 600	47	1,5	3	0,35
16071	150 "	300; 600; 1500	64	1,9	3	0,35
16072	300 "	600; 1500	59	1,9	3	0,35
16073	600 "	1500	47	1,5	3	0,35

An Stelle des Meßbereiches von 600 Volt erhalten die Widerstände gegen einen Mehrpreis von M 6,— auf Wunsch einen Meßbereich bis 750 Volt.

III. Kombinierte Präzisionsinstrumente für Gleichstrom.

a) Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter für gleichzeitige Messung von Strom und Spannung.



Größe: 400×240×130 mm

Das Instrument besteht aus einem Präzisions-Amperemeter und einem Präzisions-Voltmeter, die in einen gemeinsamen Transportkasten fest eingebaut sind. Als Amperemeter dient unser normales Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand (siehe Seite 3), das in Verbindung mit **äußeren** Nebenschlüssen benutzt wird. Im Transportkasten können Nebenschlüsse für 10 Strommeßbereiche bis 150 Amp. untergebracht werden. Als Voltmeter dient unser normales System für Präzisions-Voltmeter (siehe Seite 12). Die Vorschaltwiderstände für das Voltmeter werden in den Kasten fest eingebaut, und zwar 4 Meßbereiche bis max. 600 Volt.

Der Deckel des Transportkastens wird während der Messung aus den Scharnieren ausgehängt, so daß die Klemmen des Instrumentes leicht zugänglich sind.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
			netto kg	brutto kg	
16076	Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter für gleichzeitige Messung von Strom und Spannung, bestehend aus: 1 Präzisions-Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand, für 45 Millivolt, 1 Präzisions-Voltmeter für die Meßbereiche 3; 15; 150; 300 Volt, in gemeinsamem Transportkasten	255	8,1	20	2,—
16077	Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter wie oben, jedoch mit den Spannungsmessbereichen 3; 150; 300; 600 Volt . .	265	8,1	20	2,—

Passende Nebenschlüsse siehe Seite 5.

Im Instrumentkasten ist Platz für alle Nebenschlüsse bis 150 Ampere, Listen-Nr. 16007 bis 16011, vorgesehen.

b) Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit Stöpselumschaltung.



Größe: 186×206×95 mm

Im Gegensatz zum vorherbeschriebenen Instrument erhält dieses Instrument **nur ein System**, welches mit **eingebauten Nebenschlüssen zu Strommessungen** und mit **eingebauten Vorschaltwiderständen zu Spannungsmessungen** benutzt wird. Die hierzu erforderlichen Umschaltungen erfolgen mit Hilfe eines einfachen Stöpsels, welcher in das dem Meßbereich entsprechende Stöpselloch gesteckt wird. Der Stöpselkontakt liegt bei der neuen Anordnung nur im äußeren Stromkreis, so daß etwaige Unsicherheiten des Stöpselkontaktes für die Genauigkeit des Instrumentes nicht in Frage kommen. Naturgemäß schließt diese Anordnung ein gleichzeitiges Messen von Strom und Spannung aus.

Das Instrument erhält in seiner neuen Ausführung das System des Millivoltmeters von 10 Ohm Widerstand. Der Spannungsabfall bei Verwendung als Amperemeter beträgt also 0,045 Volt; bei Verwendung des Instrumentes als Voltmeter beträgt der Widerstand für je 3 Volt 1000 Ohm. Der Temperaturkoeffizient des Instrumentes ist bei allen eingebauten Strom- und Spannungsmessbereichen vollständig kompensiert, so daß die Angaben von der Temperatur unabhängig sind.

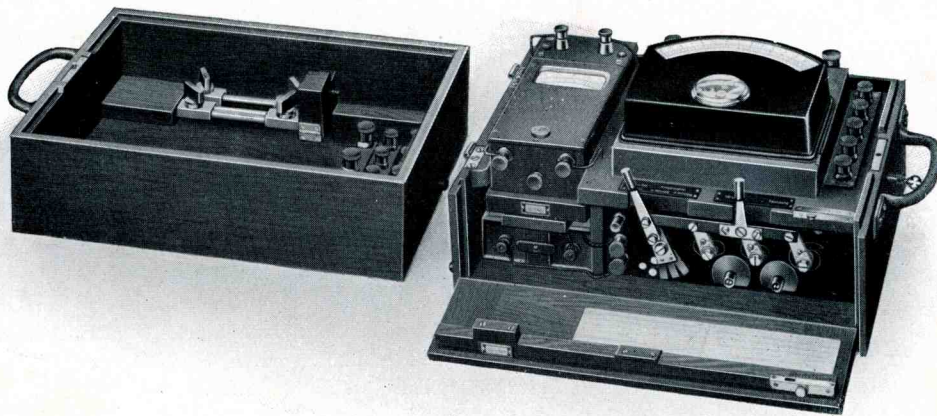
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16080	Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit 7 Meßbereichen für 0,15; 1,5; 15 Ampere, 0,045; 3; 15; 150 Volt, in einfachem Versandkarton	196	4	7	1,25

Gegen einen Mehrpreis von M 16,— wird ein Transportkasten aus Eschenholz geliefert, der mit roten Tuchpolstern ausgestattet ist. In diesem Kasten kann das Instrument während der Messung bleiben.

Weitere Nebenschlüsse und Vorschaltwiderstände wie beim 10-Ohm-Instrument (vergl. Seite 5). Bei Anschluß von äußeren Nebenschlüssen wird der Stöpsel auf den Meßbereich 0,045 Volt gesteckt, bei Anschluß von äußeren Vorschaltwiderständen ist der Meßbereich 3 Volt zu stöpseln.

IV. Technische Kompensationseinrichtung.

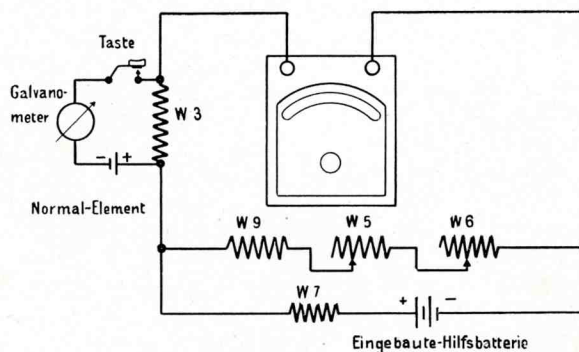
Normal-Instrument ohne Temperaturkoeffizient, für Strom- und Spannungsmessungen.



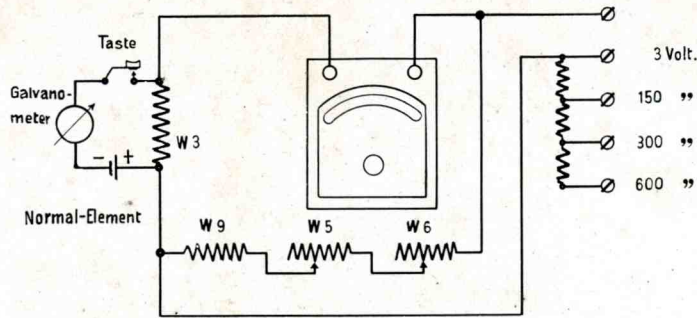
Größe: 355×265×200 mm

Die technische Kompensationseinrichtung stellt im wesentlichen ein **Normal-Instrument** dar, welches mit einer Kompensationseinrichtung derart verbunden ist, daß es jederzeit ohne Schwierigkeit auf seine Richtigkeit geprüft und korrigiert werden kann. Das eingebaute Instrument dient daher in erster Linie als Normal-Instrument zur Eichung anderer Instrumente und ersetzt somit für technische Laboratorien die umfangreichen stationären Kompensationsapparate mit Spiegelgalvanometer.

Das in die Einrichtung eingebaute Kontroll-Instrument ist das **Millivoltmeter von 10 Ohm Widerstand** (vergl. Seite 3). Die Angaben dieses Instrumentes werden mit der **elektromotorischen Kraft eines Normal-Elementes** verglichen; der Zeiger wird durch einen verstellbaren magnetischen Nebenschluß auf den richtigen Ausschlag gebracht. Hierbei können etwaige Beeinflussungen des Instrumentes **durch fremde Magnetfelder** kompensiert werden. **Die jeweilige Stellung des magnetischen Nebenschlusses ist von außen sichtbar**, so daß eine unbeabsichtigte Verstellung desselben sofort erkannt werden kann. Als Hilfsspannung dient entweder die vorhandene Netzspannung oder eine Hilfsbatterie von 2 Trockenelementen. Die Schaltung ist hierbei im Prinzip folgende:



Prinzipschema für Kompensation mit Hilfsbatterie



Prinzipschema für Kompensation mit Netzspannung

Das eingebaute Kontroll-Instrument kann ohne weiteres zu jeder beliebigen Kontrollmessung verwendet werden, und zwar sowohl für Strom- als auch für Spannungsmessungen. Ein Umschalter gestattet hierbei, ohne Unterbrechung und ohne Widerstandsänderung der Stromkreise unmittelbar von Strom- auf Spannungsmessungen überzugehen. Für Spannungsmessungen sind Vorschaltwiderstände in 4 Stufen bis 600 Volt in den Instrumentkasten eingebaut, während für Strommessungen außenliegende Nebenschlüsse verwendet werden. Es wird also hierdurch der Gebrauch getrennter Instrumente für Strom- und Spannungsmessungen erübrigt und die Doppelablesung von Strom und Spannung bedeutend erleichtert, da das Auge des Beobachters über derselben Skala bleibt. Das Instrument ist infolge der bequemen Doppelablesung unter anderem auch für Gleichstromleistungsmessungen und Wattmeter-eichungen besonders geeignet.

Um andere Instrumente, z. B. das 1-Ohm-Instrument, mit dem durch die Kompensation richtig gestellten 10-Ohm-Kontroll-Instrument direkt vergleichen zu können, liefern wir besondere **Eichnebenschlüsse**. Diese gestatten die Kontrolle sowohl der Strom- als auch der Spannungsempfindlichkeit des zu vergleichenden Instrumentes derart, daß man die Ausschläge des Vergleichsinstrumentes direkt mit gleichen Ausschlägen des Kontrollinstrumentes vergleichen kann.

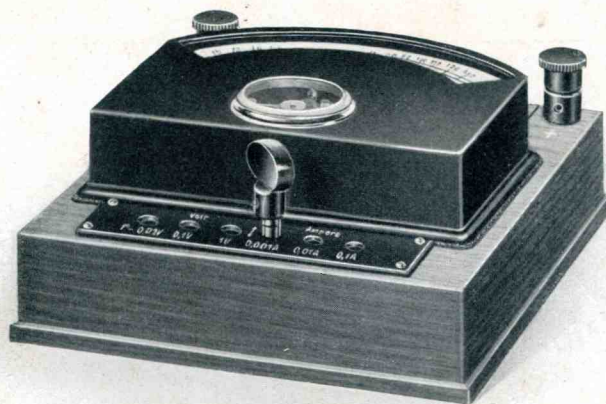
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg ca. M
			netto kg	brutto kg	
16082	Technische Kompensationseinrichtung mit Präzisions-Instrument von 10 Ohm Widerstand, mit Vorschaltwiderständen für 3; 150; 300; 600 Volt , 1 Kadmium-Normal-Element, 1 Zeigergalvanometer, 2 Regulierwiderständen, Schalter, Taste und Trockenelement, in gemeinsamem Kasten mit in den Scharnieren abnehmbarem Kastendeckel.	505	9,5	20,0	2,—
16083	Eichnebenschluß zur direkten Vergleichung des 1-Ohm-Instrumentes mit dem 10-Ohm-Instrument Weitere Eichnebenschlüsse auf Anfrage.	35	0,2	0,35	0,15

Passende Nebenschlüsse zum 10-Ohm-Instrument siehe Seite 5.

Im Instrumentkasten ist Raum für alle Nebenschlüsse bis 150 Ampere, Listen-Nr. 16007 bis 16011, vorgesehen.

Instrumente, die nur noch auf besonderen Wunsch geliefert werden.

a) Kombiniertes Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit sechs Meßbereichen.



Größe: 190 × 215 × 95 mm

Die Umschaltung auf die verschiedenen Strom- und Spannungsmessbereiche erfolgt mittels eines Doppelstößels, welcher in das dem Meßbereich entsprechende Stößelloch gesteckt wird.

Für **Strommessungen** beträgt der Systemwiderstand 3 Ohm; für vollen Ausschlag ist ein Strom von 150 Milliampere erforderlich. Hieraus ergibt sich für Strommessungen ein Spannungsabfall von 450 Millivolt.

Für **Spannungsmessungen** beträgt der Widerstand für je 3 Volt 60 Ohm.

Das Instrument zeichnet sich durch seinen verschwindend kleinen Temperaturkoeffizienten aus.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16086	Präzisions-Volt- und -Amperemeter mit sechs Meßbereichen: 0,15; 1,5; 15 Ampere, 3; 15; 150 Volt, einschließlich Transportkastens	220	5,0	10	1,50
16087	Nebenschluß zum Anstecken an das Instrument, für 30 Ampere	35	0,65	2	0,40
16088	Nebenschlüsse mit 0,20 m langen Zuleitungen, für 75 Ampere	52	1,4	3	0,50
16089	150 „	58	1,6	3	0,50
16090	Nebenschlüsse mit 0,75 m langen Zuleitungen, für 300 Ampere	165	3,3	5	0,75
16091	750 „	190	7,0	9	1,00
16092	Vorschaltwiderstände für 300 Volt	46	1,5	4	0,60
16093	300; 450 „	54	1,6	4	0,60
16094	300; 600 „	68	1,8	4	0,60
16095	300; 600; 1500 „	120	6,3	9	1,00

b) Präzisions-Amperemeter ohne Temperaturkoeffizient.

Das hierzu verwendete Millivoltmeter hat einen Widerstand von **2 Ohm** und wird durch einen Strom von **75 Milliampere** zum vollen Zeigerausschlag gebracht. Die zum Instrument verwendeten äußeren Nebenschlüsse sind daher für einen Spannungsabfall von **150 Millivolt** dimensioniert. Der Temperaturkoeffizient des Millivoltmeters ist kompensiert, so daß die Angaben **von der Temperatur unabhängig** werden.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16097	Millivoltmeter von 2 Ohm Widerstand, für 150 Millivolt , mit Transportkasten	130	4	7	1,50
	Kombinierte Nebenschlüsse zum Anstecken an das Instrument, für				
16098	0,75; 1,5; 3 Ampere	35	0,5	1,5	0,40
16099	7,5; 15; 30 „	40	0,5	1,5	0,40
16100	Kombinierter Nebenschluß mit 0,2 m langen Zuleitungen, für 75; 150 Ampere	65	1,5	4	0,60
	Nebenschlüsse für einen Meßbereich, mit 0,75 m langen Zuleitungen, für				
16101	300 Ampere	94	3	5	0,75
16102	750 „	125	6	9	1,00
16103	1500 „	165	11	18	1,75

c) Präzisions-Milli-Volt- und -Amperemeter von 100 Ohm Widerstand.

Der max. Zeigerausschlag des Instruments wird bei **15 Milliampere** erreicht, so daß der Spannungsabfall an den Klemmen des Instruments **1,5 Volt** beträgt. Das Instrument ist wegen des großen Spannungsabfalles zwar nur zur Messung **kleiner Ströme**, infolge seiner hohen Stromempfindlichkeit aber für Spannungsmessungen besonders geeignet.

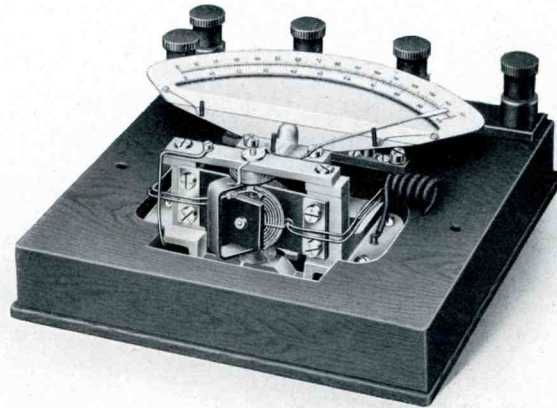
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16104	Millivoltmeter von 100 Ohm Widerstand, Meßbereich: 0,015 Ampere; 1,5 Volt , einschließlich Transportkastens	130	4	7	1,50
	Nebenschlüsse zum Anstecken an das Instrument, für				
16105	0,15 Ampere	18	0,35	1,5	0,40
16106	0,3 „	18	0,35	1,5	0,40
16107	1,5 „	20	0,35	1,5	0,40
16108	3 „	22	0,35	1,5	0,40
16109	15 „	42	0,5	2	0,50
	Vorschaltwiderstände für				
16110	3; 15; 150 Volt	48	1,6	4	0,60
16111	3; 15; 150; 300 „	52	1,6	4	0,60
16112	3; 15; 150; 600 „	60	1,9	5	0,70
16113	3; 15; 150; 1500 „	72	1,9	5	0,70

SIEMENS & HALSKE A.G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

II. Teil



Präzisions-Drehspulinstrumente nach dynamometrischem Prinzip, für Wechselstrom und Gleichstrom

	Seite
1. Laboratoriumstypen für direkte Wechselstrommessungen	5
a) Präzisions-Amperemeter	5
b) Präzisions-Voltmeter nebst Vorschaltwiderständen	6
c) Präzisions-Wattmeter mit 1000-Ohm-Klemme	8
d) Vorschaltwiderstände für Wattmeter	9
e) Präzisions-Wattmeter mit 2 Spannungsmessbereichen	10
f) Drehstrom-Wattmeter	11
2. Prüffeldtypen für indirekte Wechselstrommessungen	12
a) Präzisions-Amperemeter	12
b) Präzisions-Voltmeter	13
c) Präzisions-Wattmeter	14
d) Instrumentenkoffer für Leistungsmessungen	15
3. Spezialwattmeter für besondere Zwecke	16
a) Spezial-Wattmeter mit Bandaufhängung, für sehr kleine Ströme	16
b) Wattmeter mit überlastbarem Spannungskreis, für mittlere Phasenverschiebungen	17
c) Astatisches Spezial-Wattmeter für sehr große Phasenverschiebungen	18
4. Schalter	19
a) Umschalter für den Wattmeter-Spannungskreis	19
b) Umschalter für Drehstrom-Leistungsmessungen	20
c) Abschalter für Meßinstrumente und Stromtransformatoren	23

Die Präzisions-Instrumente für Gleich- und Wechselstrom sind nach dynamometrischem Prinzip gebaut und zeigen daher sowohl bei Gleichstrom als auch bei Wechselstrom richtig an. Man kann also diese Instrumente mit Gleichstrom eichen und bei Wechselstrom verwenden.

Bei **Gleichstrom-Messungen** muß sowohl auf das Erdfeld wie auch auf sonstige fremde, gleichgerichtete Magnetfelder Rücksicht genommen werden. Dies geschieht dadurch, daß der Strom im Instrument kommutiert wird. Der Mittelwert aus den beiden so erhaltenen Ablesungen ist dann der richtige Wert.

Bei **Wechselstrom-Messungen** heben sich die Einwirkungen aller gleichgerichteten fremden Felder auf, jedoch ist das Instrument gegen vorhandene Wechselfelder durch geeignete Aufstellung in bekannter Weise zu schützen. Die Angaben des Instrumentes sind unabhängig von Frequenz und Kurvenform des verwendeten Wechselstroms.

Es sind von uns zwei Typen herausgebildet worden, die wir kurz als Laboratoriumstyp und Prüffeldtyp bezeichnen. Die **Laboratoriumstyp** ist in Holzkasten eingebaut, während die **Prüffeldtyp** eine kleine handliche Ausführung mit Metallkappe darstellt.

Laboratoriumstyp.

Die Laboratoriumstyp unserer dynamometrischen Meßgeräte entspricht unserer bisherigen Ausführung der Instrumente mit **Holzkappe**.

Die Instrumente sind in erster Linie für direkte Einschaltung in den Stromkreis bestimmt. Daher werden die Wattmeter sämtlich und die Amperemeter zum größten Teil mit 2 Strommeßbereichen ausgeführt, während die Voltmeter und Voltmeter zumeist mehrere Spannungsmessbereiche erhalten. Um bei höheren Spannungen Störungen durch elektrische Ladungen zu vermeiden, werden **sämtliche** Instrumente mit unserer **Hochspannungsausrüstung** versehen.

Die Instrumente erhalten Messerschneidenzeiger und spiegelunterlegte Skala. Die Zeigereinstellung erfolgt fast aperiodisch, da die Instrumente mit einer kräftig wirkenden Luftdämpfung versehen sind. Die Angaben sind praktisch von Temperatur und Einschaltdauer unabhängig.

Alle Instrumente sind mit Nullpunkteinstellung versehen.

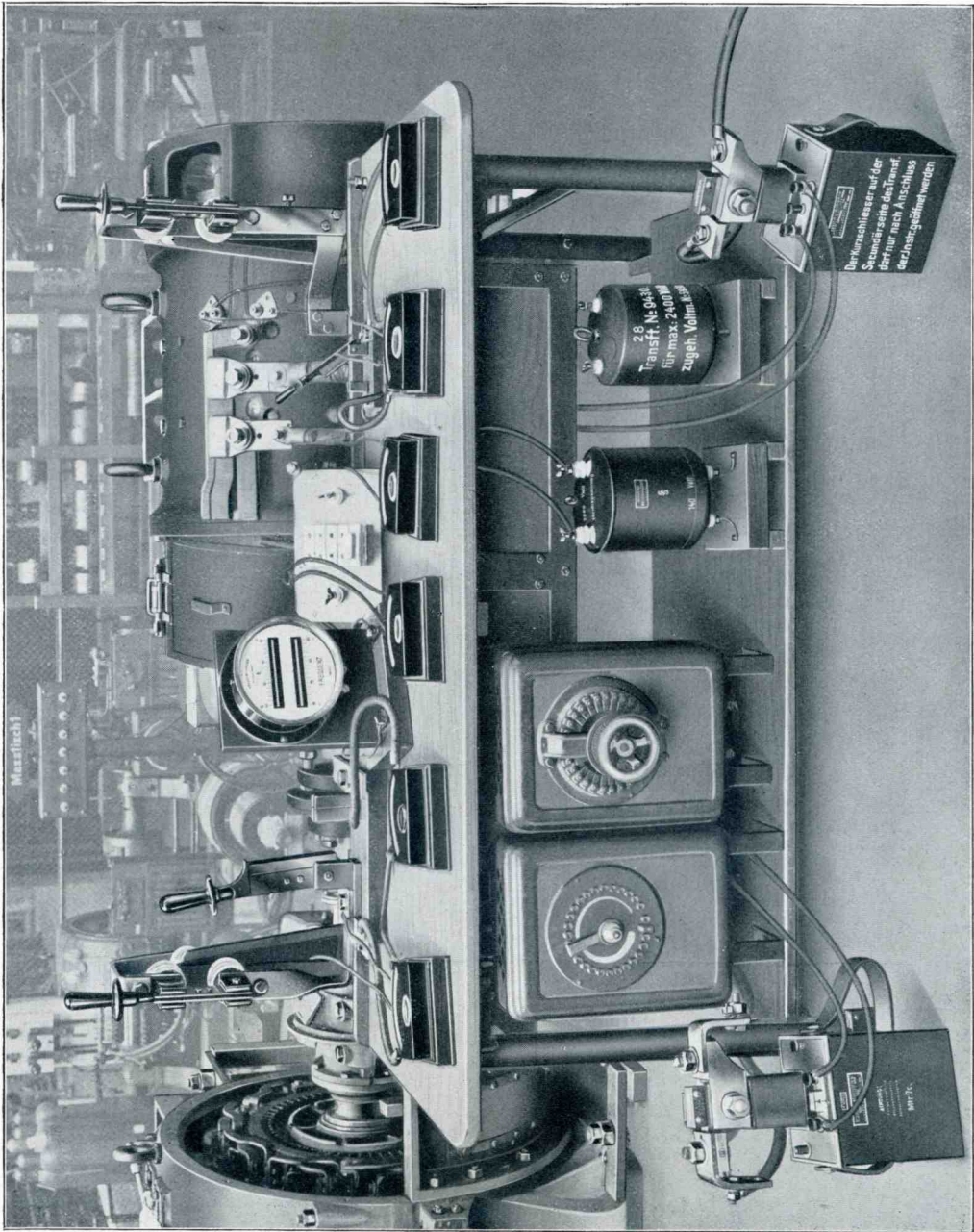
Prüffeldtyp.

Die Prüffeldtyp unserer dynamometrischen Meßgeräte stellt eine kleine handliche Ausführung der Instrumente mit **Metallkappe** dar. Äußere Ausstattung und Form der Instrumente sind dieselben wie bei unseren bekannten Präzisions-Instrumenten für Gleichstrom. Die Bezeichnung Prüffeldtyp wurde gewählt, um das Instrument als Spezialtyp für Prüffeld und Abnahmeversuche zu charakterisieren.

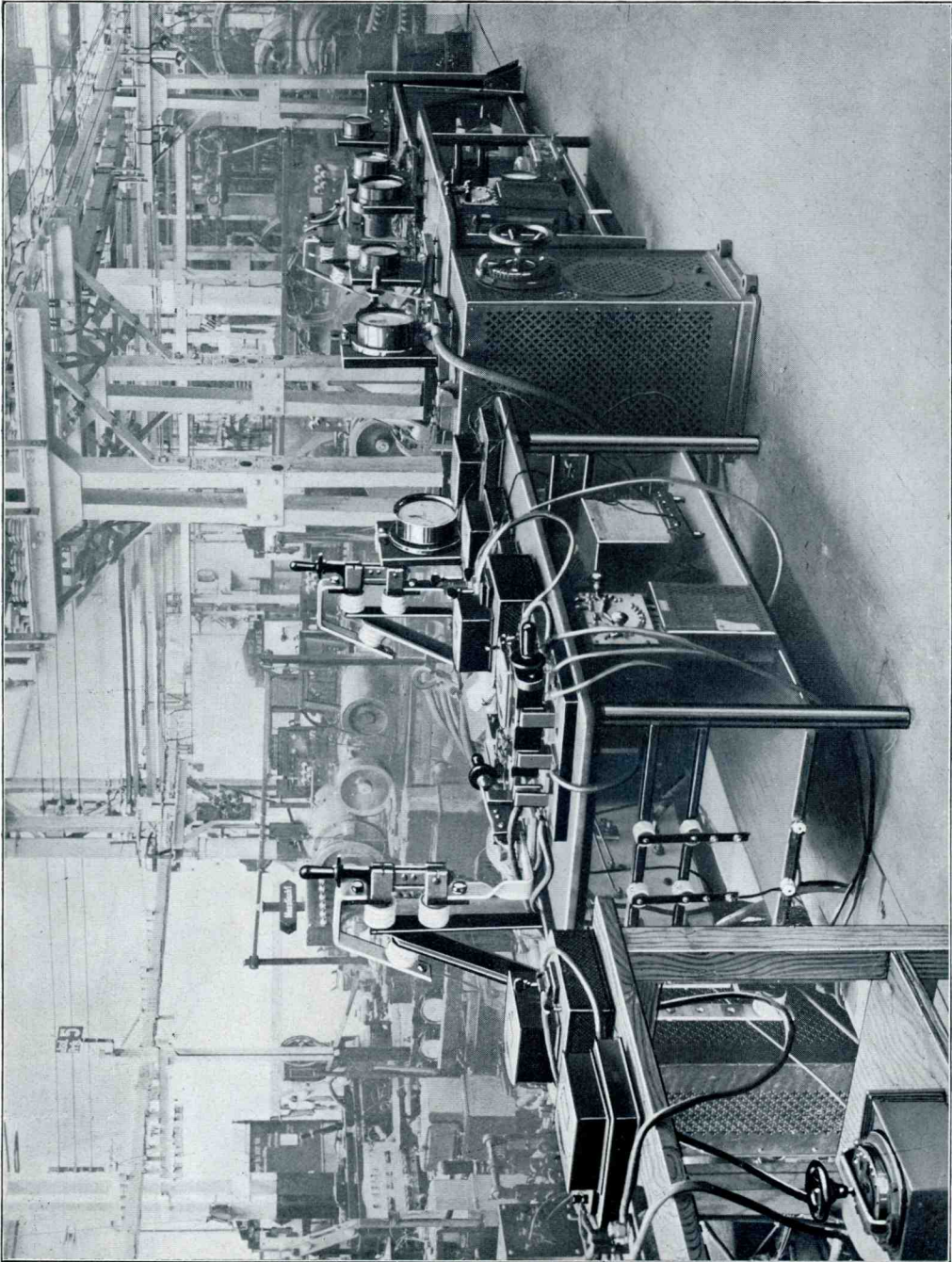
Die Prüffeldtyp ist in erster Linie für indirekte Messungen mit Meßtransformatoren bestimmt. Da bei allen Schaltungen die Verwendung von Stromtransformatoren vorausgesetzt ist, werden Wattmeter und Amperemeter nur mit einem Strommeßbereich bis 5 Ampere hergestellt. Zum Anschluß an Spannungstransformatoren ist für Wattmeter und Voltmeter ein Spannungs-Meßbereich von 100 resp. 120 Volt vorgesehen. Um das Wattmeter auch in Verbindung mit normalen Wattmeter-Vorschaltwiderständen für mittlere Spannungen benutzen zu können, haben einige Typen des Wattmeters eine 1000-Ohm-Klemme erhalten, während für das Voltmeter besondere Vorschaltwiderstände verwendet werden.

Damit die Instrumentarien leicht und bequem zu transportieren sind, erhalten Instrumente und Vorschaltwiderstände gemeinsame Transportkasten.

Da die Instrumente mit einer kräftig wirkenden Luftdämpfung versehen sind, erfolgt die Zeigereinstellung fast aperiodisch. Die Angaben sind praktisch von Außentemperatur und Einschaltdauer unabhängig. **Alle Instrumente sind mit Nullpunkteinstellung versehen.**



Prüfstand zur Untersuchung von Wechselstrom-Maschinen (indirekte Messung).



Prüfstand zur Untersuchung von Wechselstrom-Maschinen (direkte Messung).

1. Laboratoriumstyp für direkte Wechselstrommessungen.

a) Präzisions-Amperemeter für Wechselstrom und Gleichstrom.

Die Skala der Amperemeter ist von etwa einem Fünftel des Meßbereiches an fast proportional geteilt.



Größe: 250×300×170 bis 215 mm

Die Preise verstehen sich für die Instrumente einschließlich Transportkasten.

a) Präzisions-Amperemeter für schwache Ströme mit 1 Meßbereich.

Listen-Nr.	Meßbereich Amp.	Skaleneinteilung beginnt bei	Innerer Widerstand ca. Ohm	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
16125	0,03	0,006 Amp.	1200	205	6	11	2
16126	0,05	0,01 "	225	195	6	11	2
16127	0,1	0,02 "	75	195	6	11	2
16128	0,25	0,05 "	15	195	6	11	2
16129	0,5	0,1 "	3	195	6	11	2

Zur Messung noch schwächerer Wechselströme mit Zeigerinstrumenten dient eine Kombination von einem Thermoelement mit einem Deprez-Galvanometer (vergl. Seite VIII 5).

b) Präzisions-Amperemeter für stärkere Ströme mit 2 Meßbereichen.

Listen-Nr.	Meßbereiche Amp.	Skaleneinteilung beginnt bei	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16130	2,5 ; 5	0,5 ; 1	275	10	18	3,—
16131	5 ; 10	1 ; 2	275	11	18	3,—
16132	12,5 ; 25	2,5 ; 5	315	12	20	3,—
16133	25 ; 50	5 ; 10	315	12	20	3,—
16134	50 ; 100	10 ; 20	345	14	25	3,50
16135	100 ; 200	20 ; 40	385	18	32	3,50

b) Präzisions-Voltmeter für Wechselstrom und Gleichstrom.

Laboratoriumstyp.

Die Skala der Voltmeter dieser Type ist von etwa einem Fünftel des Meßbereiches an fast proportional geteilt.



Größe: 200×280×140 mm

Die Preise verstehen sich für das Instrument einschließlich Transportkastens.

Präzisions-Voltmeter mit 2 Meßbereichen.

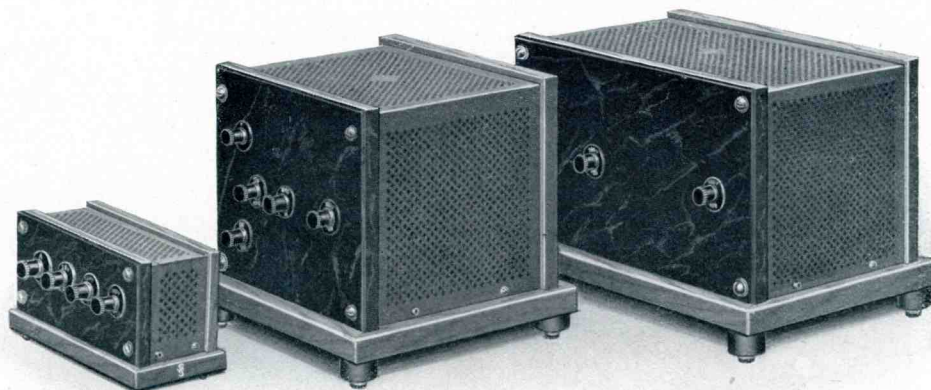
Listen-Nr.	Meßbereiche Volt	Skaleneinteilung beginnt bei	Innerer Widerstand ca. Ohm	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
16138	15; 30 Volt	3; 6 Volt	30; 60	195	6	11	2
16139	30; 75 "	6; 15 "	120; 300	200	6	11	2
16140	75; 150 "	15; 30 "	750; 1500	205	6	11	2
16141	150; 300 "	30; 60 "	2200; 4400	208	6	11	2
16142	300; 600 "	60; 120 "	10000; 20000	220	6	11	2

Bei **direkten Hochspannungsmessungen** lassen sich durch Serienschaltung des untenstehenden Spezialvoltmeters mit der Spannungsspule eines Wattmeters besondere Vorschaltwiderstände für das Voltmeter ersparen. Zu diesem Zwecke wird das Voltmeter genau auf den Stromverbrauch des Wattmeter-Spannungskreises abgeglichen und erhält eine dritte Klemme, durch welche 1000 Ohm abgezweigt werden. An Stelle dieser abgezweigten 1000 Ohm treten dann die 1000 Ohm des in Serie angeschlossenen Wattmeterspannungskreises (1000-Ohm-Klemme). Am gemeinsamen Wattmeter-Vorschaltwiderstand ist dann als Anfangsklemme die 300- bzw. 600-Volt-Klemme zu verwenden.

Diese Schaltung ist jedoch **nur bei Spannungen über 3000 Volt** anzuwenden, da sich bei kleineren Spannungen Phasenverschiebungsfehler ergeben. Wir empfehlen daher diese Schaltung nur dann, wenn besonderer Wert auf direkte Hochspannungsmessung gelegt wird; in allen übrigen Fällen ist die Verwendung von Spannungstransformatoren vorzuziehen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16143	Spezialvoltmeter für 2 Meßbereiche, 300 und 600 Volt, genau justiert auf 10000 bzw. 20000 Ohm, mit Abzweigklemme bei 1000 Ohm	240	6	11	2

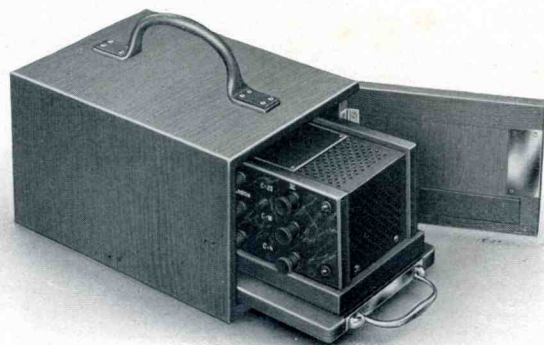
Vorschaltwiderstände zu obigen Präzisions-Voltmetern.



Maßstab 1:5

Da die Widerstände der obigen Voltmeter nicht auf einen bestimmten Betrag abjustiert sind, ist bei etwaiger Nachbestellung von Widerständen die Instrument-Nummer des zugehörigen Voltmeters anzugeben.

Listen-Nr.	Passend für Voltmeter mit den Meßbereichen Volt	Meßbereiche des Vorschaltwiderstandes Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16145	30; 75	150	49	1,9	4	0,50
16146		150; 300	64	4,4	7	0,70
16147	75; 150	300	42	1,6	3	0,40
16148		300; 600	64	4,4	7	0,70
16149		300; 600; 1500	152	8,5	14	1,50
16150		Zusatzwiderstand zur Erhöhung des Meßbereiches von 1500 auf 3000 Volt	145	8,5	14	1,50
16151		600	51	1,9	4	0,50
16152	150; 300	600; 1500	102	6,2	12	1,25
16153		600; 1500; 3000	195	11,5	18	1,50
16154	300; 600	1500	49	1,9	4	0,50
16155		1500; 3000	102	6,2	12	1,25
16156		1500; 3000; 6000	195	11,5	18	1,50



Maßstab 1:5

Transportkästen zu obigen Widerständen.

Listen-Nr.	Transportkasten, passend zu Listen-Nr.	Preis	Verpckg
		M	M
16157	16147	15	0,40
16158	16145; 51; 54	15	0,40
16159	16146; 48	20	0,50
16160	16152; 55	20	0,50
16161	16149; 50	25	0,70
16162	16153; 56	30	1,50

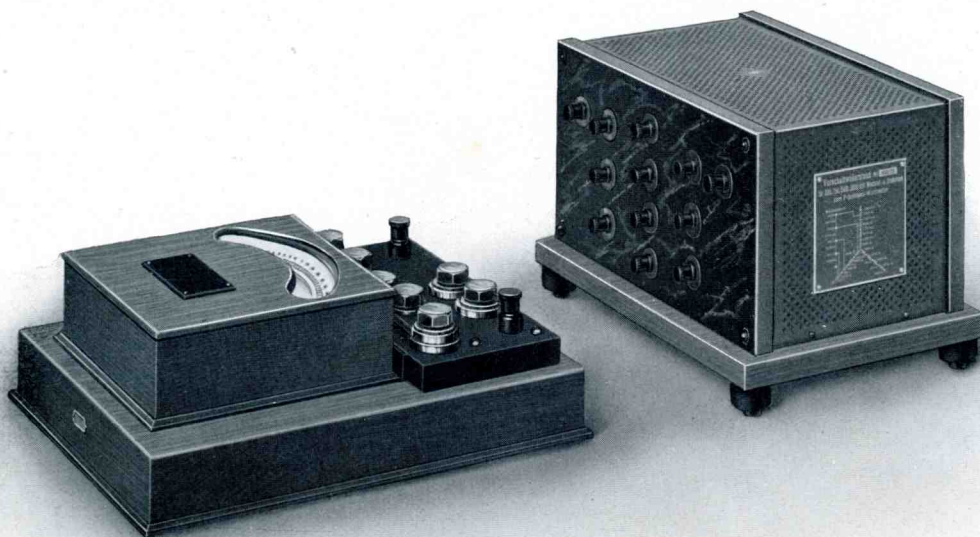
c) Präzisions-Wattmeter mit 2 Strommeßbereichen und 1000-Ohm-Klemme, zum Anschluß an äußere Vorschaltwiderstände.

Laboratoriumstyp.

Die Skala der Wattmeter ist über den ganzen Bereich nahezu gleichmäßig geteilt. Die Angaben des Wattmeters sind von Einschaltdauer und Außentemperatur unabhängig.

Sämtliche Wattmeter dieser Type haben 2 Strommeßbereiche. Die Umschaltung von einem Strommeßbereich auf den anderen erfolgt bei den Wattmetern bis 25 Ampere durch Stöpselumschalter, bei höheren Stromstärken durch Laschen-Umschalter.

Gegen einen Mehrpreis von M 15,— erhalten die Wattmeter einen eingebauten Kommutator für den Spannungskreis.



Größe des Wattmeters für 200; 400 Ampere: 340 × 260 × 130 mm

Die Preise verstehen sich für das Instrument einschließlich Transportkastens.

Listen-Nr.	Strommeßbereiche Ampere	Spannungsmeßbereich	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16165	0,5; 1	1000-Ohm-Klemme zum Anschluß an Vorschaltwiderstände	220	7	13	1,50
16166	1 ; 2		220	7	13	1,50
16167	2,5; 5		215	7	13	1,50
16168	5 ; 10		210	7,5	14	1,50
16169	12,5; 25		210	7,5	14	1,50
16170	25 ; 50		220	7,5	14	1,50
16171	50 ; 100		230	8	15	1,50
16172	100 ; 200		240	8	15	1,50
16173	200 ; 400		270	8	15	1,50

Z u b e h ö r

Listen-Nr. 16174	1 Steckschlüssel zum Anziehen der Klemmen des Wattmeters für 100 und 200 Ampere	M 4,—
„ 16175	1 Steckschlüssel zum Anziehen der Klemmen des Wattmeters für 200 und 400 Ampere	„ 5,—

d) Vorschaltwiderstände zu Präzisions-Wattmetern.

Da der Spannungskreis aller Wattmeter genau auf 1000 Ohm abjustiert ist, können die Widerstände ohne weiteres zu jedem Wattmeter mit 1000-Ohm-Klemme benutzt werden. Die Widerstände können dauernd um 10%, kurzzeitig um 20% überlastet werden.

Vorschaltwiderstände für Gleich- und Wechselstrom.

Listen-Nr.	Für Spannungen bis Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16177	60; 150	44	1,6	3	0,50
16178	60; 150; 300	47	1,6	3	0,50
16179	60; 150; 300; 600	60	1,9	4	0,50
16180	60; 150; 300; 600; 1500	84	4,4	7	0,70
16181	60; 150; 300; 600; 1500; 3000	120	6,2	12	1,25
16182	60; 150; 300; 600; 1500; 3000; 4500	170	8,5	14	1,50
16183	60; 150; 300; 600; 1500; 3000; 4500; 6000	225	11,5	18	2,—
16184	Zusatzwiderstand zur Erhöhung des Meßbereiches von 3000 auf 6000 Volt	105	6,2	12	1,25

Gegen Mehrpreis von M 6,— erhalten die Widerstände auf Wunsch an Stelle des 600-Volt-Meßbereiches einen solchen bis 750 Volt.

Vorschaltwiderstände für Gleich-, Wechsel- und Drehstrom.

Die Vorschaltwiderstände besitzen getrennte Klemmen für Wechselstrom und Drehstrom. Für Drehstrom sind die Widerstände als Nullpunktwiderstände geschaltet; sie sind also für Drehstrom bei gleicher Belastung der drei Phasen verwendbar. Die Drehstromseite dieser Widerstände ist nur dann benutzbar, wenn das zur Verwendung kommende Wattmeter eine 1000-Ohm-Klemme besitzt.

Listen-Nr.	Spannungsmeßbereich Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16185	60; 150; 300	90	1,9	4	0,50
16186	150; 300; 600	110	4,4	7	0,75
16187	300; 600; 1500	155	6,2	12	1,25
16188	300; 600; 1500; 3000	265	11,5	18	2,—
16189	60; 150; 300; 600; 1500; 3000; 4500 in drei Kästen	410	18,6	34	4,—

Gegen Mehrpreis von M 6,— erhalten diese Widerstände auf Wunsch an Stelle des 600-Volt-Meßbereiches einen solchen bis 750 Volt.

Nullpunktwiderstand, nur für Drehstrom.

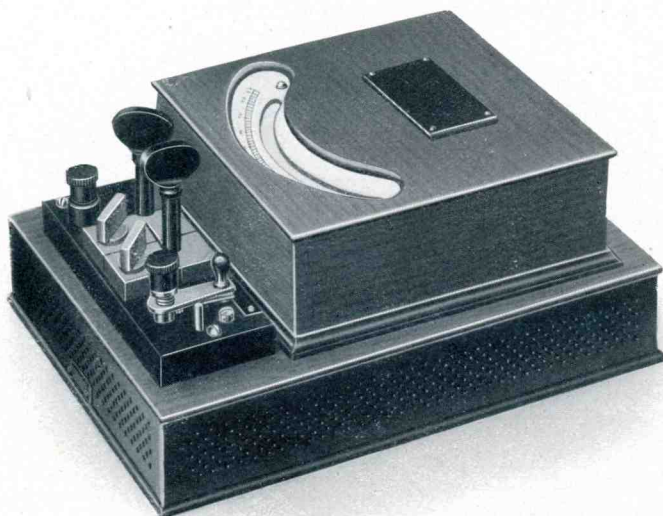
Dieser Widerstand ist zum Anschluß an Spannungstransformatoren bestimmt; er setzt bei dem benutzten Wattmeter eine 1000-Ohm-Klemme sowie eine 100-teilige Skala voraus (vergl. Listen-Nr. 16246). Der Widerstand kann ohne weiteres dauernd um 20% überlastet werden.

Listen-Nr.	Spannungsmeßbereich	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16190	100 Volt	46	1,6	3	0,50

Transportkasten für Wattmetervorschaltwiderstände.

Listen-Nr.	Transportkasten passend für je 1 Vorschaltwiderstand Listen-Nr.	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16193	16177; 16178; 16190	15	1,35	4	0,40
16194	16179; 16185	15	1,6	4	0,40
16195	16180; 16186	20	2,5	5	0,50
16196	16181; 16184; 16187; 16189	20	3,4	5	0,50
16197	16182	25	4,5	7	0,70
16198	16183; 16188	30	7,3	12	1,50

e) Präzisions-Wattmeter mit 2 Strom- und 2 Spannungsmessbereichen sowie 1000-Ohm-Klemme.



Größe: 280 × 210 × 130 mm

Für die Ausführung dieser Wattmeter gelten die unter Abschnitt e auf Seite II 8 gemachten Angaben.

Die eingebauten Vorschaltwiderstände dieser Wattmeter sind im allgemeinen nur für Gleich- und Wechselstrom verwendbar; für Drehstrommessungen sind außenliegende Vorschaltwiderstände zu benutzen, die an die 1000-Ohm-Klemme des Wattmeters angeschlossen werden.

Gegen einen Mehrpreis von M 15,— erhalten die Wattmeter einen eingebauten Kommutator für den Spannungskreis.

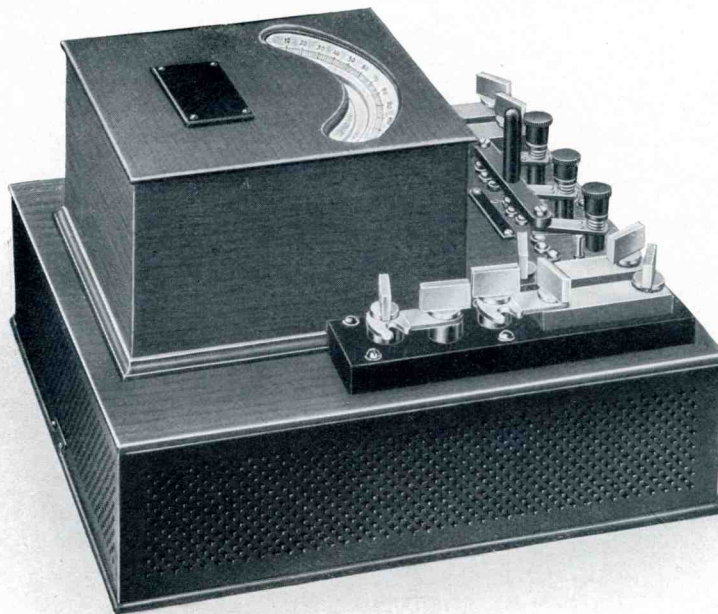
Die Preise verstehen sich für das Instrument einschließlich Transportkastens.

Strom- meßbereiche Ampere	Spannungs- Meßbereiche 150 und 300 Volt mit 1000-Ohm-Klemme		Spannungs- Meßbereiche 150 und 600 Volt mit 1000-Ohm-Klemme		Spannungs- Meßbereiche 300 und 600 Volt mit 1000-Ohm-Klemme		Gewicht		Verpckg M
	Listen-Nr.	Preis M	Listen-Nr.	Preis M	Listen-Nr.	Preis M	netto kg	brutto kg	
	0,5 ; 1	16199	246	16208	265	16217	265	7	
1 ; 2	16200	246	16209	265	16218	265	7	13	1,50
2,5 ; 5	16201	241	16210	260	16219	260	7	13	1,50
5 ; 10	16202	236	16211	255	16220	255	7,5	14	1,50
12,5 ; 25	16203	236	16212	255	16221	255	7,5	14	1,50
25 ; 50	16204	246	16213	265	16222	265	7,5	14	1,50
50 ; 100	16205	256	16214	275	16223	275	8,0	15	1,50
100 ; 200	16206	266	16215	285	16224	285	8,0	15	1,50
200 ; 400	16207	296	16216	315	16225	315	8,0	15	1,50

Auf Wunsch erhalten die Wattmeter gegen Mehrpreis von M 6,— an Stelle des 600-Volt-Meßbereiches einen solchen bis 750 Volt. Für höhere Spannungen können die listenmäßigen Wattmeter-Vorschaltwiderstände im Anschluß an die 1000-Ohm-Klemme verwendet werden. Siehe Seite II 9.

Zubehör siehe Seite II 8.

f) Drehstrom-Wattmeter für Leistungsmessung in Drehstrom-Dreileiter-Systemen bei ungleicher Belastung der drei Phasen.



Größe: 250×290×210 mm

Das Drehstrom-Wattmeter ist in erster Linie für **technische Messungen** in solchen Betrieben bestimmt, in denen wegen stark schwankender Belastung die Ablesung zweier Wattmeter erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Es sind daher in diesem Instrument zwei Wattmetersysteme mechanisch gekuppelt, so daß sich die von beiden Systemen ausgeübten Drehmomente automatisch addieren resp. subtrahieren. Da die innere Schaltung im wesentlichen der Zweiwattmeter-Methode entspricht, ist das Wattmeter auch **bei ungleich belasteten Phasen** ohne weiteres verwendbar. Die Angaben des Instrumentes sind von der Frequenz, der Kurvenform und der Phasenverschiebung der Wechselströme sowie von der Dauer des Stromdurchganges unabhängig; eine kräftige Luftdämpfung bewirkt, daß die Zeigereinstellung nahezu aperiodisch erfolgt. Die Schaltung des Instrumentes ist so ausgeführt, daß die gegenseitige Beeinflussung der beiden Wattmeter, aus denen der Apparat besteht, fast vollkommen kompensiert ist. Das Drehstrom-Wattmeter wird mit zwei Strommeßbereichen für Ströme bis max. 200 Ampere und mit drei Spannungsmessbereichen bis max. 450 Volt ausgeführt. Sollen mit ihm Messungen in Stromkreisen, die mehr als 200 Ampere oder 450 Volt führen, vorgenommen werden, so ist eine besondere Type in Verbindung mit je zwei Stromtransformatoren und Spannungstransformatoren für Wechselstrom zu benutzen.

Die Preise verstehen sich für das Instrument einschließlich Transportkastens.

Listen-Nr.	Strom-Meßbereiche Ampere	Spannungs-Meßbereiche Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16230	2,5 ; 5	150 ; 300 ; 450	575	11	20	3,50
16231	5 ; 10		565	11	20	3,50
16232	12,5 ; 25		565	11	20	3,50
16233	25 ; 50		585	11	20	3,50
16234	50 ; 100		605	13	20	3,50
16235	100 ; 200		625	13	20	3,50
16236	Für Meßtransformatoren, 100 Volt, 5 Ampere		432	13	20	3,50

Separate Vorschalt-Widerstände für Spannungen über 450 Volt können nicht geliefert werden; es sind daher für höhere Spannungen stets Strom- und Spannungs-Transformatoren zu verwenden.

2. Prüffeldtype für indirekte Wechselstrommessungen.

Die Prüffeldtype unserer dynamometrischen Meßgeräte stellt eine kleine handliche Ausführung der Instrumente mit **Metallkappe** dar. Die äußere Ausstattung und Form der Instrumente ist dieselbe wie bei unseren bekannten Präzisions-Instrumenten für Gleichstrom. Die Bezeichnung Prüffeldtype wurde gewählt, um das Instrument als Spezialtype für Prüffeld und Abnahmeversuche zu charakterisieren.

Die Prüffeldtype ist in erster Linie für indirekte Messungen mit Meßtransformatoren bestimmt. Da bei allen Schaltungen die Verwendung von Stromtransformatoren vorausgesetzt ist, werden Wattmeter und Amperemeter nur mit einem Strommeßbereich bis 5 Ampere hergestellt. Zum Anschluß an Spannungstransformatoren ist für Wattmeter und Voltmeter ein Spannungs-Meßbereich von 100 resp. 120 Volt vorgesehen. Um das Wattmeter auch in Verbindung mit normalen Wattmeter-Vorschaltwiderständen für mittlere Spannungen benutzen zu können, haben einige Typen des Wattmeters eine 1000-Ohm-Klemme erhalten, während für das Voltmeter besondere Vorschaltwiderstände verwendet werden.

Damit die Instrumentarien leicht und bequem zu transportieren sind, erhalten Instrumente und Vorschaltwiderstände gemeinsame Transportkästen.

Da die Instrumente mit einer kräftig wirkenden Luftdämpfung versehen sind, erfolgt die Zeigereinstellung fast aperiodisch. Die Angaben sind praktisch von Außentemperatur und Einschaltdauer unabhängig. Alle Instrumente sind mit Nullpunkteinstellung versehen.

a) Präzisions-Amperemeter für Wechselstrom und Gleichstrom.



Prüffeldtype.

Größe: 240 × 240 × 120 mm

Der Meßbereich des Amperemeters ist der Sekundärstromstärke unserer Präzisions-Stromtransformatoren angepaßt und beträgt 5 Ampere. Da das Instrument fast nur in Verbindung mit Stromtransformatoren benutzt wird, erhält es eine 100-teilige Skala mit Bezifferung 0—100, außerdem jedoch in roten Zahlen 0—5 Ampere. Die Skala ist von etwa einem Fünftel des Meßbereiches an fast proportional geteilt.

Der Spannungsabfall im Amperemeter beträgt bei 5 Ampere und Frequenz 50 etwa 1,3 Volt.

Listen-Nr.	Gegenstand	Skalenteilung beginnt bei	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16238	Präzisions-Amperemeter für 5 Ampere, einschließlich Transportkastens aus Eschenholz . . .	1 Ampere	146	3,5	5	1,—

b) Präzisions-Voltmeter für Wechselstrom und Gleichstrom.

Prüffeldtype.



Größe: 350×240×130 mm

Der Meßbereich des Voltmeters ist der Sekundärspannung unserer Präzisions-Spannungstransformatoren angepaßt. Da diese 100 Volt beträgt, wobei eine 20-prozentige Überlastung zulässig ist, wurde der Meßbereich 120 Volt gewählt. Die Skala ist 0—120 Volt beziffert und von etwa einem Fünftel des Meßbereichs an fast gleichmäßig geteilt.

Der Widerstand des Voltmeters für 120 Volt beträgt ca. 2000 Ohm.

Listen-Nr.	Gegenstand	Skalenteilung beginnt bei	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16240	Präzisions-Voltmeter für 120 Volt, einschließlich Transportkastens aus Eschenholz	20 Volt	148	3,5	5	1,—
16241	Vorschaltwiderstand zu obigem Voltmeter, zur Erhöhung des Meßbereiches auf 240 und 360 Volt		47	1,6	4	0,50

Auf Wunsch kann für Voltmeter Listen-Nr. 16240 und Vorschaltwiderstand Listen-Nr. 16241 ein **gemeinsamer Transportkasten** (vergl. Abbildung) geliefert werden. Der Preis (Listen-Nr. 16240) erhöht sich dann um M 9,—.

c) Präzisions-Wattmeter für Wechselstrom und Gleichstrom.



Größe: 180×180×85 mm

Das Wattmeter hat entsprechend den Sekundär-Meßbereichen der Strom- und Spannungstransformatoren einen Strommeßbereich bis 5 Ampere und einen Spannungsmessbereich bis 100 Volt. Um die sekundäre Belastung der Meßtransformatoren, namentlich beim Anschluß mehrerer Meßinstrumente, recht günstig zu gestalten, ist das Wattmeter für möglichst geringen Spannungsabfall und Energieverbrauch eingerichtet worden.

Der Spannungsabfall in der Stromspule des Wattmeters beträgt bei 5 Ampere und Frequenz 50 nur ca. 0,26 Volt.

Der Stromverbrauch im Spannungskreis des Wattmeters beträgt bei der Type zum Anschluß an Spannungs-

transformatoren ca. 30 Milliampere, bei den Typen mit **1000-Ohm-Klemme zum Anschluß an normale Wattmeter-Vorschaltwiderstände (Seite II 9)** genau 30 Milliampere. Der Spannungskreis ist ohne weiteres um 20% überlastbar.

Dem 100-Volt-Meßbereich für Spannungstransformatoren entspricht eine 100-teilige, der 1000-Ohm-Klemme zum Anschluß an Vorschaltwiderstände eine 150-teilige Skala. Die Skala ist über den ganzen Meßbereich proportional geteilt. Die Angaben des Wattmeters sind von Einschaltdauer und Außentemperatur unabhängig.

Gegen einen Mehrpreis von M 15,— erhalten die Wattmeter einen **eingebauten Kommutator für den Spannungskreis.**

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16244	Präzisions-Wattmeter für 5 Ampere und 100 Volt, mit 100-teiliger Skala, zum Anschluß an Strom- und Spannungstransformatoren; einschließlich Transportkastens	170	3,5	6	1,—
16245	Präzisions-Wattmeter für 5 Ampere mit 1000-Ohm-Klemme und 150-teiliger Skala, zum Anschluß an Stromtransformatoren und Vorschaltwiderstände; Instrument einschließlich Transportkastens	185	3,5	6	1,—
16246	Präzisions-Wattmeter für 5 Ampere und 100 Volt, mit Abzweigklemme bei 1000 Ohm, mit Doppelskala von 100 und 150 Teilstrichen, zum Anschluß an Stromtransformatoren und Spannungstransformatoren oder Vorschaltwiderstände; Instrument einschließlich Transportkastens	195	3,5	6	1,—
16178	Vorschaltwiderstand für Gleich- und Wechselstrom für 60; 150; 300 Volt, zum Anschluß an die 1000-Ohm-Klemme	47	1,6	4	0,50
16190	Nullpunkt-widerstand, nur für Drehstrom für 100 Volt; zum Anschluß an die 1000-Ohm-Klemme von Listen-Nr. 16246	46	1,6	4	0,50

Auf Wunsch kann für Wattmeter und Vorschaltwiderstand Listen-Nr. 16178 oder Listen-Nr. 16190 ein **gemeinsamer Transportkasten** geliefert werden (vergl. vorhergehende Seite). Der Preis der Wattmeter Listen-Nr. 16245 und Listen-Nr. 16246 erhöht sich dann um je M 9,—.

d) Instrument-Koffer für Wechsel- und Drehstrom-Leistungsmessungen.



Größe: 700×400×150 mm.

Der vorstehende Meßkoffer ist in erster Linie zu Abnahmeversuchen bestimmt. Der Meßkoffer mit den empfindlicheren Meßinstrumenten kann bequem mit ins Eisenbahncoupe genommen werden, während die mechanisch unempfindlichen Meßtransformatoren und Schalter separat per Bahn transportiert werden.

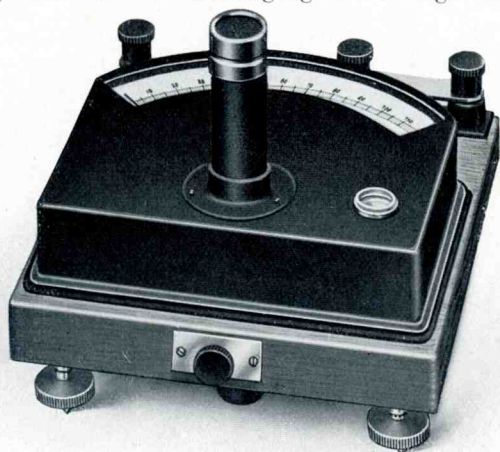
Der Meßkoffer enthält zunächst die für **Wechselstromleistungsmessungen** erforderlichen Instrumente, also Wattmeter, Amperemeter und Voltmeter, zum Anschluß an Strom- und Spannungstransformatoren. Für Spannungen bis 360 Volt sind außerdem Vorschaltwiderstände vorgesehen. Für **Drehstromleistungsmessungen bei gleicher Phasenbelastung** kann auf Wunsch im Kasten noch ein Nullpunkt-widerstand (Listen-Nr. 16190) für 100 Volt zum Anschluß an Spannungstransformatoren angebracht werden. Bei **ungleicher Belastung** der drei Phasen sind entweder die Umschalter (vgl. Seite II 20 bis 22) zu verwenden, oder es sind 2 der obigen Meßkoffer vorzusehen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16250	Meßkoffer für Wechselstrom-Leistungsmessungen, enthaltend: 1 Präzisions-Wattmeter für 5 Ampere und 100 Volt mit Abzweigklemme bei 1000 Ohm (Listen-Nr. 16246) nebst Vorschaltwiderstand für 60, 150, 300 Volt (L.-Nr. 16178), 1 Präzisions-Voltmeter für 120 Volt (Listen-Nr. 16240) nebst Vorschaltwiderstand für 240 u. 360 Volt (Listen-Nr. 16241), 1 Präzisions-Amperemeter für 5 Ampere (Listen-Nr. 16238) komplett	610	18,0	30	3,50

3. Spezialwattmeter für besondere Zwecke.

a) Spezial-Wattmeter mit Bandaufhängung für sehr kleine Ströme.

Bei dieser Type ist das bewegliche System zur Erhöhung der Empfindlichkeit mit Bandaufhängung versehen. Zur Beseitigung von etwaigen Nullpunktänderungen ist eine Einrichtung zur Einstellung des Nullpunktes von außen vorgesehen. Die Meßgenauigkeit ist infolge der Bandaufhängung etwas kleiner als bei den Instrumenten mit fester Achse und Spitzenlagerung, jedoch werden die Fehler nicht größer als etwa 1% des Wertes bei vollem Ausschlag.



Größe: 175×175×175 mm

Der Phasenverschiebungsfehler ist verschwindend klein, und zwar beträgt er bei Frequenz 50 in der Spannungsspule 13 Min.; in der Stromspule tritt ein solcher Fehler nicht auf.

Spezialwattmeter für 0,01 Ampere.

Die Stromempfindlichkeit dieses Wattmeters ist so hoch, daß der Endausschlag bei $\cos \varphi = 1$ und einem Strom von 0,01 Ampere bei 120 Volt Spannung erreicht wird. Der Spannungsabfall in der Stromspule beträgt 0,15 Volt.

Die Angaben des Instrumentes bleiben auch bei dauerndem Stromdurchgang richtig, da der Temperaturkoeffizient pro 1° C Erwärmung nur 0,03% beträgt.

Spezial-Wattmeter für Zähleruntersuchungen.

Dieses Instrument ist in hervorragender Weise zur Messung des Energieverbrauches im Nebenschlußkreis von Zählern geeignet. Zu diesem Zweck wird der Meßbereich durch einen eingebauten Nebenschluß so erweitert, daß bei $\cos \varphi = 1$ und einer Stromstärke von 0,05 Ampere bei 120 Volt Spannung der Endausschlag erreicht wird. Doch kann die Stromspule ohne weiteres um ca. 100% überlastet werden. Der Endausschlag von 120 Skalenteilen entspricht einer Leistung von 6 Watt. Durch die Nebenschließung entsteht bei Frequenz 50 in der Stromspule ein Phasenverschiebungsfehler von etwa 5 Minuten, der sich von dem oben erwähnten Fehler von 13 Minuten im Spannungskreis des Wattmeters subtrahiert, so daß auch hier die Meßgenauigkeit allen praktischen Anforderungen genügt. Als Beispiel für eine derartige Messung sei angenommen: Ein Ferraris-Wechselstromzähler für 110 Volt und Frequenz 50 verbrache in der Nebenschlußwicklung ca. 3 Watt (bei $\cos \varphi = 0,67$); in diesem Falle zeigt das Wattmeter den gut ablesbaren Wert von etwa 60 Skalenteilen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16253	Präzisions-Wattmeter mit Bandaufhängung des beweglichen Systems. Meßbereich maximal 0,01 Ampere ; mit Transportkasten	235	6	14	2
16254	Präzisions-Wattmeter mit Bandaufhängung des beweglichen Systems als Spezialtype für Zähleruntersuchungen. Meßbereich maximal 0,05 Ampere ; mit Transportkasten	258	6	14	2

Der Strom im Spannungskreis beträgt bei beiden Typen 0,20 Ampere. Da in das Instrument selbst nur ein Widerstand von 20 Ohm eingebaut ist, müssen stets äußere Vorschaltwiderstände verwendet werden.

Vorschaltwiderstände zu vorstehenden Wattmetern.

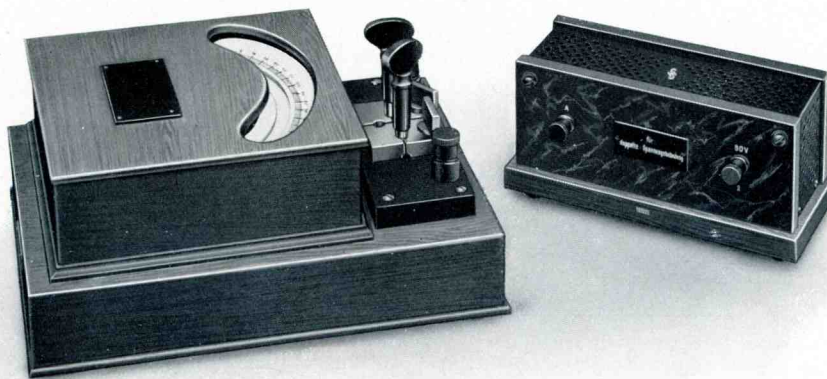
Da der Spannungskreis der Wattmeter mit Bandaufhängung genau auf 0,20 Ampere abjustiert ist, können die Widerstände ohne weiteres zu jedem der obigen Instrumente benutzt werden.

Listen-Nr.	Spannungsmessbereich Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16256	120	49	1,9	4	0,50
16257	120; 240	64	4,4	7	0,70
16258	120; 240; 360	102	6,2	12	1,25
16259	120; 240; 360; 480	107	6,2	12	1,25
16260	120; 240; 480; 600	148	8,5	14	1,50

b) Wattmeter mit überlastbarem Spannungskreis, für mittlere Phasenverschiebungen.

Die Messung von Wechselstromleistungen bei großen Phasenverschiebungen macht erhebliche Schwierigkeiten, da man bei den normalen Wattmetern einen zu kleinen Zeigerausschlag erhält. Wir führen daher für Leistungsmessungen bei mittleren und bei sehr großen Phasenverschiebungen zwei verschiedene Typen aus.

Für mittlere Phasenverschiebung läßt sich ein Wattmeter normaler Konstruktion verwenden, wenn man den Spannungskreis um 100 % überlastet. Man erreicht dann den vollen Zeigerausschlag bei $\cos \varphi = 0,5$.

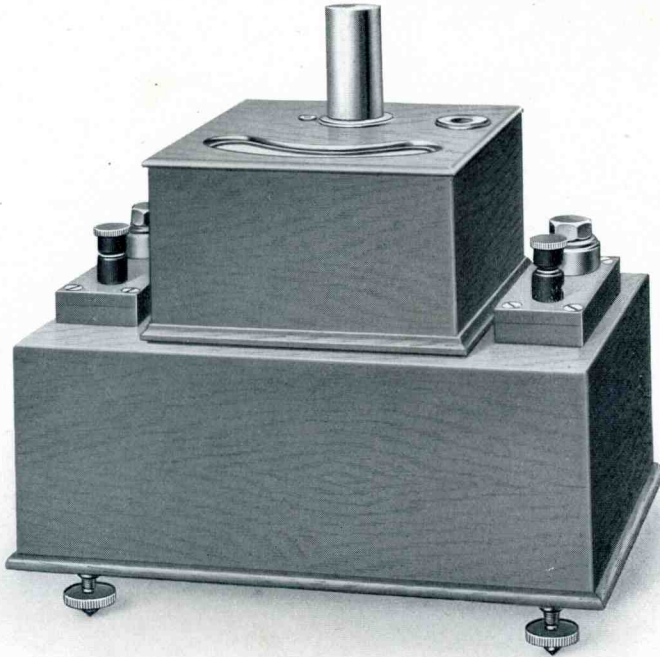


Größe des Wattmeters: 280×210×130 mm

Unsere normalen Wattmeter halten diese Überlastung des Spannungskreises ohne weiteres aus, sofern **nur die 1000-Ohm-Klemme** benutzt wird. Die normalen, eventuell eingebauten Vorschaltwiderstände vertragen jedoch diese Überlastung nicht, so daß für diesen Zweck besondere Vorschaltwiderstände benutzt werden müssen, welche für 60 Milliampere dimensioniert sind. Entsprechend der bei den Eisenprüfeinrichtungen allgemein benutzten Spannung von 120 Volt führen wir zunächst nur diese eine Type dieses überlastbaren Widerstandes.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16261	Vorschaltwiderstand für doppelte Strombelastung, zum Anschluß an die 1000-Ohm-Klemme des Wattmeters für einen maximalen Meßbereich von 120 Volt	46	1,6	5	0,50

c) Astatiches Spezial-Wattmeter für sehr große Phasenverschiebungen.



Größe: 330×210×320 mm

Bei größeren Phasenverschiebungen läßt sich die vorher beschriebene Konstruktion nicht mehr verwenden, da mit der wachsenden Empfindlichkeit auch die durch äußere Felder verursachten Störungen wachsen. Diese lassen sich nur durch Astasierung des Systems beseitigen. Wir haben daher für sehr große Phasenverschiebungen ein **Wattmeter mit astatischem System** und **Bandaufhängung** konstruiert. Dieses neue Instrument eignet sich vorzugsweise zu Verlustbestimmungen an Kabeln, zu Leistungsmessungen an Drossel­spulen bei sehr großen Phasenverschiebungen usw.

Wir führen das Instrument zunächst in folgenden drei Typen aus:

Listen-Nr.	Strommeßbereiche max. Ampere	Strom in der Spannungsspule Ampere	Max. Ausschlag bei $\cos \varphi$	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
16264	1; 2	0,05 resp. 0,075	0,03 resp. 0,02	925	6,5	18	2,50
16265	12,5; 25			925	6,5	18	2,50
16266	400			985	6,5	18	2,50

Eine weitere Unterteilung der Strommeßbereiche erübrigt sich, da, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, infolge der hohen Empfindlichkeit des Instrumentes eine genügende Überdeckung der Meßbereiche stattfindet.

Type Ampere	Meßbereich Ampere	Bei einem Spannungsstrom $i = 0,05$ Ampere sind für vollen Zeigerausschlag in der Stromspule erforderlich bei			Bei einem Spannungsstrom $i = 0,075$ Ampere sind für vollen Zeigerausschlag in der Stromspule erforderlich bei		
		$\cos \varphi = 0,03$	$\cos \varphi = 0,3$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,03$	$\cos \varphi = 0,3$	$\cos \varphi = 1$
1; 2	1	1 Ampere	0,1 Ampere	0,03 Ampere	0,67 Amp.	0,067 Amp.	0,02 Ampere
	2	2 "	0,2 "	0,06 "	1,33 "	0,13 "	0,04 "
12,5; 25	12,5	12,5 "	1,25 "	0,38 "	8,34 "	0,83 "	0,25 "
	25	25 "	2,5 "	0,75 "	16,7 "	1,67 "	0,5 "
400	400	400 "	40 "	12 "	267 "	26,7 "	8,0 "

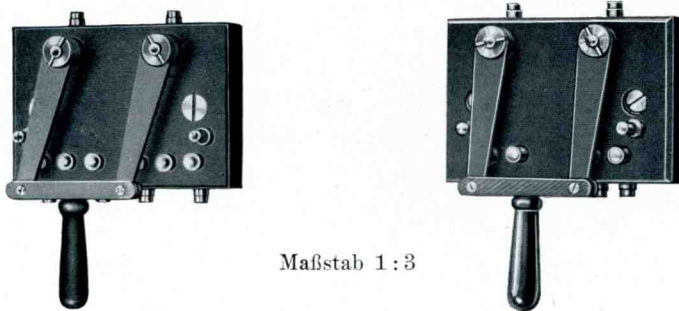
Die Empfindlichkeit des Instrumentes kann ferner noch durch Schwächung des Spannungsstromes in weiten Grenzen geändert werden.

Für die verschiedenen Spannungsmeßbereiche werden besondere Spezialwiderstände geliefert. Widerstände normaler Bauart lassen sich nicht verwenden, da, wie umfangreiche Vergleichsmessungen an Widerständen verschiedener Bauart ergaben, bei jenen Phasenverschiebungsfehler bis ca. 6—7 min. auftreten. Diese kommen bei normalen Leistungsmessungen nicht in Betracht, dürfen aber bei anormal großen Phasenverschiebungen nicht vernachlässigt werden. Wir haben daher auf Grund unserer Versuche einen Spezialwiderstand konstruiert, bei welchem die entstehenden Phasenfehler mindestens bis auf ca. 2 min. herabgedrückt sind. Wir führen diese Widerstände für jeden gewünschten Spannungsmeßbereich über 500 Volt aus. Preise auf Anfrage.

4. Schalter.

a) Umschalter für den Spannungskreis.

Spannungs-Umschalter für Niederspannung bis 300 Volt.



Maßstab 1 : 3

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16268	Umschalter zum Kommutieren des Spannungskreises ohne Stromunterbrechung, für Wattmeter mit außenliegenden Vorschaltwiderständen bis 300 Volt	13	0,5	1	0,25
16269	Umschalter zum Kommutieren und Abschalten des Spannungskreises, für Wattmeter mit eingebauten Widerständen (Transformator-Wattmeter); für Spannungen bis 150 Volt				
		15	0,5	1	0,25



Größe: 300×300×293 mm

Spannungs-Umschalter für Hochspannung bis 7500 Volt.

Die Umschaltung des Spannungskreises bei Hochspannung bereitet insofern Schwierigkeiten, als bei Unterbrechung des Spannungstromes auch bei richtigen Schaltungen Spannungsüberschläge vorkommen können, die zu schweren Beschädigungen der Meßinstrumente führen. Diese Gefahr wird durch unseren Spannungsumschalter für Hochspannung beseitigt.

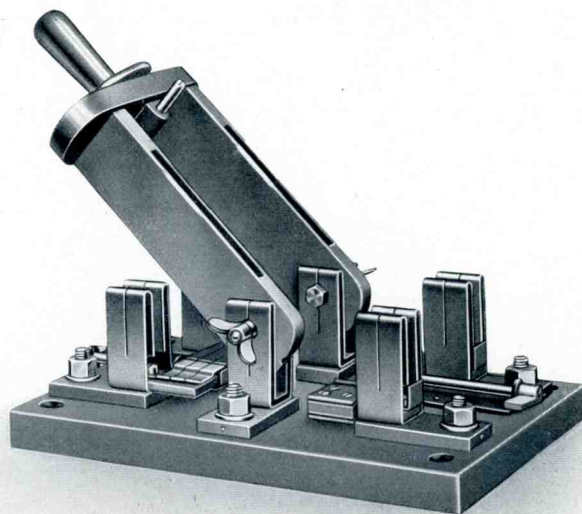
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16270	Umschalter zum gefahrlosen Kommutieren und Abschalten des Spannungskreises, für Spannungen bis 7500 Volt, mit Stöpsel, mit Transportkasten	120	8	12	1,50

b) Wattmeterumschalter für Drehstrom-Leistungsmessungen.

Zur exakten Messung der Leistung eines Drehstrom-Dreileiter-Systems bei beliebiger Belastung der drei Phasen sind im allgemeinen zwei Wattmeter erforderlich. Man kann jedoch in Betrieben mit nicht zu stark schwankender Belastung auch mit einem Wattmeter auskommen, wenn man die beiden Messungen, die bei der Zwei-Wattmetermethode (Aronschaltung) gleichzeitig ausgeführt werden, nacheinander mit demselben Wattmeter ausführt. Die hierzu erforderlichen Umschaltungen werden durch die unten aufgeführten Wattmeterumschalter vorgenommen. Durch diese wird einerseits das Wattmeter aus einer Leitung in die andere umgeschaltet, andererseits aber eine Unterbrechung der abgeschalteten Leitung durch eine automatische Kurzschlußvorrichtung verhindert.

Die Wattmeterumschalter werden in drei Typen ausgeführt.

Niederspannungs-Wattmeterumschalter.



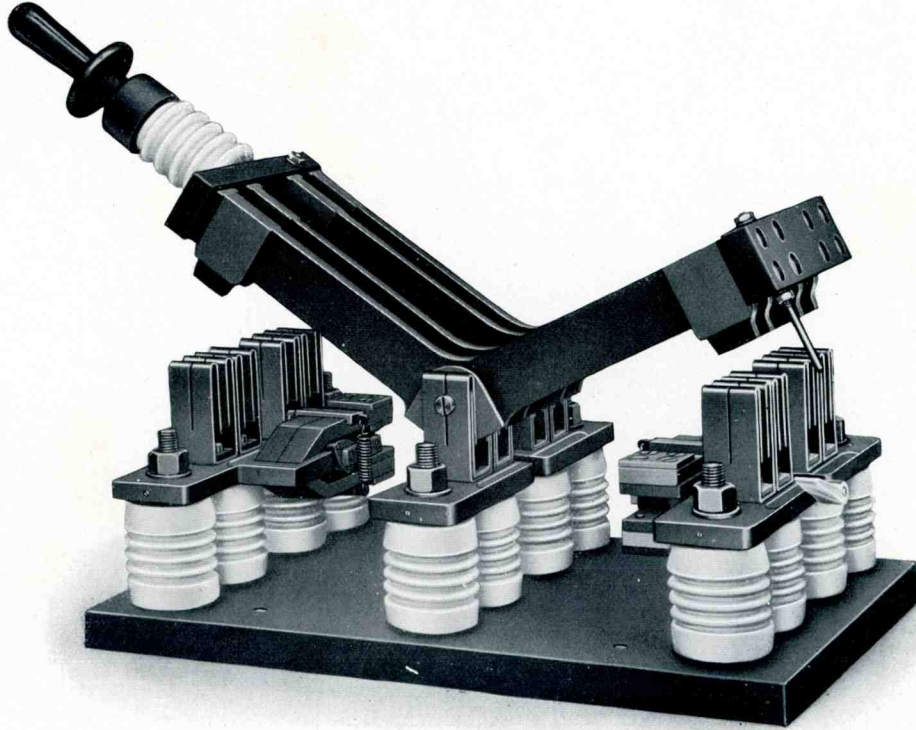
Maßstab 1 : 7

Der Niederspannungs-Wattmeterumschalter ist für direkte Leistungsmessungen in Drehstromnetzen von max. 750 Volt bestimmt. Durch den Schalter wird ein voller Instrumentensatz, also 1 Wattmeter, 1 Voltmeter und 1 Amperemeter, gespart.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
	Zweipolige Wattmeterumschalter für Drehstrom-Leistungsmessungen für 750 Volt und Ströme				
16274	bis 100 Ampere	76	6,5	12	1,75
16275	„ 200 „	99	8,5	14	2,—
16276	„ 400 „	136	18	30	2,50

Hochspannungs-Wattmeterumschalter.

Der **Hochspannungs-Wattmeterumschalter** ist in erster Linie für indirekte Leistungsmessungen mit Meßtransformatoren in Drehstrom-Netzen bis maximal 10000 Volt Netzspannung bestimmt. Er bietet den Vorteil, daß die Meßinstrumente nur Niederspannung führen und ein ganzer Instrumentensatz und je ein Strom- und ein Spannungstransformator erspart werden. Die Meßanordnung wird also verhältnismäßig billig, jedoch bleibt der Nachteil bestehen, daß der zu bedienende Schalter direkt an der Hochspannung liegt.



Maßstab 1 : 7

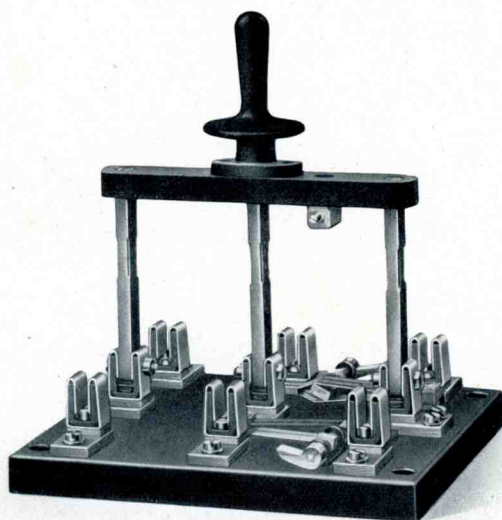
Listen-Nr.	Zweipolige Wattmeterumschalter für Drehstrom-Leistungsmessungen für 10000 Volt und Ströme bis	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16277	200 Ampere	182	33	50	3,—
16278	400 "	242	38	54	3,—
16279	700 "	392	64	100	5,—
16280	1000 "	685	85	130	7,50

Da es bei Abnahmeversuchen häufig vorkommt, daß diese Schalter tagelang eingeschaltet bleiben, ohne daß Messungen vorgenommen werden, liefern wir auf Wunsch zu diesen Umschaltern Kurzschlußbügel, welche zur Entlastung der Kurzschlußvorrichtung bei längeren Meßpausen in die Schalterkontakte eingeschoben werden. Hierdurch wird die Kurzschlußvorrichtung bei etwaigen Betriebskurzschlüssen vor Beschädigung durch Überlastung geschützt. Naturgemäß kommen diese Kurzschlußbügel nur bei größeren Stromstärken in Frage.



Listen-Nr.	Kurzschlußbügel mit Handgriff, isoliert für 10000 Volt, für Ströme bis	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16282	400 Ampere	12	5	10	1,50
16283	700 "	16	6	12	1,50
16284	1000 "	26	8	15	2,—

Transformatoren-Wattmeterumschalter.



Maßstab 1:4

Die Transformatoren - Wattmeterumschalter sollen die Umschaltung auf der Hochspannungsseite vermeiden. Die Umschaltung wird daher auf der Sekundärseite der Meßtransformatoren vorgenommen. Hierdurch werden allerdings für Drehstrommessungen je zwei Spannungs- und Stromtransformatoren erforderlich. Da zwecks Durchführung einer einwandfreien Erdung alle weiteren Verbindungen der Sekundärwicklungen von Strom- und Spannungstransformatoren zu vermeiden sind, ist für den Spannungskreis ein besonderer Umschalthebel vorgesehen, der mit den beiden anderen Hebeln mechanisch gekuppelt ist. Die Kurzschlußvorrichtung zwischen den beiden letzteren Hebeln ist in derselben Weise ausgeführt wie bei den vorher beschriebenen Schaltern. Die Schaltung wird bei Verwendung dieser Schalter sehr übersichtlich und ermöglicht ein sehr bequemes, gefahrloses Arbeiten.

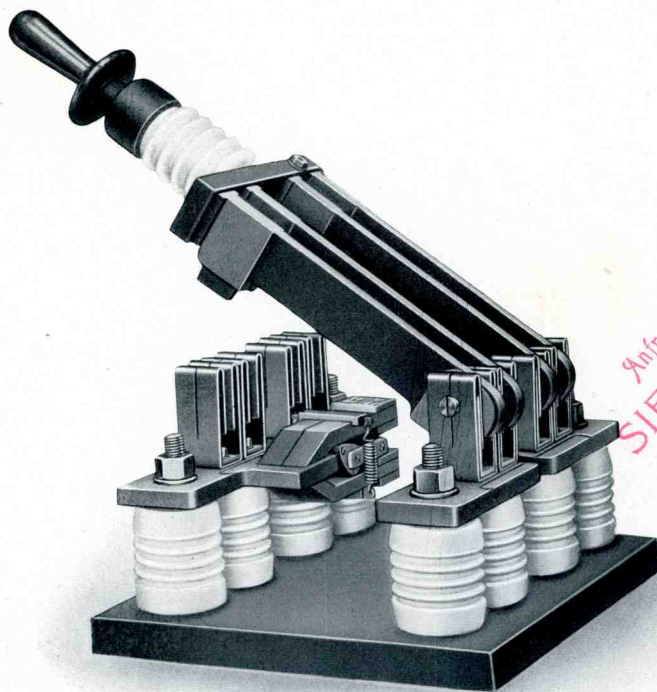
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16287	Dreipoliger Wattmeterumschalter für Drehstrom-Leistungsmessungen zum Anschluß an Meßtransformatoren, für 5 Ampere und 100 Volt, mit automatischer Kurzschlußvorrichtung	66	2,8	5	0,60

c) Abschalter für Meßinstrumente und Strom-Transformatoren.

Die Instrument-Abschalter dienen dazu, die Strommeßgeräte aus dem Stromkreis abzuschalten, ohne daß eine Unterbrechung des Stromkreises eintritt. Zu diesem Zwecke erhalten die Abschalter ähnlich wie die Wattmeterumschalter eine automatische Kurzschlußvorrichtung für die abgetrennte Leitung.

Die Anwendung dieser Abschalter ist sowohl bei direkten Messungen als auch bei Verwendung von Stromtransformatoren äußerst vorteilhaft. Einerseits kann man während längerer Meßpausen ohne Störung des Betriebes das ganze Instrumentarium stromlos machen; andererseits aber kann man während der Messungen selbst die Abschalter benutzen, um die Stromtransformatoren oder Wattmeter ohne Betriebsunterbrechung gefahrlos auf einen anderen Meßbereich umzuschalten, indem man sie während der Umschaltung vom Netz abtrennt.

Wir führen die Schalter in zwei Typen aus. Die Niederspannungstypen sind für Netzspannungen bis 750 Volt bestimmt, während die Hochspannungstypen für Spannungen bis 10000 Volt bemessen sind.



Anfragen und Bestellungen zu richten an:
SIEMENS & HALSKE, A.-G.
 TECHN. BUREAU
 Strassburg i/E., Hagenauerstrasse 2.

Hochspannungs-Abschalter Listen-Nr. 16297

Maßstab 1:7

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
			netto	brutto	
		M	kg	kg	M
	Zweipolige Abschalter mit automatischer Kurzschlußvorrichtung				
16290	15 Amp., 750 Volt	36	1,5	3	0,35
16291	100 " 750 "	56	5	8	1,—
16292	200 " 750 "	72	6	9	1,25
16293	400 " 750 "	98	12	20	1,75
16294	200 Amp., 10000 Volt	122	23	40	3,—
16295	400 " 10000 "	172	26	40	3,—
16296	700 " 10000 "	275	45	70	5,—
16297	1000 " 10000 "	486	60	100	7,—

Auf Wunsch liefern wir zu den Hochspannungs-Abschaltern Kurzschlußbügel, welche zur Entlastung der Kurzschlußvorrichtung bei längeren Meßpausen in die Schalterkontakte eingeschoben werden. Vergl. Seite II 21.

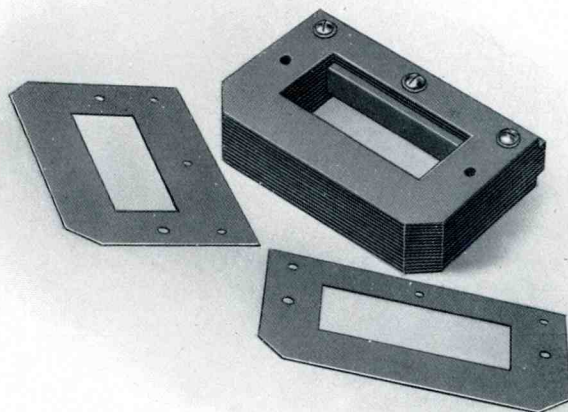
Transportkasten auf Anfrage.

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

III. Teil



Vollkommen geschlossene, stoßfugfreie Eisenkerne

Präzisions-Meßtransformatoren für Strom und Spannung

	Seite
1. Präzisions-Stromtransformatoren	2
a) Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 7 für Betriebsspannungen bis 12000 Volt	4
b) Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 16p für Betriebsspannungen bis 30000 Volt	6
c) Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 11 ap für hohe Stromstärken	7
2. Präzisions-Spannungstransformatoren	8
a) Präzisions-Spannungstransformatoren Mtr 21p und 22p mit einem resp. zwei Meßbereichen	10
b) Präzisions-Spannungstransformatoren Mtr 40 mit mehreren Meßbereichen	11
3. Sicherungen für Spannungstransformatoren	12
4. Stöpselschalter für die Sekundärseite von Meßtransformatoren	13

1. Präzisions-Stromtransformatoren.

Leistung. Die zulässige sekundäre Belastung beträgt für Frequenz 50 bei vollem Strom 20 Volt-ampere (4 Volt Klemmenspannung bei 5 Ampere). Bei anderen Frequenzen ändert sie sich nahezu proportional mit der Frequenz. Entsprechend dieser verhältnismäßig hohen zulässigen Sekundärbelastung ist es gestattet, sekundär gleichzeitig Wattmeter und Amperemeter in Serie zu schalten. Um beim Anschluß weiterer Instrumente oder Zähler die zulässige Klemmenspannung von ca. 4 Volt nicht zu überschreiten, empfiehlt es sich, die Apparate abwechselnd kurzzuschließen. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über den Eigenverbrauch der Stromspulen unserer Meßinstrumente bei 5 Ampere.

Klemmenspannung der Stromspulen unserer Meßinstrumente für 5 Ampere.

Instrumente für 5 Ampere	Klemmenspannung		Leistungsfaktor	
	Frequenz		Frequenz	
	50	25	50	25
Präzisions-Amperemeter, Prüffeldtype . . .	1,3	1,3	1	1
„ Wattmeter, Prüffeldtype	0,26	0,24	0,92	0,98
„ Amperemeter, Laboratoriumstype . .	2,4	2,4	1	1
„ Wattmeter, Laboratoriumstype . .	1,2	1,08	0,87	0,96
Montage-Amperemeter mit Weicheisensystem	0,29	0,25	—	—
„ Wattmeter mit Ferrarissystem . .	0,16	0,12	—	—
Zähler W 2; W 2dn	1,5	1,5	0,3	0,55
Zähler W 10, W 10dn, D 6	0,6	0,6	0,35	0,60
Zähler D 5	0,3	0,2	0,35	0,60

Übersetzungsfehler. Das Übersetzungsverhältnis ist bei 5 Ampere und einer Klemmenspannung von ca. 4 Volt auf mindestens 0,5% genau abgeglichen und bleibt von 100% bis 10% der Strombelastung konstant.

Phasenverschiebungsfehler. Die von 180° abweichende Phasenverschiebung zwischen dem Primär- und Sekundärstrom beträgt bei Frequenz 50 bei Vollast nur ca. 15 Minuten und bei 20% der Strombelastung nicht mehr als ca. 36 Minuten.

Der durch die innere Phasenverschiebung zwischen Primärstrom und Sekundärstrom des Stromtransformators bei wattmetrischen Messungen verursachte Fehler läßt sich in folgender Weise berechnen:

Bedeutet

δ = Phasenverschiebungswinkel zwischen dem Vektor des Primärstromes und dem umgeklappten Vektor des Sekundärstromes in Minuten,

$\cos \varphi$ = Leistungsfaktor der äußeren Netzbelastung,

so beträgt der durch die Phasenverschiebung δ im Stromtransformator verursachte prozentuale Fehler p

$$p = \delta \times \frac{\pi \times \operatorname{tg} \varphi}{108}$$

Beträgt z. B. bei einem äußeren $\cos \varphi = 0,5$ und bei 20% Belastung des Stromtransformators der Phasenfehler $\delta = 30$ Minuten, so ergibt sich hierdurch bei wattmetrischen Messungen ein Fehler

$$\delta \times \frac{\pi \times \operatorname{tg} \varphi}{108} = \frac{30 \times 3,14 \times 1,732}{108} = 1,51 \%$$

des Sollwertes oder 0,3% des Vollausschlages des Wattmeters bei max. Strom und max. Spannung. Bei induktiver Last ist dieser Fehlerbetrag zu subtrahieren, bei kapazitiver Last dagegen zu addieren. Man berücksichtigt diese Korrektur am bequemsten durch einen Korrekturfaktor f , mit dem die durch die Messung erhaltenen Werte zu multiplizieren sind.

Für das obige Beispiel würde sich demnach bei induktiver Last ein Korrektionsfaktor $f = 0,985$ ergeben.

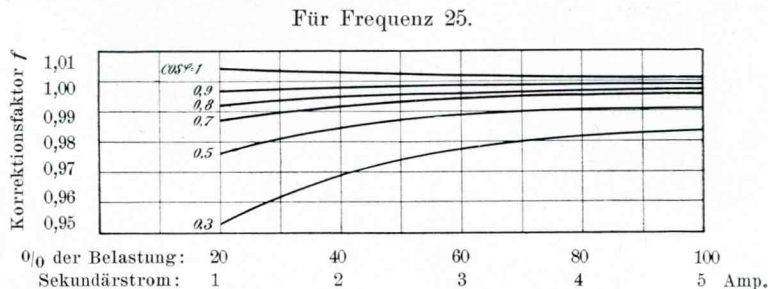
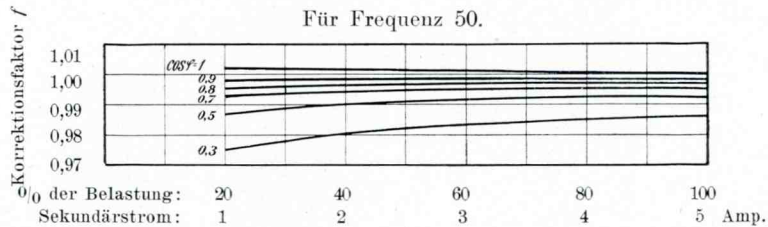
In den untenstehenden Kurven sind in dem angegebenen Korrektionsfaktor f außer den Phasenverschiebungsfehlern noch die Übersetzungsfehler des Transformators berücksichtigt.

Kurvenform und Frequenz. Die Eichung erfolgt normal für die Frequenzen 50 und 25; für Frequenz 15 werden besondere Eichkurven auf Wunsch beigegeben. Indessen ist für die meisten praktisch vorkommenden Messungen die Abhängigkeit von der Frequenz zu vernachlässigen. Eine Abhängigkeit von der Kurvenform ist praktisch nicht vorhanden.

Die Korrektions-Kurven werden den Präzisions-Transformatoren für die Frequenzen 50 und 25 mitgegeben. Sie zeigen das Verhalten unserer Präzisions-Stromtransformatoren bei Anschluß eines Präzisions-Wattmeters und -Amperemeters der Prüffeldtype. Die aus den Kurven zu entnehmenden Korrektionsfaktoren berücksichtigen die durch Übersetzungsverhältnis und Phasenverschiebung hervorgerufenen Fehler als Funktionen der verschiedenen Strombelastungen. Man erhält die richtigen Meßresultate durch Multiplikation des Korrektionsfaktors mit den Angaben der Meßinstrumente. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß bei den meisten in der Praxis vorkommenden Messungen die Korrektionen in Wegfall kommen können, da sie innerhalb der Ablesungsfehler liegen.

Korrektionskurven des Präzisions-Stromtransformators Mtr 7.

Sekundärbelastung: 1 Präzisions-Wattmeter und 1 Präzisions-Amperemeter der Prüffeldtype.



Ablesung $\alpha \times$ Korrektionsfaktor $f =$ Sollwert.

$\alpha \times f =$ wirkliche Leistung (Präzisions-Wattmeter); $\alpha_1 \times f =$ wirklicher Strom (Präzisions-Amperemeter).

Für das Amperemeter kommt nur die Korrektionskurve für $\cos \varphi = 1$ in Betracht.

Eigenverbrauch. Ähnlich wie man bei wattmetrischen Messungen ohne Transformatoren je nach Schaltung den Eigenverbrauch des Wattmeters in der Stromspule oder in der Spannungsspule mitmißt, so ist bei Gebrauch von Meßtransformatoren der Eigenverbrauch der Strom- bzw. Spannungstransformatoren zu berücksichtigen. Der Eigenverbrauch unserer Präzisions-Stromtransformatoren ist außergewöhnlich gering. Er beträgt ca. 25 Watt bei Vollast. Bei kleineren Belastungen nimmt er proportional mit dem Quadrat der Belastung ab. Hieraus ersieht man, daß die Fehler, die durch den Eigenverbrauch zustande kommen, gegenüber der zu messenden Leistung vernachlässigt werden können, sofern diese 5 Kilowatt oder mehr beträgt, und man sich mit einer Genauigkeit von $1/2 \%$ begnügt.

Klemmenbezeichnung. Zur Erzielung eines richtigen Anschlusses von wattmetrischen Instrumenten, Zählern usw. ist die Polarität aller einzelnen Klemmen an unseren für Leistungsmessungen bestimmten Stromtransformatoren gemäß den Normalien des V. D. E. durch bestimmte Buchstaben bezeichnet.

Betriebsregel. Beim Anschluß der Präzisions-Stromtransformatoren ist besonders zu beachten, daß der Sekundärkreis entweder durch Meßinstrumente oder durch die Kurzschlußschraube geschlossen sein muß. Hierdurch wird die Entstehung hoher Spannungen an den Sekundärklemmen und die hieraus sich ergebende übermäßige Erwärmung des Transformators verhütet, die eventuell zur Zerstörung des letzteren führen könnte.

Erdung. Die einpolige Erdung einer Sekundärleitung sowie des Transformatorgehäuses ist bei normalen Schaltungen ohne weiteres zulässig und stets zu empfehlen. Nur wenn besondere Schaltungen vorliegen wie z. B. Leistungsmessungen, bei denen die Spannungsspule ohne Spannungstransformator an der Hochspannung liegt, ist von einer Erdung abzusehen.

Um den **gleichzeitigen Anschluß** mehrerer Instrumente, z. B. je eines Zählers, Amperemeters und Wattmeters, an die Sekundärspulen des Transformators zu erleichtern, kann der **Stöpselschalter mit Kurzschlußstöpsel**, Listen-Nr. 16390, verwendet werden.

a) Präzisions-Stromtransformatoren Mtr7 mit einem und mehreren Meßbereichen, für Betriebsspannungen bis 12000 Volt.



Präzisions-Stromtransformator
Mtr 7r mit einem Meßbereich

Maßstab 1:8



Präzisions-Stromtransformator Mtr 7
mit mehreren Meßbereichen

Die Typen Mtr7 werden entweder mit je **einem Meßbereich** oder primär **umschaltbar für mehrere Meßbereiche** hergestellt. Die Sekundärspulen dagegen sind wie bei sämtlichen Schalttafel-Stromtransformatoren unveränderlich für **5 Ampere** gewickelt, so daß die Meßinstrumente für alle Typen verwendbar bleiben. Die Primärwicklung ist bei allen Typen Mtr7 gegen Sekundärwicklung und Gehäuse für eine Betriebsspannung von 12000 Volt isoliert. Die Isolationsprüfung erfolgt hierbei mit der doppelten Spannung. Die Sekundärwicklung wird gegen Gehäuse mit 2000 Volt geprüft.

Die Präzisions-Stromtransformatoren Mtr7 besitzen einen vollständig geschlossenen, stoßfreien Eisenkern (siehe Seite III 1) und entsprechen daher bezüglich der Genauigkeit den höchsten Anforderungen. Die Stromtransformatoren für einen Meßbereich erhalten ein rundes, die für mehrere Meßbereiche ein viereckiges Gehäuse, welches Taschen zur Aufnahme der Schaltstücke besitzt.

Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 7 r mit 1 Meßbereich.

Listen-Nr.	Type	Meßbereiche		Konstante	Preis M	Gewicht		Verpckg M
		primär Ampere	sekundär Ampere			netto kg	brutto kg	
16310	Mtr 7 r	5	5	1	120	23	38	2,50
16311	"	10	5	2	120	23	38	2,50
16312	"	25	5	5	120	23	38	2,50
16313	Mtr 7 r	50	5	10	120	24	40	3,—
16314	"	100	5	20	120	24	40	3,—
16315	"	250	5	50	125	24	40	3,—
16316	Mtr 7 r	500	5	100	140	26	40	3,—
16317	"	750	5	150	155	29	48	3,—
16318	"	1500	5	300	215	41	58	3,50

Diese Stromtransformatoren werden auf besondere Bestellung auch für **15, 20, 30, 35, 40, 60, 75, 80, 120, 150, 200, 300, 400, 600, 1000** und **1200 Ampere** ausgeführt. Für diese gelten die Preise der listenmäßigen Transformatoren mit dem nächsthöheren Meßbereich.

Präzisions-Transformatoren Mtr 7 mit mehreren Meßbereichen

(primär umschaltbar).

Listen-Nr.	Type	Meßbereiche		Konstante	Preis M	Gewicht		Verpckg M
		primär Ampere	sekundär Ampere			netto kg	brutto kg	
16319	Mtr 7	5	5	1	235	20,0	35	2,50
		10		2				
		20		4				
16320	Mtr 7 k	10	5	2	235	20,0	35	2,50
		20		4				
		40		8				
16321	Mtr 7 a	25	5	5	235	20,0	35	2,50
		50		10				
		100		20				
16322	Mtr 7 l	50	5	10	260	29,0	48	3,—
		100		20				
		200		40				
16323	Mtr 7 h	100	5	20	275	29,0	48	3,—
		200		40				
		400		80				
16324	Mtr 7 b	250	5	50	260	22,0	38	2,50
		500		100				
16325	Mtr 7 c	600	5	120	275	27,5	46	3,—
		1200		240				

Zubehör siehe Seite III 6.



b) Präzisions-Stromtransformatoren Mtr16p für Betriebsspannungen bis 30000 Volt.

Die Typen Mtr16p werden **primär umschaltbar** für mehrere Meßbereiche hergestellt. Die Sekundärspulen dagegen sind wie bei sämtlichen Schalttafeltransformatoren unveränderlich für **5 Ampere** gewickelt. Die Primärwicklung ist bei allen Typen Mtr16p gegen Sekundärwicklung und Gehäuse für eine **Betriebsspannung von 30000 Volt** isoliert. Die Isolationsprüfung erfolgt hierbei mit der doppelten Spannung. Die Sekundärwicklung wird gegen Gehäuse mit 2000 Volt geprüft.

Die Präzisions-Stromtransformatoren Mtr16p besitzen ebenfalls einen vollständig geschlossenen, stoßfugfreien Eisenkern und entsprechen daher bezüglich der Genauigkeit den höchsten Anforderungen.

Präzisions-Stromtransformatoren Mtr16p mit mehreren Meßbereichen (primär umschaltbar).

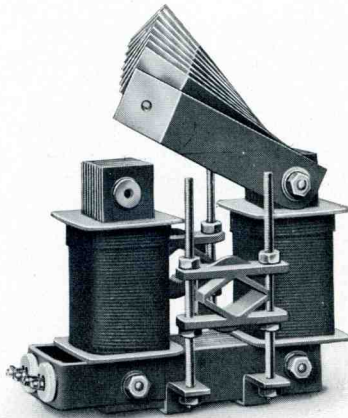
Maßstab 1:8

Listen-Nr.	Type	Meßbereiche		Konstante	Preis M	Gewicht		Verpckg M
		primär Ampere	sekundär Ampere			netto kg	brutto kg	
16328	Mtr16p	5	5	1	320	70	110	5
		10		2				
		20		4				
16329	Mtr16kp	10	5	2	320	70	110	5
		20		4				
		40		8				
16330	Mtr16ap	25	5	5	320	71	110	5
		50		10				
		100		20				
16331	Mtr16lp	50	5	20	345	71	110	5
		100		40				
		200		80				

Zubehör

- Listen-Nr. 16332 1 Paar Zuleitungen, 2 m lang, von schwarzer Farbe, von 0,025 Ohm Widerstand M 4,—
 „ 16333 1 Paar Zuleitungen, 4,5 m lang, von schwarzer Farbe, von 0,025 Ohm Widerstand „ 6,—
 „ 16334 1 Paar gegabelte Zuleitungen für Wattmeter und Amperemeter, 4,5 m lang, von 0,025 Ohm Widerstand, mit 6 Kabelschuhen „ 6,—

c) Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 11ap für hohe Stromstärken.



Maßstab 1 : 8

weilig benutzten Primärleiters Sorge zu weilig benutzten Primärleiters Sorge zu 2000 Volt geprüft.

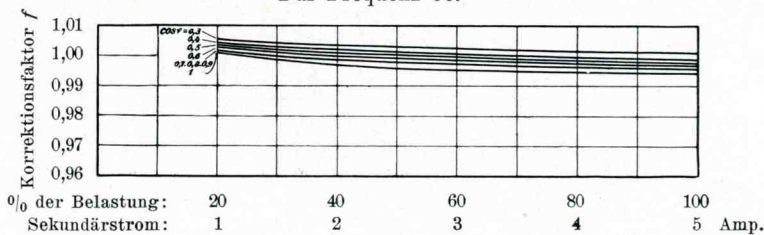
Die Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 11ap sind in erster Linie für größere Stromstärken bestimmt. Sie erhalten wegen des im allgemeinen sehr schwierigen Einbaues in die Kupferschienen keine besondere Primärwicklung, sondern werden direkt um die Stromschiene herumgebaut. Aus diesem Grunde verbietet sich bei dieser Type ein vollkommen geschlossener Eisenkern von selbst. Um den störenden Einfluß der Stoßfugen auf ein Minimum zu reduzieren, ist an den Stoßstellen eine vielfache Überplattung angewendet. Bei der Montage des Stromtransformators beachte man, daß die Rückleitung mindestens 80 mm seitlich des zugekehrten Schenkels vorbeigeführt wird, um die Beeinflussung durch die Rückleitung und die Phasenverschiebungsfehler zwischen Primär- und Sekundärstrom vernachlässigbar gering zu machen. Durch diese Maßnahmen und vorerwähnte Überplattung ist es möglich geworden, auch diese Type als Präzisions-Stromtransformator auszuführen.

Da die Transformatoren dieser Type keine selbständige Primärwicklung besitzen, ist für geeignete Isolation des je- tragen. Die Sekundärwicklung wird gegen Gestell mit

Korrektionskurven des Präzisions-Stromtransformators Mtr 11ap.

Sekundärbelastung: 1 Präzisions-Wattmeter und 1 Präzisions-Amperemeter.

Für Frequenz 50.



Ablesung $\alpha \times$ Korrektionsfaktor $f =$ Sollwert

$\alpha \cdot f =$ wirkliche Leistung (Präzisions-Wattmeter); $\alpha_1 \cdot f =$ wirklicher Strom (Präzisions-Amperemeter).

Für das Amperemeter kommt nur die Korrektionskurve für $\cos \varphi = 1$ in Betracht.

Präzisions-Stromtransformatoren Mtr 11ap mit einem Meßbereich.

Listen-Nr.	Type	Meßbereich		Konstante	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
		primär Ampere	sekundär Ampere			netto kg	brutto kg	
16336	Mtr 11 ap	2000	5	400	175	23	38	2,50
16337	"	2500	5	500	175	23	38	2,50
16338	"	3000	5	600	175	23	38	2,50

Zubehör siehe Seite III 6.

2. Präzisions-Spannungstransformatoren.

Die Präzisions-Spannungstransformatoren besitzen zwecks unveränderlichen Eisenschlusses vollständig geschlossene, stoßfugenfreie Eisenkerne, durch die eine hohe Gleichmäßigkeit des Fabrikates erzielt wird.

Die Präzisions-Spannungstransformatoren werden entweder mit einem Meßbereich oder umschaltbar für mehrere Meßbereiche hergestellt, dagegen **sekundär stets für 100 Volt justiert**. Die Isolationsprüfung zwischen Primärwicklung und Sekundärwicklung, sowie zwischen Primärwicklung und Gehäuse erfolgt mit der doppelten Betriebsspannung. Die Sekundärwicklung wird gegen Gehäuse mit 2000 Volt geprüft.

Leistung der Transformatoren (zulässige Sekundärbelastung). Die Leistung der Präzisions-Spannungstransformatoren beziehungsweise deren Belastung entsprechend 1% Spannungsabfall ist im Verhältnis zum Energieverbrauch der Instrumente so groß, daß selbst bei gleichzeitigem Anschluß mehrerer Meßinstrumente ein kaum meßbarer Spannungsabfall entsteht.

Die zulässige Energieentnahme in Voltampere bei 1% Spannungsabfall und $\cos \varphi = 1$ ist für die Frequenzen 50 und 25 aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Type	Meßbereich Volt	Zulässige Energieentnahme bei 1% Spannungsabfall und $\cos \varphi = 1$ in Voltampere		Maximal zulässige Energieentnahme in Voltampere		Spannungsabfall in % bei maximaler Energieentnahme $\cos \varphi = 1$		Eigenverbrauch bei Leerlauf in Watt	
		Frequenz		Frequenz		Frequenz		Frequenz	
		50 ca.	25 ca.	50 ca.	25 ca.	50 ca.	25 ca.	50 ca.	25 ca.
Mtr 21 p	500 bis 4000	40	—	200	—	5	—	8	4,5
Mtr 22 p	5000 bis 10000	150	—	300	—	2	—	20	—
	sek. auf den kleineren Meßbereich umgeschaltet)	60	—	150	—	2,5	—	8	—
	500 bis 5000	—	45	—	160	—	3,5	—	12
	sek. auf den kleineren Meßbereich umgeschaltet)	—	15	—	80	—	5,3	—	5
Mtr 22 ap	12000 bis 15000	220	—	500	—	2,3	—	25	—
	sek. auf den kleineren Meßbereich umgeschaltet)	80	—	250	—	3,1	—	10	—
	6000 bis 7500	—	75	—	300	—	4	—	14
	sek. auf den kleineren Meßbereich umgeschaltet)	—	25	—	150	—	6	—	6
Mtr 40 c	250; 500; 1000	50	50	300	300	6	6	6,3	9,5
	750	40	40	250	250	6	6	4	6
Mtr 40 a	1000; 2000; 4000	30	30	130	130	4,3	4,3	4	6
	1250; 2500; 5000	35	35	170	170	5	5	5	7,5
	1500; 3000; 6000	50	50	200	200	4	4	6,5	9,5
Mtr 40	1000; 2000; 4000; 8000	55	55	270	270	5	5	7	9,5
	1250; 2500; 5000; 10000	80	80	330	330	4,1	4,1	9	14
	1500; 3000; 6000; 12000	100	100	400	400	4	4	12	18,5
Mtr 40 b	250; 500	125	125	500	500	4	4	—	—
	1000; 2000; 4000	30	30	130	130	4,3	4,3	4	6
	1250; 2500; 5000	35	35	170	170	5	5	5	7,5
	1500; 3000; 6000	50	50	200	200	4	4	6,5	9,5

Diesen Leistungen gegenüber ist der Energieverbrauch im Spannungskreis unserer Instrumente (Wattmeter, Voltmeter, Zähler, Zungenfrequenzmesser) klein. Näheren Aufschluß über deren Energieverbrauch gibt die folgende Tabelle.

Energieverbrauch der Spannungsspulen unserer Meßinstrumente bei 100 Volt.

Instrumente	Energieverbrauch in Voltampere		Leistungsfaktor	
	Frequenz		Frequenz	
	50	25	50	25
Präzisions-Voltmeter für 120 Volt (Prüffeldtype) . . .	6	6	1	1
Präzisions-Wattmeter (Laboratoriums- oder Prüffeldtype)	3	3	1	1
Montage-Voltmeter mit Weicheisensystem für 130 Volt	10	10	1	1
Montage-Wattmeter mit Ferrarissystem	15	17	0,25	0,3
Zähler W2	2,5	4,5	0,45	0,54
Zähler W2dn, W10, D5, D6	2	4	0,67	0,60
Zungenfrequenzmesser	2	2	1	1

Übersetzungsfehler. Das Übersetzungsverhältnis wird bei einer sekundären Belastung von 10 Voltampere bei $\cos \varphi = 1$ auf mindestens 0,5% genau abgeglichen. Das Übersetzungsverhältnis bleibt von 100% bis 20% des Meßbereiches praktisch konstant.

Phasenverschiebungsfehler. Die Phasenverschiebungsfehler können praktisch vernachlässigt werden; sie betragen im allgemeinen weniger als 10 Minuten.

Kurvenform und Frequenz. Die Angaben der Transformatoren sind von der Kurvenform unabhängig. Dasselbe gilt innerhalb der in den Preistabellen angegebenen Grenzen von der Frequenz.

Überlastung. Die Präzisions-Spannungstransformatoren können **dauernd mit 100%** erhöhter Spannung überlastet werden, eine Überlastung um **200%** ist jedoch nur für **kürzere Zeit** (maximal $\frac{1}{2}$ Stunde) zulässig.

Eigenverbrauch. Der Eigenverbrauch ist, wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich, im allgemeinen sehr gering. Bei primär umschaltbaren Spannungstransformatoren bleibt er bei gleicher Frequenz und verschiedenen Meßbereichen konstant.

Aus dem folgenden Beispiel ist zu ersehen, daß der Eigenverbrauch bei wattmetrischen Messungen durchaus zu vernachlässigen ist. Type Mtr40 hat z. B. bei Frequenz 50 einen Eigenverbrauch von 12 Watt. Würden sekundär je ein Voltmeter und Wattmeter angeschlossen, so wäre der Energieverbrauch der Spannungskreise $5 + 3 + 12 = 20$ Watt, also schon bei einer zu messenden Leistung von ca. 20 Kilowatt nur 0,1% der letzteren.

Würden z. B. bei einer Spannung von 6000 Volt statt des Spannungstransformators Vorschaltwiderstände benutzt, die normal für 0,03 Ampere justiert sind, so wäre der Energieverbrauch der Spannungskreise des Volt- und Wattmeters zusammen $2 \times 0,03 \times 6000 = 360$ Watt oder 1,8% der gemessenen Leistung von 20 Kilowatt. Bei Benutzung gemeinsamer Vorschaltwiderstände für Volt- und Wattmeter wäre die Korrektur 180 Watt oder 0,9% von 20 Kilowatt, also jedenfalls höher als bei Verwendung von Transformatoren.

Klemmenbezeichnung. Zur Erzielung eines richtigen Anschlusses von wattmetrischen Instrumenten, Zählern usw. ist die Polarität aller einzelnen Klemmen an sämtlichen Spannungstransformatoren gemäß den Verbands-Normalien durch bestimmte Buchstaben bezeichnet.

Betriebsregel. Spannungstransformatoren dürfen, sobald sie unter Spannung gesetzt werden, im Gegensatz zu den Stromtransformatoren sekundär nur über einen hohen Widerstand geschlossen werden, sie können aber ebenso gut offen bleiben.

Sicherungen. Es wird nachdrücklich empfohlen, Wechselstrom-Spannungstransformatoren 2-polig, Drehstromtransformatoren 3-polig auf der Primärseite zu sichern (vergl. Seite III 12). Die Sicherungen auf der Hochspannungsseite dienen dazu, die Anlage gegen Beschädigungen durch Kurzschlüsse zu schützen, gewähren jedoch keinen unbedingten Schutz für den Transformator selbst. Zum Schutze des Spannungstransformators gegen sekundäre Überlastung infolge falscher Schaltung, falscher Erdung oder Schluß in den Leitungen empfiehlt es sich, Niederspannungs-Sicherungen zu verwenden (vergl. Seite III 12). Zu sichern sind alle diejenigen Sekundärleitungen, die nicht geerdet werden.

Erdung. Einpolige Erdung der Sekundärleitung und des Transformatorgehäuses ist bei normalen Schaltungen ohne weiteres zulässig und stets zu empfehlen.

a) Präzisions-Spannungstransformatoren Mtr 21 p und 22 p mit einem bzw. zwei Meßbereichen.



Präzisions-Spannungstransformator Mtr 21 p

Präzisions-Spannungstransformator Mtr 22 p

Präzisions-Spannungstransformator Mtr 22 ap

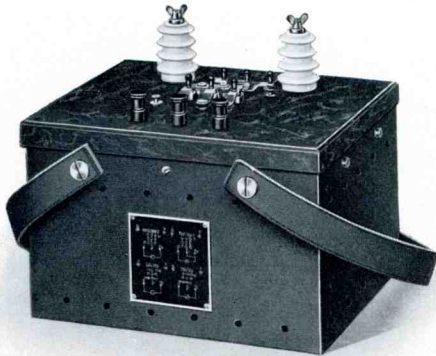
Maßstab 1 : 8

Diese Präzisionstransformatoren erhalten auf Wunsch einen **zweiten Meßbereich**, der die **Hälfte des normalen Meßbereiches** ausmacht. Die Umschaltung auf diesen zweiten Meßbereich geschieht normalerweise bei den Typen **Mtr 22 p** und **Mtr 22 ap** auf der Sekundärseite des Transformators. Der Mehrpreis für **sekundäre Umschaltbarkeit** beträgt M 42,—. Auf besonderen Wunsch kann die Type **Mtr 22 ap** auch primär umschaltbar ausgeführt werden. Der Mehrpreis für **primäre Umschaltbarkeit** beträgt M 76,—. Die Type **Mtr 21 p** wird nur mit einem Meßbereich geliefert.

Listen-Nr.	Type	Frequenz	Meßbereiche		Konstante	Preis M	Gewicht		Verpackg M	
			primär Volt	sekundär Volt			netto kg	brutto kg		
16340	Mtr 21 p	40-60	500	100	5	78	10,3	20	2,—	
16341	"		1000	100	10	81	10,3	20	2,—	
16342	"		2000	100	20	85	10,3	20	2,—	
16343	"		3000	100	30	90	10,3	20	2,—	
16344	"		4000	100	40	99	10,3	20	2,—	
16345	Mtr 22 p		5000	100	50	152	32,0	48	3,50	
16346	"		6000	100	60	154	32,0	48	3,50	
16347	"		7500	100	75	161	32,0	48	3,50	
16348	"		10000	100	100	183	32,0	48	3,50	
16349	Mtr 22 ap		12000	100	120	265	60,0	90	4,50	
16350	"		15000	100	150	270	60,0	90	4,50	
16351	Mtr 22 p		25-39	500	100	5	137	32,0	48	3,50
16352	"			1000	100	10	139	32,0	48	3,50
16353	"			2000	100	20	147	32,0	48	3,50
16354	"			3000	100	30	154	32,0	48	3,50
16355	"			4000	100	40	161	32,0	48	3,50
16356	"	5000		100	50	175	32,0	48	3,50	
16357	Mtr 22 ap	6000		100	60	265	60,0	90	4,50	
16358	"	7500		100	75	270	60,0	90	4,50	

Für höhere Spannungen auf Anfrage. Zubehör siehe Seite III 11.

b) Präzisions-Spannungstransformatoren Mtr40 mit mehreren Meßbereichen.



Präzisions-Spannungstransformator Mtr 40c



Präzisions-Spannungstransformator Mtr 40

Maßstab 1 : 8

Die Präzisions-Spannungstransformatoren dieser Type erhalten im Gegensatz zu der vorher besprochenen Type ein viereckiges Gehäuse, das auf der oberen Marmorplatte die Umschalter und Klemmen trägt. Die Umschaltung auf die verschiedenen Meßbereiche erfolgt auf der **Primärseite** des Transformators, so daß bei allen Spannungsmessbereichen annähernd die gleiche magnetische Sättigung eingehalten ist. Die Umschaltvorrichtung ist derart ausgebildet, daß auch bei unrichtiger Stellung der Kontakthebel ein Kurzschluß einzelner Spulengruppen ausgeschlossen ist. Die vielen Spannungsmessbereiche und der große Frequenz-Meßbereich machen diese Type in erster Linie für Prüffelder und Abnahmeversuche geeignet.

Für Frequenzen von 25—60.

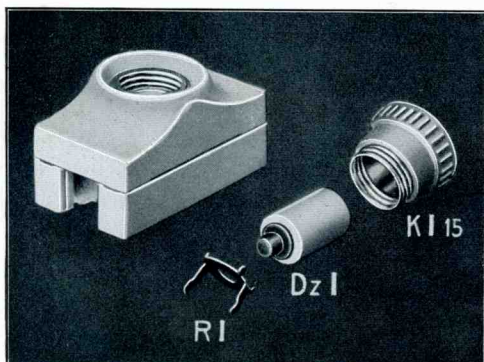
Listen-Nr.	Type	Meßbereiche		Konstante	Preis M	Gewicht		Verpckg M
		primär Volt	sekundär Volt			netto kg	brutto kg	
16360	Mtr40c	250; 500; 750; 1000	100	2,5; 5; 7,5; 10	270	35	50	3,—
16361	Mtr40a	1000; 1500; 2000; 2500 3000; 4000; 5000; 6000	100	10; 15; 20; 25 30; 40; 50; 60	350	42	56	3,50
16362	Mtr40	1000; 1500; 2000; 3000 4000; 5000; 6000; 8000 10000; 12000	100	10; 15; 20; 30 40; 50; 60; 80 100; 120	530	71	110	5,—
16363	Mtr40b	250; 500; 1000; 1500 2000; 2500; 3000; 4000 5000; 6000	100	2,5; 5; 10; 15 20; 25; 30; 40 50; 60	495	70	106	5,—

Zubehör.

Listen-Nr. 16364 1 Paar Zuleitungen, 2 m lang, 2,5 qmm Querschnitt, von roter Farbe M 4,—
 „ 16365 1 „ „ 4,5 „ „ 2,5 „ „ „ „ „ 6,—

3. Sicherungen für Spannungstransformatoren.

a) Niederspannungssicherungen.



Universalsicherung UZ 15

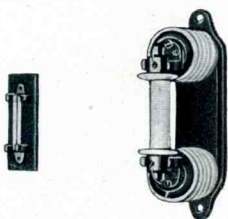
Zum Schutze der Spannungstransformatoren gegen sekundäre Überlastung infolge falscher Schaltung, falscher Erdung oder Schluß in den Leitungen empfiehlt es sich, Niederspannungssicherungen zu verwenden. Zu sichern sind alle diejenigen Sekundärleitungen, die nicht geerdet werden. In den allermeisten Fällen genügt die Verwendung der **2-Ampere-Sicherung** (200 VA); kommen jedoch höhere Belastungen in Frage, so richtet sich die Wahl der Sicherung und der Patrone nach den auf Seite III 8 für die einzelnen Typen angegebenen, maximal zulässigen Energieentnahmen; die Patrone ist dann für den nächsthöheren Normalstrom zu bemessen.

Bei Bestellung ist außer der Listennummer noch die gewünschte Stromstärke anzugeben.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16368	Universalsicherung UZ 15 mit Gewinde I, komplett mit Stöpselkopf, Patrone und Paßring	1,—	0,2	1	0,25
	Hierzu folgende Ersatzteile:				
16369	Stöpselkopf KI 15 (plombierbar)	0,15			
16370	Patrone Dz I für 2, 4, 6, 10 oder 15 Ampere	0,25			
16371	Paßring RI für 2, 4, 6, 10 oder 15 Ampere	0,05			

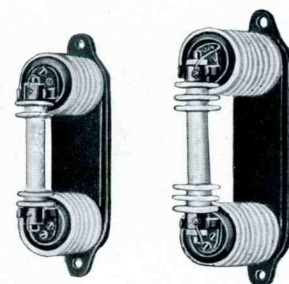
Für mehrpoligen Anschluß ist eine entsprechende Anzahl Universal-Sicherungen vorzusehen. Näheres über Sicherungen ist den Preislisten der Siemens-Schuckertwerke, Band VI, zu entnehmen.

b) Hochspannungssicherungen.



Listen-Nr. 16378 Listen-Nr. 16379

Die Hochspannungssicherungen dienen dazu, die Anlage gegen größere Beschädigungen durch eventuell auftretende Kurzschlüsse zu schützen, gewähren aber für den Transformator selbst keinen unbedingten Schutz; dieser soll lediglich durch die Schmelzsicherungen auf der Niederspannungsseite erreicht werden. Die nachstehend aufgeführten Hochspannungssicherungen schmelzen bei einer Stromstärke von 4 Ampere.



Listen-Nr. 16380 Listen-Nr. 16381

Die Sicherung der Spannungstransformatoren auf der Hochspannungsseite hat zu erfolgen:
für Wechselstrom **zweipolig**,
„ Drehstrom ohne Unterschied der Schaltung **dreipolig**.

Betriebsspannung Volt	Listen-Nr.	Stöpselsicherung	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
500	16372	Universalsicherung UZ 25 , komplett mit Stöpselkopf, Patrone und Paßring, für 2 Ampere	1,40	0,3	1	0,25
		Hierzu folgende Ersatzteile:				
	16373	Stöpselkopf KI 25	0,20			
	16374	Patrone Dz I für 2 Ampere	0,30			
	16375	Paßschraube S II für 2 Ampere	0,15			

Streifen-Sicherungen.

Betriebs- spannung	Komplette Sicherung mit Schmelzeinsatz und Schmelzstreifen					Schmelzeinsatz mit Schmelzstreifen		Schmelzstreifen für 2 Ampere	
	Listen- Nr.	Preis M	Gewicht netto kg brutto kg		Ver- pckg M	Listen- Nr.	Preis M	Listen- Nr.	Preis M
Volt									
1000	16378	2,45	0,5	2	0,40	16382	0,85	16386	0,10
5000	16379	11,—	3,5	5	0,60	16383	3,—	16387	0,30
10000	16380	14,50	5	7	1,—	16384	4,—	16388	0,30
20000	16381	21,—	8	12	1,75	16385	6,—	16389	0,35

Hochspannungssicherungen für höhere Betriebsspannungen auf Anfrage.

4. Stöpselschalter für die Sekundärseite von Meßtransformatoren.



Größe: 165×65×90 mm
Listen-Nr. 16390



Größe: 200×100×90 mm
Listen-Nr. 16391

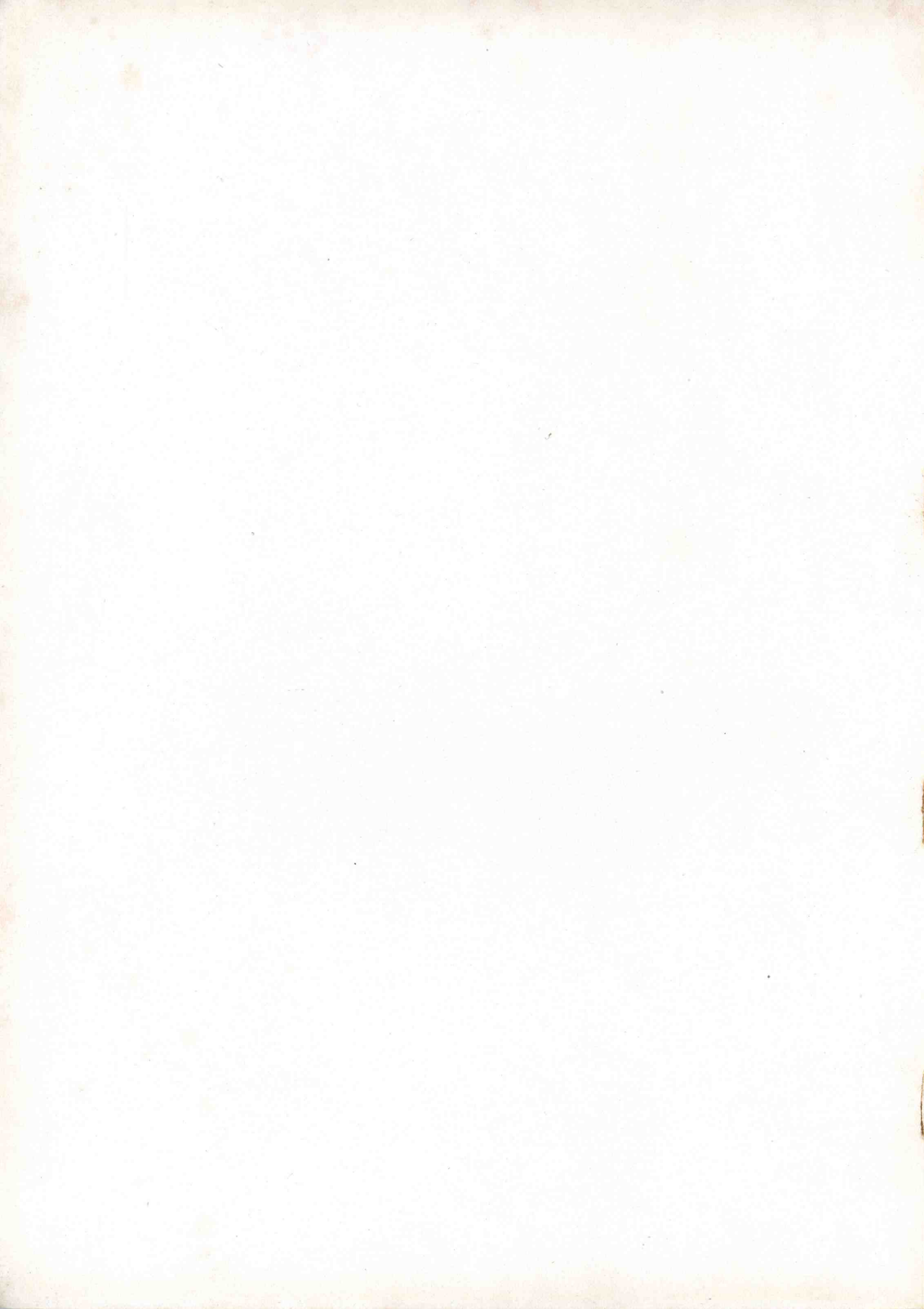
Die nachstehend beschriebenen Stöpselschalter werden in erster Linie zu Abnahmeversuchen verwendet. Durch die Stöpselschalter wird es ermöglicht, die Meßschaltung schon einige Tage vor der Messung bis auf den Einbau der Meßinstrumente fertig zu machen und in Betrieb zu nehmen. Bei Beginn der Messungen werden dann ohne jede Betriebsunterbrechung die Meßinstrumente an die Stöpselschalter angeschlossen und eingeschaltet. Um während längerer Meßpausen die Betätigung dieser Schalter durch Unberufene auszuschließen, sind die Stöpselschalter in verschließbare Kästen derart eingebaut, daß die Leitungen durch seitliche Schlitze in den Kasten eingeführt werden können.

Die **Stöpselschalter für Stromtransformatoren** ermöglichen in bequemer Weise das Kurzschließen der Sekundärwicklung und darauf das Abschalten der Meßinstrumente.

Die **Stöpselschalter für Spannungstransformatoren** ermöglichen den gleichzeitigen Anschluß mehrerer Spannungskreise, z. B. Wattmeter, Voltmeter, Frequenzmesser oder Zähler. Dabei sind zwei Spannungskreise nach Belieben abschaltbar.

Listen- Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Ver- pckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16390	Stöpselschalter für Stromtransformatoren, in Transportkästen	36	0,5	2	0,25
16391	Stöpselschalter für Spannungstransformatoren, in Transportkästen	56	1,0	2	0,30

Weitere Schalter siehe Seite II 20—23.



SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

IV. Teil



Listen-Nr. 16412

Maßstab 1 : 20



Listen-Nr. 16413

Elektrostatische Voltmeter.

	Seite
1. Elektrostatische Voltmeter für sehr hohe Spannungen, mit Ölisolation	2
2. Elektrostatische Voltmeter für hohe Spannungen, mit Luftisolation	3

1. Elektrostatische Voltmeter für sehr hohe Spannungen, mit Ölisolation.

Die elektrostatischen Voltmeter mit Ölisolation dienen zur **direkten Messung** von hohen Spannungen ohne Anwendung von Vorschaltkondensatoren.

Konstruktionsprinzip.

An einem mit Öl gefüllten zylindrischen Glasgefäß ist unter dem Boden eine feststehende Elektrode angebracht. Die bewegliche Elektrode in Form einer runden flachen Schale hängt in dem Öl. Durch die zwischen beiden Elektroden auftretende Anziehungskraft wird das Schälchen heruntergezogen und hierbei die Gegenkraft einer Spiralfeder überwunden. Durch die besondere Art der Übertragung der Bewegung des Schälchens auf den Zeiger wird erreicht, daß die Skala **annähernd proportional** ist. Die Skala erstreckt sich über drei Viertel des Kreisumfanges.

Durch die Verwendung von Öl als Dielektrikum wird es einerseits ermöglicht, einen verhältnismäßig kleinen Elektrodenabstand zu wählen, ohne daß die Gefahr des Überschlagens der Spannung besteht. Hierdurch wird eine wesentliche Vergrößerung der Anziehungskraft zwischen den Elektroden erreicht. Andererseits schützt das Öl auch gegen Störungen durch atmosphärische Einflüsse.

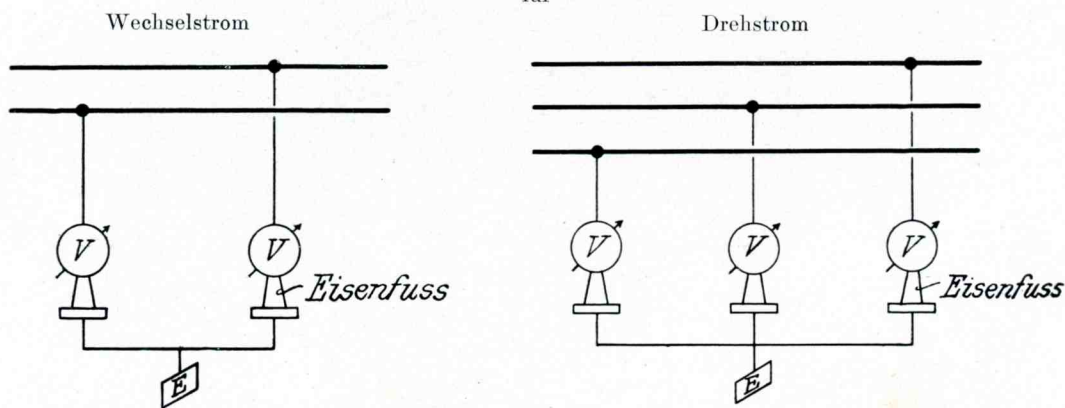
Um das Instrument gegen Beeinflussungen durch benachbarte leitende Flächen (wie Fußböden, Decken und Wände), durch welche die Form des elektrischen Feldes im Instrument gestört wird, zu schützen, ist das System unten von einer Metallwanne umgeben, die mit der feststehenden unteren Elektrode leitend verbunden ist. Von oben her ist das System durch eine mit der beweglichen Elektrode leitend verbundene Kugelkalotte aus Metall geschützt. Durch diese Schutzvorrichtungen wird gleichzeitig eine weitere Erhöhung der Systemkraft erreicht und hierdurch die Skala am Anfang wesentlich verbessert.

Aufstellung des Instrumentes.

Je nach dem Verwendungszweck wird das Instrument mit isolierendem Untersatz aus Porzellanrollen oder mit Eisenfuß geliefert. Für gewöhnliche Spannungsmessung kommt die isolierte Aufstellung stets in Frage, wenn kein Pol geerdet werden darf. Der Eisenfuß dagegen ist dann anzuwenden, wenn die Erdung eines Poles zulässig ist, z. B. bei **Isolationsmeßschaltungen**.

Isolationsmeßschaltung

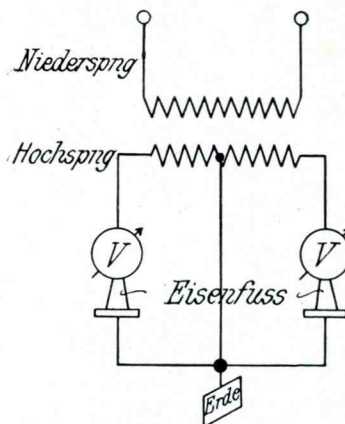
für



Bei dieser Schaltung zeigen, bei gleichguter Isolation der Leitungen, alle Instrumente den gleichen Ausschlag. Sinkt der Isolationswert einer Leitung, so geht der Anschlag des an die betreffende Leitung angeschlossenen Instrumentes zurück.

Bei Messung sehr hoher Spannungen kann man zwei Voltmeter in Serie schalten. Die Spannung wird sich hierbei annähernd gleichmäßig auf beide Instrumente verteilen, wenn man jede Erdung eines Außenleiters vermeidet. Man hat bei der Messung nur darauf zu achten, daß bei etwaiger ungleicher Spannungsverteilung nicht eine Überlastung eines Instrumentes auftritt. Um dies auszuschließen, ist es zweckmäßig, die Mitte der Hochspannungs-Wicklung des Transformators mit der Verbindungsleitung der beiden in Serie geschalteten Instrumente zu verbinden und die Verbindungsleitung zu erden. Man kann dann Instrumente mit Eisenfuß verwenden.

Sollen z. B. Spannungen bis 300000 Volt gemessen werden, so schaltet man 2 Voltmeter für 150000 Volt auf Eisenfuß in Serie, versieht die Verbindungsleitungen der beiden Instrumente mit einer guten Erdung und verbindet sie mit der Mitte der Hochspannungswicklung des Transformators.



Spannungsmessbereiche.

Der Apparat wird in zwei Größen gebaut. Die eine Type ist für Spannungen bis 50000 Volt, die andere bis maximal 150000 Volt bestimmt. Beliebige andere Meßbereiche bis zu den angegebenen Maximalwerten auf Anfrage.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16410	Elektrostatisches Hochspannungs-Voltmeter für 50000 Volt, mit isolierendem Fuß; inkl. Ölfüllung	650	70	160	20
16411	Elektrostatisches Hochspannungs-Voltmeter für 50000 Volt, mit Eisenfuß; inkl. Ölfüllung	615	70	160	20
16412	Elektrostatisches Hochspannungs-Voltmeter für 150000 Volt, mit isolierendem Fuß; inkl. Ölfüllung	1240	140	260	30
16413	Elektrostatisches Hochspannungs-Voltmeter für 150000 Volt, mit Eisenfuß; inkl. Ölfüllung	1170	100	220	24

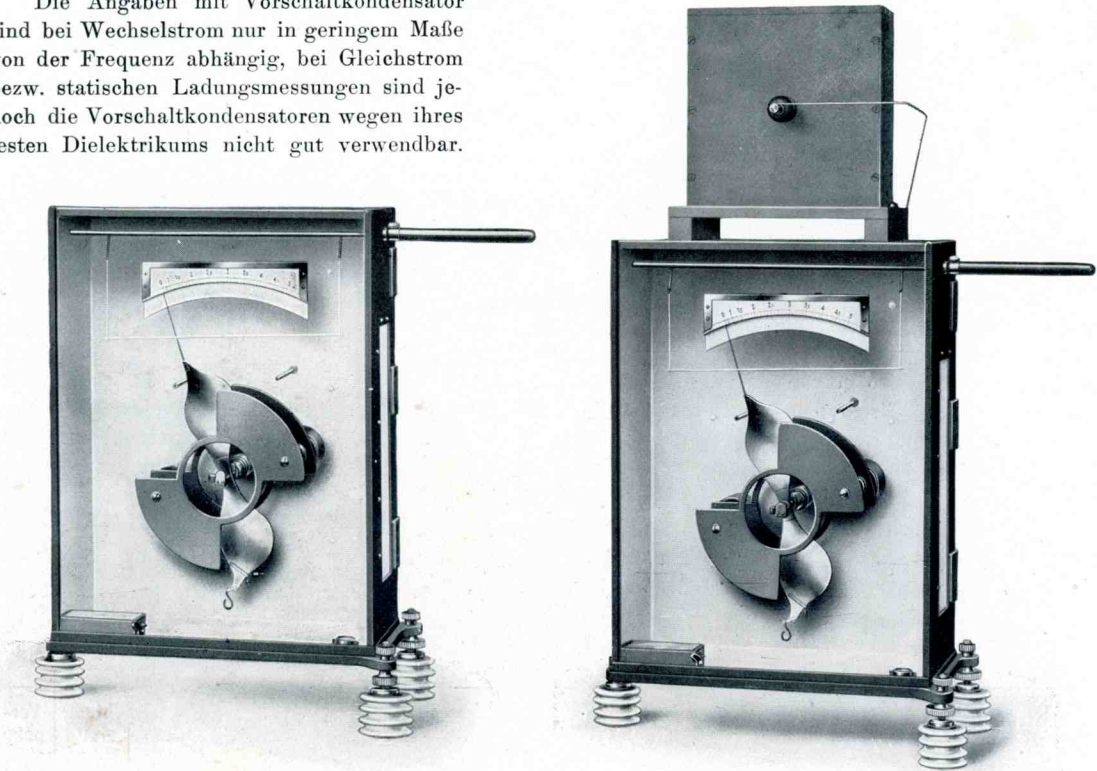
2. Elektrostatische Voltmeter für sehr hohe Spannungen, mit Luftisolation.

Bei diesen elektrostatischen Voltmetern wird die eine Elektrode durch zwei feststehende Metallquadrantenpaare gebildet, zwischen denen als zweite Elektrode ein leicht beweglicher Flügel drehbar angeordnet ist. Durch die zwischen den beiden Belägen des so gebildeten Luftkondensators bestehende Anziehungskraft wird der bewegliche Flügel zwischen die feststehenden Quadranten hineingezogen.

Direkt am beweglichen Flügel ist der Zeiger befestigt, der über der empirisch festgestellten Skala schwingt.

Das Instrument ist direkt für Spannungen bis 10000 Volt verwendbar. Für höhere Spannungen werden **Vorschaltkondensatoren** benutzt. Der Vorschaltkondensator hat bei den elektrostatischen Voltmetern dieselbe Wirkung wie der Vorschaltwiderstand bei den stromverbrauchenden Voltmetern.

Die Angaben mit Vorschaltkondensator sind bei Wechselstrom nur in geringem Maße von der Frequenz abhängig, bei Gleichstrom bzw. statischen Ladungsmessungen sind jedoch die Vorschaltkondensatoren wegen ihres festen Dielektrikums nicht gut verwendbar.



Maßstab 1:8

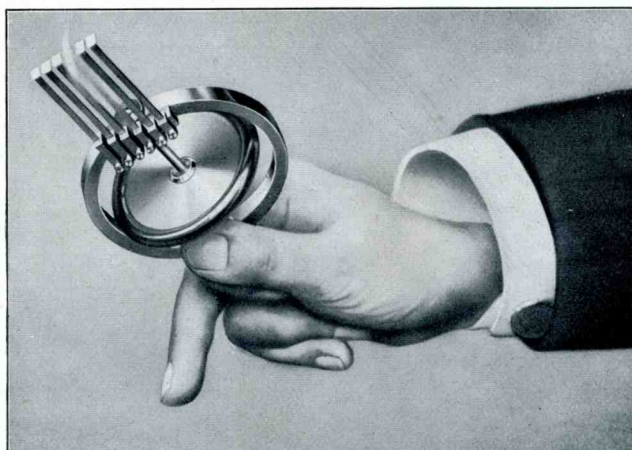
Listen-Nr.	Gegenstand	Skaleneinteilung beginnt bei Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
	Elektrostatisches Voltmeter mit Luftisolation, in Metallgehäuse mit Glastür; auf Porzellanisolatoren,					
16415	Meßbereich 1000 Volt	100	310	12	36	4
16416	" 3000 "	300	310	12	36	4
16417	" 5000 und 10000 Volt	1000; 2000	325	12	46	4
	Elektrostatisches Voltmeter mit Vorschaltkondensator,					
16418	Meßbereich 20000 Volt	4000	380	14,5	40	5
16419	" 30000 "	6000	390	14,5	40	5
	Elektrostatisches Voltmeter mit 3 Meßbereichen, mit Vorschaltkondensator für den höchsten Meßbereich,					
16420	Meßbereiche 5000; 10000; 20000 Volt	1000; 2000; 4000	420	14,5	40	5
16421	" 5000; 10000; 30000 "	1000; 2000; 6000	430	14,5	40	5

SIEMENS & HALSKE A.G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

V. Teil



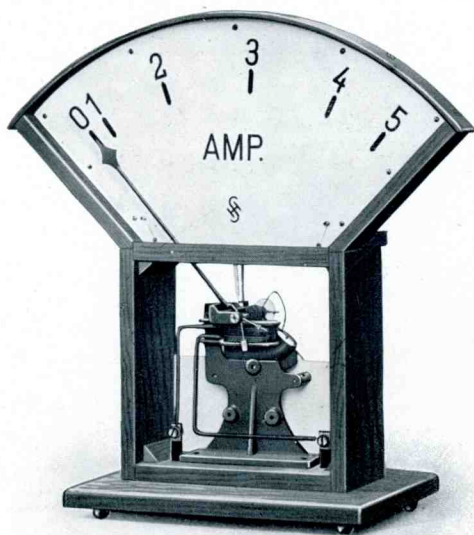
Demonstrationsinstrumente für Gleich- und Wechselstrom.

	Seite
1. Demonstrations-Instrumente mit Weicheisensystem	2
2. Demonstrations-Instrumente mit Drehspulsystem	3
3. Demonstrations-Instrumente mit Ferraris-System	4
4. Demonstrations-Resonanz-Kreisel	5
5. Demonstrations-Meßdrahtbrücke	7
6. Instrumentboeck für Schalttafelinstrumente	8

Die Demonstrations-Instrumente sind in erster Linie für Unterrichtszwecke bestimmt. Sie dienen einerseits zur **Demonstration der Instrumententype** selbst, da das System **beiderseitig** mit durchsichtigem Glas abgedeckt ist. Andererseits aber ist durch die **große, weithin sichtbare Skala** mit 180 mm langem Zeiger eine Ablesung der Zeigereinstellung selbst aus größerer Entfernung möglich. Für den Experimentator ist auf der Rückseite des Instrumentes eine **besondere kleinere Skala** vorgesehen, welche feiner unterteilt ist, so daß das Instrument auch für Laboratoriumsarbeiten verwendet werden kann. Von besonderem Vorteil ist für Demonstrationszwecke, daß die **Zeigerbewegung auf beiden Skalen im gleichen Sinne**, vom Beschauer aus gesehen (z. B. nach rechts), erfolgt.

Das nach unten verjüngte Gehäuse gibt dem Instrument ansprechende Form und erfordert gleichzeitig nur geringen Raum auf dem Experimentiertisch.

1. Demonstrations-Instrumente mit Weicheisensystem, für Gleich- und Wechselstrom.



Systembeschreibung.

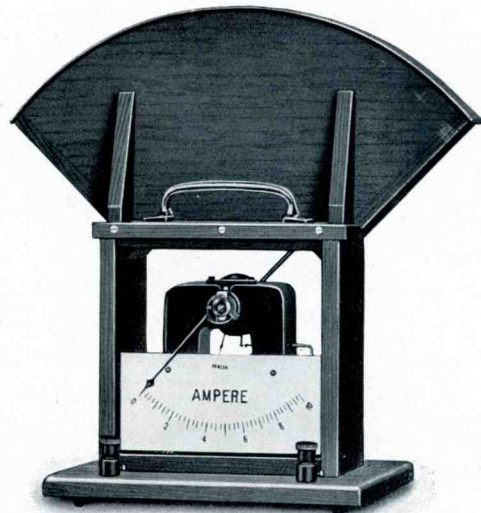
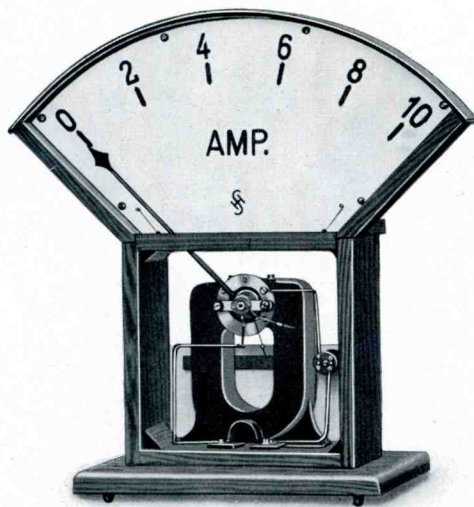
Ein kleiner Kern aus weichem Eisen wird in eine vom zu messenden Strom durchflossene Spule hineingezogen. Die erforderliche Gegenkraft wird von einer kleinen Torsionsfeder erzeugt. Durch eine Luftdämpfung wird eine gut gedämpfte Zeigereinstellung erzielt.

Die Instrumente sind für Gleich- und Wechselstrom verwendbar. Die Abweichungen zwischen Gleich- und Wechselstromskala sind gering und betragen ca. 1%, so daß sie bei den meisten Messungen vernachlässigt werden können. Die Instrumente werden daher normal mit einer mittleren Skala für Gleich- und Wechselstrom versehen.

Größe: 380 × 240 × 375 mm

Listen-Nr.	Gegenstand	Skaleneinteilung beginnt bei	Wert eines Skalenteiles		Preis M	Gewicht		Verpckg M
			große Skala	kleine Skala		netto kg	brutto kg	
	Demonstrations-Amperemeter mit Weicheisensystem,							
16430	Meßbereich 1 Amp. . . .	0,2 Amp.	0,1 Amp.	0,05 Amp.	72	3,5	8	2
16431	" 5 " 	1 "	1 "	0,1 "	72	3,5	8	2
16432	" 10 " 	2 "	1 "	0,5 "	72	3,5	8	2
16433	" 50 " 	10 "	10 "	1 "	75	3,5	8	2
	Demonstrations-Voltmeter mit Weicheisensystem,							
16434	Meßbereich 130 Volt . . .	20 Volt	10 Volt	2 Volt	72	3,5	8	2
16435	" 260 " 	40 "	20 "	5 "	75	3,5	8	2

2. Demonstrations-Instrumente mit Drehspul-System, nur für Gleichstrom.



Größe: 380×240×375 mm

Systembeschreibung.

Eine kleine Drehspule bewegt sich im homogenen Felde eines permanenten Magneten. Der Strom in der Drehspule ist dem zu messenden Strom resp. der zu messenden Spannung proportional, so daß auch die vom System ausgeübte mechanische Kraft den zu messenden Größen direkt proportional ist. Die Gegenkraft wird von den beiden Torsionsfedern, die der Drehspule den Strom zuführen, erzeugt. Da die Krafrichtung von der Stromrichtung abhängt, sind diese Instrumente nur für Gleichstrom verwendbar. Auf Wunsch erhalten die Instrumente den Nullpunkt in der Mitte der Skala, so daß die Zeigerausschläge entsprechend der Stromrichtung nach beiden Seiten ablesbar sind. Die Skala ist vollkommen proportional geteilt.

Demonstrations-Milli-Volt- und Amperemeter.

Die große Skala besitzt 15, die kleine Skala 30 Teilstriche.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16437	Demonstrations-Milli-Volt- und Amperemeter von 1 Ohm Widerstand mit den Meßbereichen 0,150 Ampere und 0,150 Volt	90	4,5	8	2,50
	Nebenschlüsse zum Anstecken an obiges Millivoltmeter				
16044	für 1,5 Ampere	13	0,1	0,2	0,10
16047	„ 15 „	17	0,15	0,2	0,10
	Nebenschlüsse mit besonderen Zuleitungen für obiges Millivoltmeter				
16050	für 150 Ampere	42	1,3	3	0,35
	Vorschaltwiderstände für obiges Millivoltmeter				
16054	für 3, 15, 150 Volt	58	1,9	3	0,35
16055	„ 3, 15, 150, 300 Volt	72	4,4	6	0,60

Demonstrations-Amperemeter und -Voltmeter für Gleichstrom.

Listen-Nr.	Gegenstand	Wert eines Skalenteiles		Preis M	Gewicht		Verpckg M
		große Skala	kleine		netto kg	brutto kg	
	Demonstrations-Amperemeter mit Drehspulsystem und eingebauten Nebenschlüssen:						
16445	Meßbereich 5 Ampere	1 Amp.	0,1 Amp.	81	4,5	8	2,50
16446	" 10 " 	1 "	0,2 "	81	4,5	8	2,50
16447	" 50 " 	10 "	1,0 "	84	4,5	8	2,50
	Demonstrations-Voltmeter mit Drehspulsystem und eingebauten Vorschaltwiderständen:						
16448	Meßbereich 130 Volt	10 Volt	2,0 Volt	81	4,5	8	2,50
16449	" 260 " 	20 "	5,0 "	84	4,5	8	2,50

Demonstrations-Zeiger-Galvanometer.

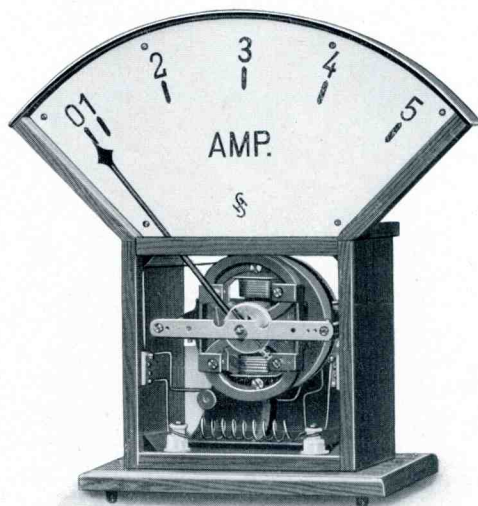
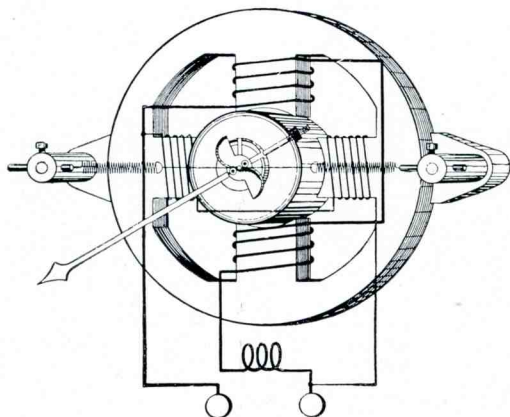
Der Nullpunkt ist in der Mitte der Skala. Die große Skala erhält nach beiden Seiten je 5 Teilstriche, die kleine Skala ebenfalls 5 Teilstriche.

Listen-Nr.	Strommeßbereich Ampere	Innerer Widerstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16450	0,00125	ca. 200 Ohm	90	4,5	8	2,50
16451	0,0125	" 2 "	90	4,5	8	2,50

3. Demonstrations-Instrumente mit Ferraris-(Drehfeld)-System, nur für Wechsel- und Drehstrom.

Systembeschreibung.

Zwischen den Polen eines feststehenden Eisensystems ist eine Aluminiumtrommel beweglich angeordnet. Durch zwei in der Phase verschobene Wechselströme wird im feststehenden Eisensystem ein Drehfeld erzeugt. Die hierdurch in der Aluminiumtrommel induzierten Induktionsströme verursachen ein Drehmoment, welches die Trommel im Sinne des Drehfeldes zu drehen sucht. Durch eine Feder wird die erforderliche Gegenkraft gebildet. Durch besondere Federanordnung wird von etwa $\frac{1}{5}$ des Meßbereiches an eine nahezu **proportionale Skalenteilung** erreicht. Die Ferraris-Instrumente zeichnen sich durch große Konstanz ihrer Angaben, gute Dämpfung und verhältnismäßige Unempfindlichkeit gegen Störungen durch fremde Felder aus.



Größe: 380×240×375 mm

Bei Bestellung von Ferraris-Instrumenten ist stets die Frequenz genau anzugeben, indessen sind bei Strom- und Spannungszeigern Frequenzschwankungen von $\pm 10\%$ zulässig, ohne daß die Angaben der Instrumente wesentlich beeinflußt werden. Die Eichung erfolgt listenmäßig bei Frequenz 50.

Listen-Nr.	Gegenstand	Wert eines Skalenteiles		Preis M	Gewicht		Verpckg M
		große	kleine Skala		netto kg	brutto kg	
16454	Demonstrations-Amperemeter mit Ferraris-System, Meßbereich 5 Ampere	1 Amp.	0,1 Amp.	98	4,5	8	2,50
16455	hierzu passend: Stromtransformator Mtr1 für den Meßbereich 25:5 Ampere						
16456	Demonstrations-Voltmeter mit Ferraris-System, Meßbereich 130 Volt	10 Volt	2,0 Volt	98	4,5	8	2,50
16457	hierzu passend: Spannungstransformator Mtr21 für Frequenz 50, Meßbereich 500:100 Volt						
16458	„ 1000:100 „			64	10,3	24	3,—
				66	10,3	24	3,—

4. Demonstrations-Resonanz-Kreisel.

Der Resonanzkreisel dient zur Erläuterung der Wirkungsweise der Resonanzapparate nach System Frahm, also der Frequenzmesser (vergl. Liste 56, Seite VI 10, und Liste 51) und der Vibrationstachometer (vergl. Liste 51).

Prinzip der Resonanz-Apparate System Frahm.

Das Prinzip aller Resonanzapparate beruht auf der Tatsache, daß ein elastisches mechanisches System (z. B. eine Feder) in sehr heftige Schwingungen gerät, wenn die von außen dem mechanischen System aufgedrückte Schwingungszahl gleich der Eigenschwingungszahl des Systems ist. Als Schwingungssystem dient hier eine Reihe mit Fähnchen versehener abgestimmter Federn oder Zungen, welche auf einem Steg nebeneinander montiert sind. Die Frequenzmesser und Vibrationstachometer unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Art der Erregung der aufgedrückten Schwingungen.

Bei den **Frequenzmessern** werden die Zungen durch einen Elektromagneten in Schwingung versetzt, welcher von dem zu untersuchenden periodischen Strom durchflossen wird. Es zeigt dann diejenige Zunge, deren Eigenschwingungszahl gleich der aufgedrückten Frequenz ist, ihre Resonanz durch ein deutlich sichtbares Schwingungsbild an.

Bei den **Vibrationstachometern** erfolgt die Erregung der Zungen durch mechanische Stöße. Da bei einem in Rotation versetzten Körper der Schwerpunkt niemals genau im Mittelpunkt der Achse liegt, wird bei jeder Umdrehung eines rotierenden Körpers ein einseitiger Stoß auf die Lagerungsstelle auftreten. Das Vibrationstachometer, welches am Maschinenfundament montiert ist, wird daher alle diese Schwingungen mitmachen. Während nun die Vibrationen des ganzen Apparates dem bloßen Auge kaum sichtbar sind, gerät diejenige Zunge, welche mit der Tourenzahl des Motors in Resonanz ist, in lebhaftes, weithin sichtbare Vibrationen.



Größe: 205×105×85 mm

Beschreibung des Resonanzkreisels.

Der Resonanzkreisel besteht aus einem festen ringförmigen Lagergehäuse, auf welchem die Resonanzzungen montiert sind, und dem eigentlichen Kreisel, welcher in Spitzenlagerung im Gehäuse läuft. Die Achse des Kreisels ist durchbohrt; das Loch dient zum Hineinstecken eines Fadens, welcher mit der Kordelschraube aufgewickelt wird. Der Kreisel wird dadurch in Bewegung gesetzt, daß die Schnur zuerst langsam, dann immer schneller gezogen wird.

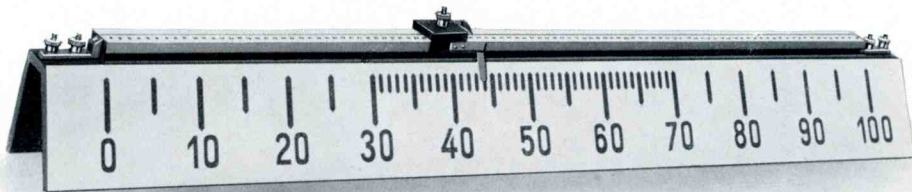
Die am Gehäuse angebrachten Zungen werden von dem rotierenden Kreisel erregt und geraten in Resonanz, wenn die Tourenzahl des Kreisels der Eigenschwingungszahl der betr. Zunge entspricht. Zur Verstärkung der Wirkung ist am Rande des Kreisels ein Loch vorgesehen, so daß der Schwerpunkt des rotierenden Systems noch weiter aus der Achse gerückt wird.

Wenn der Kreisel gut aufgezoogen wird, ist die Tourenzahl des Kreisels noch größer als die Eigenschwingungszahl der Zunge mit der höchsten Frequenz. Infolge der Reibung sinkt die Tourenzahl des Kreisels langsam, und man erkennt nach einiger Zeit, daß die Zunge für Frequenz 70 pro Sek., d. h. 4200 Touren pro Min. langsam ins Schwingen gerät und bei einer bestimmten Tourenzahl ein stark ausgeprägtes Resonanzbild erzeugt. Nachdem dieses abflacht, folgt die nächste Zunge usw. bis zur letzten Zunge, welche einer Frequenz 45 pro Sek., also 2700 Touren pro Min. entspricht. (Siehe Figur auf Seite V1.)

An dem Resonanzkreisel läßt sich auch noch der Widerstand gegen die freie Achse sehr gut demonstrieren, wenn man versucht, den laufenden Kreisel in eine andere Ebene zu bringen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16459	Resonanzkreisel mit sechs Zungen für Frequenzen 45 bis 70 pro Sek., in Etui	36	1	2	0,40

5. Demonstrations-Meßdrahtbrücke.



Größe: 1120×100×120 mm

Die Demonstrations-Meßdrahtbrücke dient in erster Linie zur Demonstration der Wheatstone'schen Brücke im Hörsaal, sie ist aber auch für den Gebrauch im Praktikum geeignet, da hierfür eine besondere, fein geteilte Skala vorgesehen ist.

Der Meßdraht aus Konstantan ist über einer fein geteilten Millimeterskala ausgespannt. Er hat eine Länge von 1 m und ist so dimensioniert, daß man an seine Enden einen Akkumulator (2 Volt) direkt anlegen kann. An der vorderen schrägen Seite des Holzsockels befindet sich auf weißem Grunde eine weithin sichtbare Demonstrationsskala, über der sich ein dem Schiebekontakt entsprechender Zeiger bewegt.



Größe: 180×90×75 mm

Als **Vergleichswiderstand** für die Brückenschaltung dient ein Stöpselwiderstand von
0,1; 1; 10; 100 Ohm.

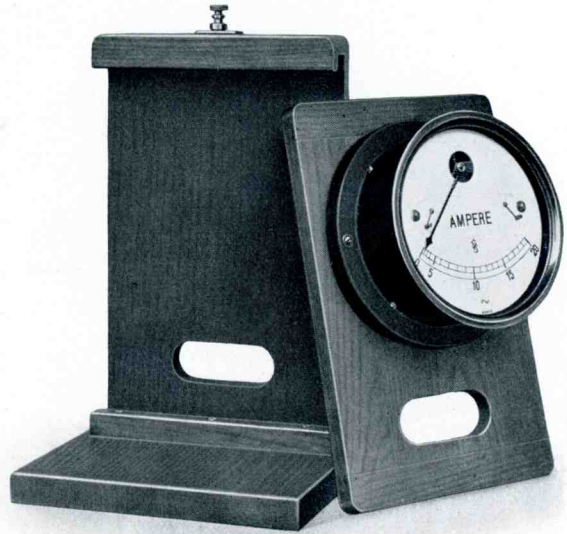
Der Widerstand ist offen auf einem Nußbaumsockel montiert und daher für Demonstrationszwecke besonders geeignet. Als Galvanometer kann das **Demonstrations-Galvanometer** Listen-Nr. 16450 verwendet werden.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16460	Demonstrations-Meßdrahtbrücke auf Holzsockel	42	2,9	6	0,75
16461	Vergleichswiderstand für Demonstrationszwecke 0,1; 1; 10; 100 Ohm	28	0,6	2	0,30

6. Instrumentbock für Schalttafelinstrumente.



Größe des Instrumentbockes: 240×240×380 mm



Größe des Einsatzbrettes: 210×320×18 mm

Der vorliegende **Instrumentbock** dient zur bequemen Montage von Schalttafelinstrumenten und ermöglicht ihre Verwendung sowohl im Hörsaal als billige Demonstrationsinstrumente wie auch im Laboratorium für größere Messungen.

Das Instrument wird mit Holzschrauben direkt auf das **Einsatzbrett** aufgeschraubt und verbleibt dauernd darauf. Hierdurch werden die Instrumente vor Beschädigungen, die bei häufiger Montage unvermeidlich sind, geschützt. Weiterhin ermöglichen die Einsatzbretter ein einfaches Aufbewahren der Instrumente, indem die Einsatzbretter mit ihren Instrumenten in flache Schrankfächer horizontal eingeschoben werden können.

Bei Gebrauch werden die Einsatzbretter in die Instrumentböcke eingeschoben. Die Zuleitungen werden von hinten durch den unterhalb des Instrumentes im Einsatzbrett angebrachten Schlitz an die Instrumentklemmen geführt.

Die Anzahl der erforderlichen Einsatzbretter ist durch die Zahl der vorhandenen Meßinstrumente gegeben, während die Zahl der Instrumentböcke durch die Anzahl der gleichzeitig gebrauchten Instrumente bestimmt wird.

Ein weiteres Verwendungsgebiet der Einsatzbretter ist der Zusammenbau provisorischer Schalttafeln für das Praktikum. Hierbei sind noch vertikale Gestelle mit horizontalen Führungsleisten für 2 Reihen Einsatzbretter übereinander erforderlich, die am besten direkt an den Meßtischen befestigt werden. Außer den Instrument-Einsatzbrettern werden dann auch Einsatzbretter mit Schaltern und Sicherungen vorgesehen, so daß sich ohne weiteres jede Schalttafel in übersichtlicher Weise zusammenstellen läßt.

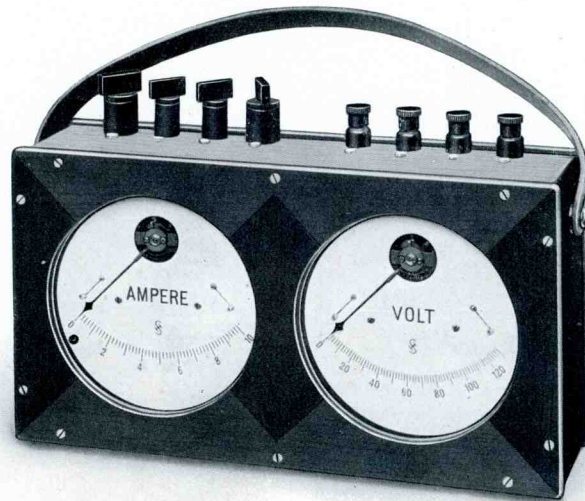
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16462	Instrumentbock aus Eschenholz, hell gebeizt und lackiert	10,—	2,2	5	0,60
16463	Einsatzbrett aus Eschenholz, für Instrumente mit max. 200 mm Sockeldurchmesser	1,50	0,76	2	0,25

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

VI. Teil



Montage-Instrumente für Gleich- und Wechselstrom

	Seite
1. Montage-Instrumente mit Drehpul-System, nur für Gleichstrom	2
a) Montage-Amperemeter mit eingebauten Nebenschlüssen	2
b) Montage-Amperemeter mit äußeren Nebenschlüssen	3
c) Montage-Voltmeter	4
d) Kombinierte Montage-Instrumente	4
2. Montage-Instrumente mit Weicheisen-System, für Gleich- und Wechselstrom	5
a) Montage-Amperemeter	5
b) Montage-Instrument mit Stromtransformatoren zum Anklemmen an die Leitung	6
c) Montage-Voltmeter	7
d) Kombinierte Montage-Instrumente	7
3. Montage-Instrumente mit Ferraris-System, nur für Wechselstrom	8
a) Montage-Amperemeter	8
b) Montage-Voltmeter	9
c) Montage-Wattmeter	9
4. Tragbare Zungen-Frequenzmesser	10
5. Schlüpfungsmesser	13
6. Tachometer und Stoppuhren	14

1. Montage-Instrumente mit Drehspulsystem und permanenten Magneten, für Gleichstrom.



Größe des Instrumentes: 195×195×100 mm

Diese Montage-Instrumente besitzen ein Drehspulsystem mit permanenten Magneten; sie sind daher nur für Gleichstrom verwendbar. Als Gegenkraft für das System dienen Torsionsfedern, so daß die Instrumente in jeder Lage richtig zeigen. Die Zeigereinstellung erfolgt fast aperiodisch. Die Instrumente zeichnen sich durch ihre von Null an vollkommen gleichmäßig geteilte Skala aus.

a) Montage-Amperemeter mit Drehspul-System, mit eingebauten Nebenschlüssen.

Listen-Nr.	Meßbereich Ampere	Wert eines Skalenteiles Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
Mit einem Meßbereich						
16475	5	0,1	61	2,8	4	1
16476	10	0,2	61	2,8	4	1
16477	50	1	63	2,8	4	1
16478	100	2	67	2,8	4	1
16479	200	5	68	3,0	5	1
Mit zwei Meßbereichen						
16480	5; 25	0,1; 0,5	78	2,9	5	1
16481	10; 50	0,2; 1	78	2,9	5	1
Mit drei Meßbereichen						
16482	5; 25; 100	0,1; 0,5; 2	97	3,0	5	1
16483	10; 50; 200	0,2; 1; 5	98	3,1	5	1

Z u b e h ö r.

Listen-Nr. 16484 Segeltuchtasche mit Tragriemen, für 1 Instrument M 10,—.
 „ 16485 Segeltuchtasche mit Tragriemen, für 2 Instrumente M 16,—.

b) Montage-Amperemeter mit Drehpulsystem, mit äußeren Nebenschlüssen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16487	Millivoltmeter für 60 Millivolt, zur Verwendung mit äußeren Nebenschlüssen, mit 50teiliger Skala (Bezifferung 0—100) . Segeltuchtasche hierzu siehe Seite VI 2.	6r	2,8	4	1

Justierte Nebenschlüsse für 60 Millivolt.

Die Nebenschlüsse sind genau auf 60 Millivolt justiert, so daß sie ohne weiteres beliebig vertauschbar sind. Die Zuleitungen vom Instrument sind 1 m lang für Nebenschlüsse bis 300 Ampere, 2 m lang für solche bis 1000 Ampere. Die Nebenschlüsse bis 50 Ampere werden mit einem Eisensockel geliefert, für höhere Stromstärken ohne Sockel.



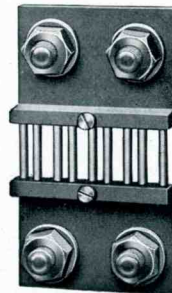
Nebenschluß für 300 Ampere



Nebenschluß für 600 Ampere



Maßstab 1 : 5



Nebenschluß für 1000 Ampere

Die Preise der Nebenschlüsse verstehen sich einschließlich Zuleitungen.

Listen-Nr.	Stromstärke Ampere	Länge der Zuleitungen m	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
16488	5	1	10,50	0,5	1	0,25
16489	10	1	10,50	0,5	1	0,25
16490	20	1	10,50	0,5	1	0,25
16491	50	1	10,50	0,5	1	0,25
16492	100	1	10,50	1,0	2	0,30
16493	200	1	10,50	1,0	2	0,30
16494	300	2	15,—	0,75	2	0,25
16495	400	2	16,—	1,0	2	0,30
16496	500	2	17,—	1,0	2	0,30
16497	600	2	18,—	1,0	2	0,30
16498	800	2	23,—	1,5	3	0,35
16499	1000	2	28,50	2,2	4	0,40

Zuleitungen.

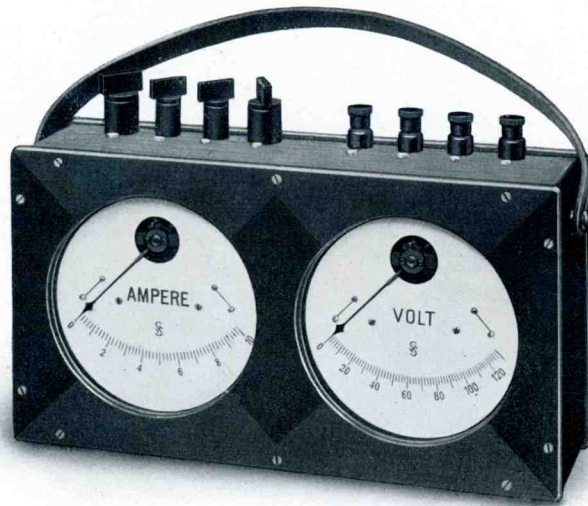
Listen-Nr. 16500	Ein Paar Zuleitungen von 1 m Länge, 1 qmm Querschnitt, mit Kabelschuhen	M 2,—
" 16501	" " " " 2 " " 2 " " " " "	" 3,—
" 16502	" " " " 5 " " 5 " " " " "	" 8,—

c) Montage-Voltmeter mit Drehspulsystem.

Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Wert eines Skalenteiles Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
Mit einem Meßbereich						
16505	5	0,1	61	2,8	4	1
16506	65	1	62	2,8	4	1
16507	130	2	63	2,8	4	1
16508	260	5	65	2,8	4	1
16509	600	10	72	2,8	4	1
Mit zwei Meßbereichen						
16510	65; 130	1; 2	73	2,8	4	1
16511	130; 260	2; 4	75	2,8	4	1
16512	260; 520	5; 10	82	2,8	4	1
Mit drei Meßbereichen						
16513	65; 130; 260	1; 2; 4	85	2,8	4	1
16514	130; 260; 520	2; 4; 8	92	2,8	4	1

Segeltuchtaschen hierzu siehe Seite VI 2.

d) Kombinierte Montage-Instrumente mit Drehspulsystem.



Größe: 365 × 195 × 100 mm

Auf Lager werden folgende Kombinationen gehalten:

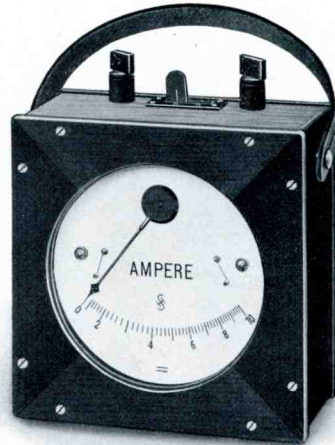
Listen-Nr.	Meßbereich		Preis M	Gewicht		Verpckg M
	Ampere	Volt		netto kg	brutto kg	
16515	5; 25	130; 260	153	5,7	12	1,75
16516	10; 50	130; 260	153	5,7	12	1,75
16517	5; 25; 100	130; 260	172	5,7	12	1,75
16518	10; 50; 200	130; 260	173	5,9	12	1,75
16519	10; 50; 200	130; 260; 520	190	5,9	12	1,75

Listen-Nr. 16520 Segeltuchtasche mit Tragriemen, für 1 kombiniertes Instrument M 14,—

2. Montage-Instrumente mit Weicheisensystem, für Gleich- und Wechselstrom.

Diese Montage-Instrumente besitzen ein Weicheisensystem mit Torsionsfedern als Gegenkraft, so daß sie in allen Lagen richtig zeigen. Durch eine Luftdämpfung wird eine fast aperiodische Zeigereinstellung erzielt. Die Instrumente sind für Gleich- oder Wechselstrom verwendbar. Die Abweichungen zwischen Gleich- und Wechselstromskala sind gering und betragen höchstens 1%, so daß sie für größere Messungen vernachlässigt werden können. Die Angaben sind zwischen 25 und 100 Perioden von der Frequenz des Wechselstromes unabhängig.

Die Preise verstehen sich für das Instrument mit Gleichstromskala oder Wechselstromskala. Bei Bestellung ist deshalb anzugeben, ob das Instrument Gleichstrom- oder Wechselstromskala oder eine Doppelskala für Gleich- und Wechselstrom erhalten soll. Doppelskala für Gleich- und Wechselstrom bedingt einen Preiszuschlag von M. 3,—.



Größe: 195×195×100 mm

a) Montage-Ampereometer mit Weicheisensystem.

Bei Bestellung ist die Stromart anzugeben.

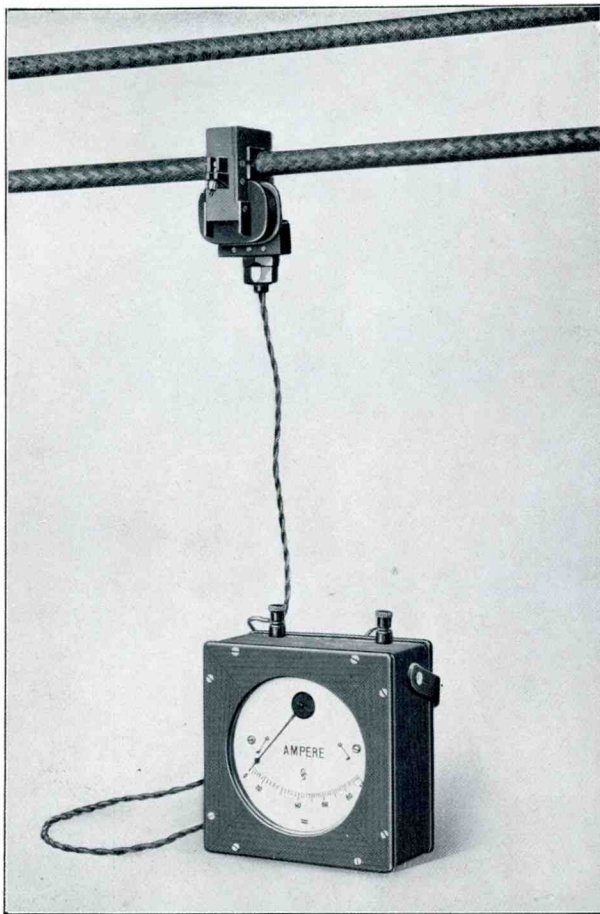
Listen-Nr.	Meßbereich Ampere	Skaleneinteilung beginnt bei	Wert eines Skalenteiles Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
Mit einem Meßbereich							
16524	1	0,1	0,02	48	2,0	4	1
16525	5	0,5	0,1	48	2,0	4	1
16526	10	0,1	0,2	48	2,0	4	1
16527	25	2,5	0,5	48	2,0	4	1
16528	50	5	1	49	2,0	4	1
16529	100	10	2	51	2,0	4	1
16530	200	20	5	54	2,1	4	1
16531	300	30	10	55	2,1	4	1
Mit zwei Meßbereichen							
16532	1 ; 2	0,1 ; 0,2	0,02 ; 0,04	76	2,3	5	1
16533	2,5 ; 5	0,25 ; 0,5	0,05 ; 0,1	76	2,3	5	1
16534	5 ; 10	0,5 ; 1	0,1 ; 0,2	76	2,3	5	1
16535	10 ; 20	1 ; 2	0,2 ; 0,4	76	2,3	5	1
16536	20 ; 40	2 ; 4	0,5 ; 1	82	2,5	5	1

Segeltuchtaschen hierzu siehe Seite VI 2.

Die Umschaltung auf den zweiten Strom-Meßbereich erfolgt durch einen im Instrument eingebauten Umschalter. Die Umschaltung geschieht ohne Stromunterbrechung, kann daher ohne weiteres während der Messung vorgenommen werden, indem man den zwischen den beiden Klemmen angeordneten isolierten Schaltergriff umlegt.

Zum Anschluß an Stromtransformatoren (sekundär 5 Ampere) ist das Instrument Listen-Nr. 16525 geeignet. Gegen einen Mehrpreis von M 3,— erhält das Instrument außer der schwarzen Skala bis 5 Ampere eine rote Bezifferung 0—100.

b) Montage-Instrument mit Stromtransformatoren Mtr 6, zum Anklemmen an verlegte Leitungen.



Diese Stromtransformatoren sind für Strommessungen an bereits installierten Leitungen bestimmt. Zur Ausführung der Messung bringt man die durch Schrauben verbundenen Hälften des geteilten Eisenkernes so auf die Leitung, daß diese vom Eisenkern umfaßt wird.

Jeder Transformator wird mit einem 2 m langen Anschlußkabel und Steckkontakt geliefert. Letzterer hat eine Kurzschlußvorrichtung, die den Transformator beim Abschalten selbsttätig vor Beschädigung schützt.

Bei Betriebsspannungen bis 500 Volt können die Typen direkt benutzt werden, bei höheren Spannungen ist eine entsprechende Isolierung des benutzten Leiters gegen den Transformator notwendig.

Die Eichung geschieht stets zusammen mit dem zugehörigen Stromzeiger und ist nur für die bestellte Frequenz gültig; Abweichungen der Frequenz um $\pm 10\%$ sind indessen zulässig.

Bei Bestellung ist die Frequenz anzugeben. Bei Frequenzen unter 40 können Listen-Nr. 16541 bis 16542 sowie 16546 nicht ausgeführt werden; außerdem müssen Listen-Nr. 16547 bis 16549 an Stelle des Meßbereiches 10—50 Ampere den Meßbereich 20—100 Ampere erhalten.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16540	Montage-Ampere meter mit Weicheisensystem	50	2,0	4	1,—
	zum Anschluß an die folgenden Stromtransformatoren:				
	Stromtransformator mit 1 Meßbereich				
16541	10—50 Ampere	34	4,2	7	1,25
16542	15—75 "	34	4,2	7	1,25
16543	20—100 "	34	4,2	7	1,25
16544	30—200 "	34	4,2	7	1,25
16545	60—300 "	34	4,2	7	1,25
	Stromtransformator mit 2 Meßbereichen				
16546	10—50; 20—150 Ampere	43	4,5	7	1,25
16547	10—50; 40—200 "	43	4,5	7	1,25
16548	10—50; 50—250 "	43	4,5	7	1,25
16549	10—50; 60—300 "	43	4,5	7	1,25

c) Montage-Voltmeter mit Weicheisensystem.

Bei Bestellung ist die Stromart anzugeben, vergl. Seite VI 5.

Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Skaleneinteilung beginnt bei Volt	Wert eines Skalenteiles Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
Mit einem Meßbereich							
16551	5	0,5	0,1	49	1,9	4	1
16552	65	10	1	49	1,9	4	1
16553	130	20	2	50	1,9	4	1
16554	260	30	5	51	1,9	4	1
16555	600	50	10	60	1,9	4	1
Mit zwei Meßbereichen							
16556	65; 130	10; 20	1; 2	60	1,9	4	1
16557	130; 260	20; 40	2; 4	61	1,9	4	1
16558	260; 520	30; 60	5; 10	70	1,9	4	1
Mit drei Meßbereichen							
16559	65; 130; 260	10; 20; 40	1; 2; 4	89	2,4	5	1
16560	130; 260; 520	20; 40; 80	2; 4; 8	98	2,4	5	1

Segeltuchtaschen hierzu siehe Seite VI 2.

Die Instrumente mit drei Spannungsmessbereichen erhalten einen in das Instrument eingebauten Umschalter, dessen drei Stellungen den drei Meßbereichen entsprechen. Durch diesen Umschalter ergibt sich ein geringer Energieverbrauch und günstiger Temperaturkoeffizient des Instrumentes. Die Umschaltung kann ohne weiteres während der Messung vorgenommen werden, indem man den zwischen den beiden Klemmen angeordneten isolierten Schaltergriff umlegt.

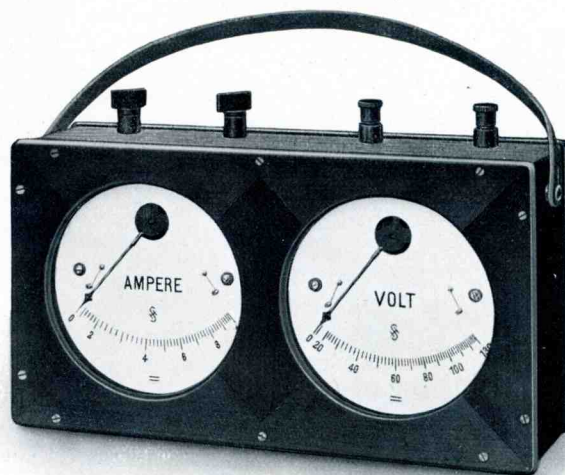
Zum Anschluß an Spannungstransformatoren (sekundär 100 oder 110 Volt) ist Listen-Nr. 16553 geeignet. Der Meßbereich entspricht der zulässigen Überlastung der Transformatoren um 20%.

d) Kombinierte Montage-Instrumente mit Weicheisensystem.

Die vorstehend unter a und c angegebenen Instrumente werden auf Wunsch als kombinierte Instrumente ausgeführt. Die beiden gewünschten Instrumente werden, wie Abbildung zeigt, nebeneinander in einen gemeinsamen Tragkasten fest eingebaut.

Der Preis des kombinierten Instrumentes ergibt sich als Summe der Einzelpreise der beiden Instrumente.

Bei der Bestellung sind die beiden Listennummern der gewünschten Instrumente mit dem Vermerk „kombiniert“ und außerdem noch die gewünschte Stromart anzugeben.



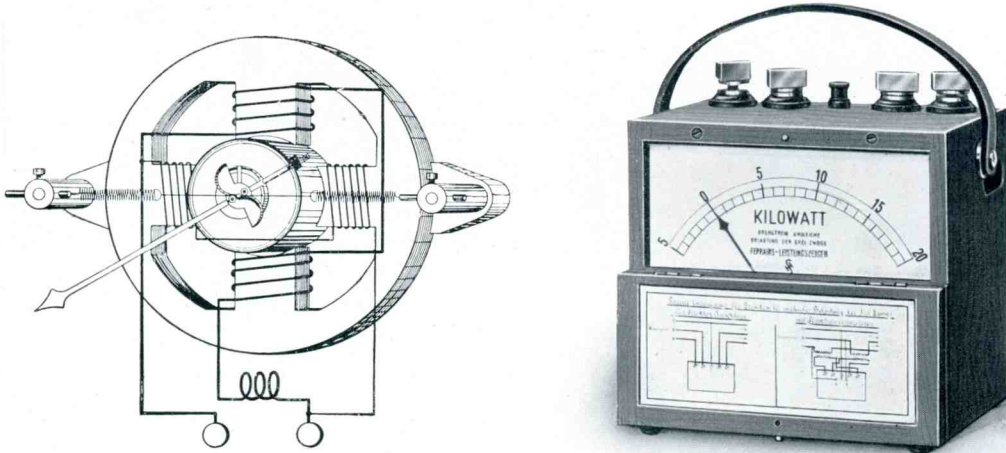
Größe: 365 × 195 × 100 mm

Auf Lager werden folgende Kombinationen gehalten:

Listen-Nr.	Meßbereiche		Preis M	Gewicht		Verpckg M
	Ampere	Volt		netto kg	brutto kg	
16561	2,5; 5	65; 130; 260	165	3,3	6	1,50
16562	5; 10	65; 130; 260	165	3,3	6	1,50
16563	10; 20	65; 130; 260	165	3,3	6	1,50

Segeltuchtasche hierzu siehe Seite VI 4.

3. Montage-Instrumente mit Ferraris-System, nur für Wechselstrom und Drehstrom.



Maßstab 1:5

Die Ferraris-Strom-, Spannungs- und Leistungsmesser sind nach dem Drehfeldprinzip gebaut. Das Drehfeld wird durch zwei in der Phase verschobene Ströme erzeugt und wirkt auf eine Aluminium-Trommel, auf welcher der Zeiger befestigt ist. Durch eine besondere Federanordnung wird für Ampere- und Voltmeter von etwa $\frac{1}{5}$ des Meßbereiches an eine nahezu **proportionale Skalenteilung** erreicht, während bei den Wattmetern die Skala von Null an annähernd proportional geteilt ist. Die Ferraris-Instrumente zeichnen sich durch große Konstanz ihrer Angaben, **gute Dämpfung** und verhältnismäßige Unempfindlichkeit gegen Störungen durch fremde Felder aus. Die Angaben der Ferraris-Instrumente sind von der Frequenz abhängig, jedoch sind bei Strom- und Spannungszeigern Frequenzschwankungen von 10%, bei Leistungszeigern von 5% zulässig, ohne daß die Angaben der Instrumente wesentlich beeinflusst werden. Bei Verwendung von Meßtransformatoren ist zu beachten, daß die Leistungszeiger für Wechselstrom oder Drehstrom gleicher Belastung je 1, die für ungleiche Belastung je 2 Strom- und Spannungstransformatoren benötigen.

a) Montage-Ampereometer mit Ferraris-System.

Bei Bestellung ist die Frequenz genau anzugeben. Die Listenpreise gelten für Frequenzen 40–60. Für kleinere Frequenzen, zwischen 25–39, erhöht sich der Preis um M 6,—.

Listen-Nr.	Meßbereich Ampere	Skaleneinteilung beginnt bei	Wert eines Skalenteiles Ampere	Preis M	Gewicht		Ver- packg M
					netto kg	brutto kg	
16567	5	0,5	0,1	112	5,3	10	1,50
16568	10	1	0,2	112	5,3	10	1,50
16569	25	2	0,5	120	5,3	10	1,50
16570	50	5	1	125	5,3	10	1,50
16571	100	10	2	127	5,3	10	1,50
16572	200	20	5	139	5,3	10	1,50

Zum Anschluß an Stromtransformatoren (sekundär 5 Ampere) ist das Instrument Listen-Nr. 16567 geeignet. Gegen einen Mehrpreis von M 3,— erhält das Instrument außer der schwarzen Skala bis 5 Ampere eine rote Bezifferung 0–100.

b) Montage-Voltmeter mit Ferraris-System.

Bei Bestellung ist die Frequenz genau anzugeben. Die Listenpreise gelten für Frequenzen 40—60. Für kleinere Frequenzen, zwischen 25—39, erhöht sich der Preis um M 6,—.

Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Skaleneinteilung beginnt bei	Wert eines Skalenteiles Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
Mit einem Meßbereich							
16575	65	5	1	116	5,3	10	1,50
16576	130	10	2	117	5,3	10	1,50
16577	260	30	5	128	5,3	10	1,50
16578	600	50	10	131	5,3	10	1,50
Mit zwei Meßbereichen							
16579	130; 260	10; 20	2; 4	174	5,3	10	1,50
16580	130; 520	10; 40	2; 8	177	5,3	10	1,50

Zum Anschluß an Spannungstransformatoren (sekundär 100 oder 110 Volt) ist Listen-Nr. 16576 geeignet. Der Meßbereich entspricht der zulässigen kurzzeitigen Überlastung der Transformatoren um 20%.

c) Montage-Wattmeter mit Ferraris-System.

Bei Bestellung sind Stromart, genaue Betriebsspannung und Frequenz anzugeben. Die angegebenen Preise gelten für Frequenzen 40—60. Für kleinere Frequenzen, zwischen 25 und 39, erhöht sich der Preis der Wattmeter um M 6,—.

Listen-Nr.	Stromstärke	Für eine Betriebsspannung von			Gewicht		Verpckg M
		120 Volt Preis M	210 Volt Preis M	500 Volt Preis M	netto kg	brutto kg	
Für Wechselstrom oder Drehstrom bei gleicher Belastung der drei Zweige							
16581	5	139	145	160	5,3	10	1,50
16582	10	139	145	160	5,3	10	1,50
16583	25	146	152	167	5,3	10	1,50
16584	50	151	157	172	5,3	10	1,50
16585	100	155	161	176	5,3	10	1,50
Für Drehstrom bei ungleicher Belastung der drei Zweige							
16586	5	248	260	290	9,0	20	2,50
16587	10	248	260	290	9,0	20	2,50
16588	25	262	274	304	9,0	20	2,50
16589	50	272	284	314	9,0	20	2,50
16590	100	280	292	322	9,0	20	2,50

Für andere Betriebsspannungen, als oben angegeben, gilt der Preis der Type für die nächsthöhere Normalspannung.

Zum Anschluß an Strom- und Spannungstransformatoren (sekundär 5 Ampere, 100 resp. 110 Volt) sind Listen-Nr. 16581 und 16586 geeignet.

Auf Wunsch werden die Leistungszeiger Listen-Nr. 16581 bis 16585 gegen einen Mehrpreis von M 70,— umschaltbar geliefert, und zwar entweder für 2 verschiedene Betriebsspannungen oder für Wechselstrom einerseits und Drehstrom gleicher Belastung andererseits.

4. Tragbare Zungen-Frequenzmesser

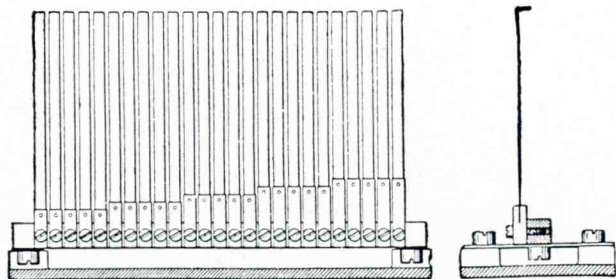
System Frahm.

1. **Allgemeines.** Die tragbaren Zungen-Frequenzmesser System Frahm beruhen auf dem Resonanzprinzip. Eine Reihe mit Fähnchen versehener abgestimmter Federn werden, wie aus beistehenden Figuren ersichtlich ist, auf einem Steg montiert. Dieser sogenannte Zungenkamm wird durch einen Elektromagneten erregt, welcher von dem zu untersuchenden periodischen Strom durchflossen wird. Es zeigt nun diejenige Zunge, deren Eigenschwingungszahl mit der Frequenz der Impulse übereinstimmt, ihre Resonanz durch ein deutlich sichtbares Schwingungsbild an.

Die Zungenfrequenzmesser zeichnen sich durch Unabhängigkeit der Angaben von Spannungsschwankungen und Kurvenform, Unbeeinflussbarkeit von äußeren magnetischen Feldern, Unveränderlichkeit bei selbst langjährigem dauerndem Gebrauch und Unempfindlichkeit gegen äußere Erschütterungen aus.

Die Apparate werden mit 3 mm breiten und 4 mm langen Fähnchen für größere Meßbereiche, dagegen zu Demonstrationszwecken der besseren Sichtbarkeit wegen mit 7 mm breiten Fähnchen von quadratischer Fläche ausgeführt. Zur Erhöhung der Sichtbarkeit ist das Fähnchen weiß lackiert;

das Schwingungsbild hat bei voller Resonanz bei den 3 mm breiten Fähnchen eine Breite von ca. 17 mm. Bei den 7 mm breiten Zungen beträgt die Amplitude ca. 25 mm.



2. **Ausführung.** Die Apparate werden in elegantem Nußbaumgehäuse mit Traggriff in zwei verschiedenen Größen hergestellt. Sie sind für Gebrauch in liegender oder stehender Aufstellung eingerichtet.

3. **Frequenzmeßbereich.** Die tragbaren Frequenzmesser werden für Meßbereiche zwischen den Frequenzen von 7,5 und 600 ausgeführt. Um stets gut ablesbare Schwin-

gungsbilder zu erhalten, ist für Frequenzen unter 30 für jede Viertelperiode, für Frequenzen von 30 bis 80 für jede halbe Periode (ganzen Wechsel) eine Zunge erforderlich, dagegen genügt für Frequenzen von 80—140 für jede ganze Periode eine Zunge. Die Anordnung weniger Zungen resp. größerer Intervalle ist nur für Betriebe mit stark schwankender Belastung zu empfehlen, da es sonst vorkommen kann, daß bei zwischenliegenden Frequenzen überhaupt keine Zunge anspricht. Nach der oben abgebildeten Anordnung der einzelnen Zungen auf dem Zungenkamm kann jedoch auf Wunsch jede beliebige Kombination von Intervallen ausgeführt werden.

4. **Spannungsmessbereiche.** Sämtliche transportablen Frequenzmesser können normal für einen Spannungsmessbereich zwischen 50 und 300 Volt verwendet werden. Sie erhalten zu diesem Zweck feste Anschlußklemmen für 65, 100, 130, 180 und 250 Volt. Die Überbrückung der vorgenannten Spannungsmessbereiche geschieht von außen durch die Benutzung von Kordelschrauben (in der Abbildung des geschlossenen Apparates ersichtlich), welche den Zungenkamm mechanisch beeinflussen und eine Regulierfähigkeit von $\pm 20\%$ des Spannungsbereiches ermöglichen.

Soll der normale Spannungsmessbereich von 50 bis 300 Volt auf 600 Volt ausgedehnt werden, so sind 2 weitere Klemmenanschlüsse für 350 und 500 Volt erforderlich, so daß dieser Apparat außer der mechanischen Reguliereinrichtung 8 feste Anschlußklemmen besitzt.

Für die Apparate, die nur zum Anschluß an eine bestimmte Netzspannung oder Sekundärspannung von Meßtransformatoren dienen, genügt ein einziger Spannungsmessbereich z. B. von 100 Volt mit der vorerwähnten Reguliereinrichtung.

5. Der **Energieverbrauch** bei 100 Volt beträgt etwa 1 bis 2 Volt-Ampere und ändert sich ungefähr proportional bei anderen Spannungsmeßbereichen.

6. **Verdoppelung des Meßbereiches.** Die Erregung der Zungenkämme erfolgt für die verschiedenen Meßbereiche bei Wechselstrom entweder mittels gewöhnlicher oder polarisierter Elektromagnete. Bei gewöhnlichen Elektromagneten wird der Anker des Zungenkammes in jeder vollen Periode 2 mal angezogen, während bei den polarisierten Elektromagneten nur eine Verstärkung und Schwächung des Magnetfeldes und somit in der gleichen Zeit nur eine einmalige Anziehung eintritt. Diese Tatsache wird benutzt, um bei derselben Zungenzahl den Meßbereich zu verdoppeln. Hierzu ist auf dem Apparat ein Umschalter erforderlich, welcher entweder einen gewöhnlichen Elektromagneten oder einen polarisierten auf denselben Zungenkamm einzuschalten gestattet. Im Innern des Apparates mit 2 Zungenreihen erfolgt die Schaltung derart, daß durch den Umschalter beide Zungenreihen gleichzeitig auf den zweiten Meßbereich umgeschaltet werden.

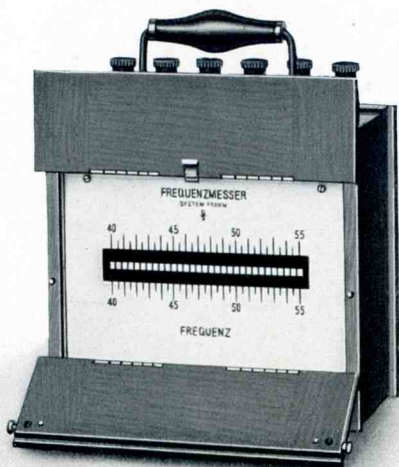
Die Verdoppelung des Meßbereiches läßt sich jedoch nur bei Wechselstrom, nicht bei intermittierendem Gleichstrom anwenden. In diesem Falle können die Apparate der nicht polarisierten Elektromagnete wegen nur für Frequenzen von 15—300 hergestellt werden.

Umstehend sind die gebräuchlichsten Meßbereiche für die verschiedenen Frequenzen aufgeführt.

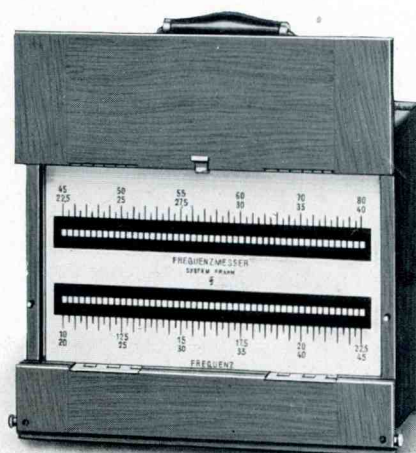


Transportabler Frequenzmesser, geschlossen

Maßstab 1 : 5



Kleiner transportabler Frequenzmesser



Großer transportabler Frequenzmesser mit Einrichtung zur Verdoppelung des Meßbereiches

Maßstab 1 : 5

Bei Bestellung ist zu beachten:

Die angegebenen Preise gelten für die normale Ausführung mit 6 Spannungsklemmen für 50—300 Volt, nebst mechanischer Reguliervorrichtung für Spannungsschwankungen von $\pm 20\%$.

Für Spannungen von 50—600 Volt erhält der Apparat 8 Klemmen; der Listenpreis erhöht sich dadurch um M 15,—. Soll der Apparat nur für eine bestimmte Spannung (z. B. Netzspannung oder Sekundärspannung von Meßtransformatoren) bis 250 Volt benutzt werden, so erhält er nur 2 Klemmen und die mechanische Reguliervorrichtung für Spannungsschwankungen von $\pm 20\%$. Der Preis dieser Ausführung ermäßigt sich um M 20,—.

Um eine bessere Ablesemöglichkeit der normalen Frequenz zu erzielen, beginnt bei Listen-Nr. 16609 bis 16611 die Skala in der Mitte der unteren Reihe, geht von hier nach links, dann über die obere Reihe nach rechts und auf der unteren Reihe wieder bis zur Mitte zurück.

Kleiner transportabler Frequenzmesser

für Spannungen von 50—300 Volt

Größe: 200 × 190 × 110 mm

Listen-Nr.	Frequenz-Meßbereiche	Zungen-Zahl	Zungen-Anordnung Reihen untereinander	Wert eines Zungen-intervalles Perioden	Zungen-breite mm	Preis M	Gewicht		Ver-pckg M
							netto kg	brutto kg	
Mit einem Frequenz-Meßbereich									
16595	22—27	21	1	$\frac{1}{4}$	3	142	3,6	6	1,—
16596	45—55	21	1	$\frac{1}{2}$	3	142	3,6	6	1,—
16597	20—27,5	31	1	$\frac{1}{4}$	3	178	3,7	6	1,—
16598	40—55	31	1	$\frac{1}{2}$	3	178	3,7	6	1,—
16599	80—110	31	1	1	3	178	3,7	6	1,—
16600	23,6—26,5	13	1	$\frac{1}{4}$	7	153	3,7	6	1,—
16601	47—53	13	1	$\frac{1}{2}$	7	153	3,7	6	1,—
16602	30—60	62	2	$\frac{1}{2}$	3	223	4,2	7	1,25
Mit zwei Frequenz-Meßbereichen (mit Umschalter für die Verdoppelung des Meßbereiches)									
16603	20—27,5; 40—55	31	1	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	3	198	4,2	7	1,25
16604	23,5—26,5; 47—53	13	1	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	7	173	4,2	7	1,25
16605	15—30; 30—60	62	2	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	3	253	4,4	7	1,25
16606	20—30—40; 40—60—80	62	2	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}; \frac{1}{2}, 1$	3	253	4,4	7	1,25

Großer transportabler Frequenzmesser

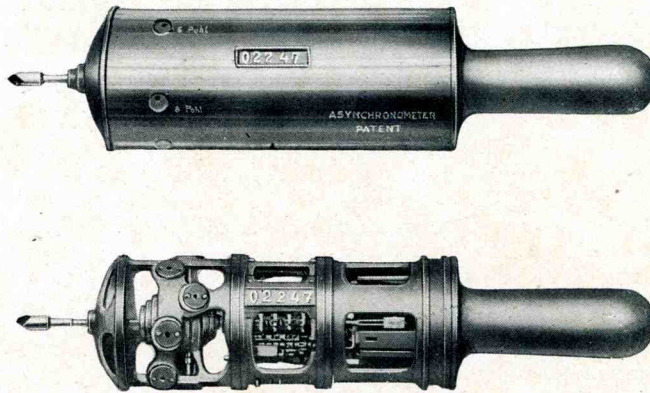
für Spannungen von 50—300 Volt

Größe: 250 × 190 × 110 mm

Listen-Nr.	Frequenz-Meßbereiche	Zungen-Zahl	Zungen-Anordnung Reihen untereinander	Wert eines Zungen-intervalles Perioden	Zungen-breite mm	Preis M	Gewicht		Ver-pckg M
							netto kg	brutto kg	
Mit einem Frequenz-Meßbereich									
16607	22,5—27,5	21	1	$\frac{1}{4}$	7	165	4,6	7	1,25
16608	45—55	21	1	$\frac{1}{2}$	7	165	4,6	7	1,25
16609	20—30	41	2	$\frac{1}{4}$	7	228	4,6	7	1,25
16610	40—60	41	2	$\frac{1}{2}$	7	228	4,6	7	1,25
16611	30—70	81	2	$\frac{1}{2}$	3	270	4,7	7	1,25
16612	20—32,5—57,5	102	2	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	3	306	4,8	7	1,25
Mit zwei Frequenz-Meßbereichen (mit Umschalter für die Verdoppelung des Meßbereiches)									
16613	22,5—27,5; 45—55	21	1	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	7	185	4,8	7	1,25
16614	20—40; 40—80	81	2	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	3	300	5,0	8	1,50
16615	10—40; 20—80	102	2	$\frac{1}{4}; \frac{1}{2}$	3	336	5,1	8	1,50

5. Schlüpfungsmesser.

System Dr. Horschitz.



Maßstab 1 : 4

Prinzip der Messung.

Durch einen Umdrehungszähler wird die Umdrehungszahl U des Rotors des zu untersuchenden Asynchronmotors in einer beliebigen Zeit t gemessen. Auf der Welle des Umdrehungszählers sitzt ein Kommutator, dessen Lamellenzahl gleich der Polzahl des Motors ist. Da der Kommutator mit der Tourenzahl des Rotors läuft, wird der dem Apparat zugeführte Wechselstrom von der Frequenz des dem Motor zugeführten Wechselstromes auf die Frequenz des Rotorstromes kommutiert. Durch ein Zählwerk wird die Anzahl S der Perioden des Rotorstromes, naturgemäß ebenfalls in der Zeit t , registriert. Es wird also am Apparat die Umdrehungszahl U und die Anzahl der Rotorperioden in der Zeit t abgelesen.

Bedeutet:

S = Periodenzahl des Rotorstromes in der Zeit t ,

U = Umdrehungszahl des Rotors in der Zeit t ,

$2p$ = Polzahl des Motors,

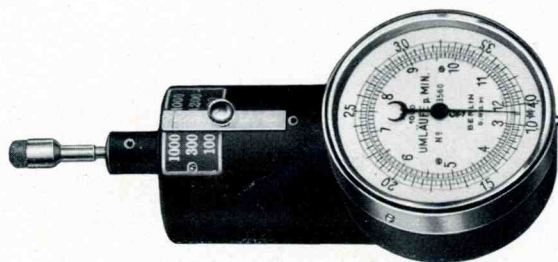
so ist die Schlüpfung σ gegeben durch die Gleichung

$$\sigma = \frac{S}{S + p \cdot U} \cdot 100 \%$$

Die dem Apparat zugeführte Wechselspannung beträgt 10 Volt und wird durch einen besonderen Transformator erzeugt. Die Primärspulen dieses Transformators lassen sich durch beigegebene Lamellen in Gruppen schalten, so daß die Primärspannungen von 600 bis 100 Volt nach je 50 Volt abgestuft werden können. Bei zwischenliegenden Spannungen ist die der nächst niedrigeren Spannung entsprechende Schaltung zu verwenden, da das Asynchronometer gegen kleine Spannungsänderungen unempfindlich ist. Auf der Primärseite sind Sicherungen und ein kleiner Schalter vorgesehen. Für höhere Spannungen ist ein beliebiger Meßtransformator vorzuschalten.

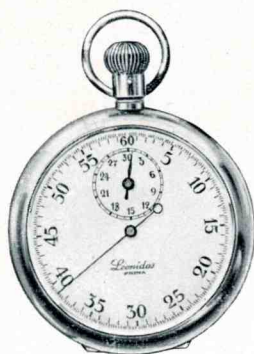
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16618	Schlüpfungsmesser in Transportkasten, nebst umschaltbarem Transformator für Betriebsspannungen 100—600 Volt und Frequenzen 20—60, ebenfalls in Transportkasten	435	11,5	20	1,75

6. Handtachometer und Stoppuhren.

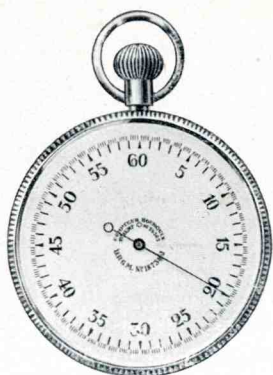


Listen-Nr. 16620

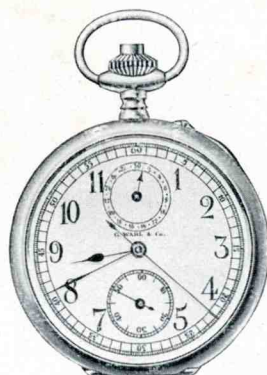
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16619	Handtachometer mit 1 Meßbereich 500—2500 Touren mit Etui und Zubehör	60	1	3	0,50
16620	Handtachometer mit 3 Meßbereichen 100—400 300—1200 1000—4000 Touren mit nur einer Spindel und Umschaltvorrichtung für die 3 Meßbereiche; 60 mm Skalendurchmesser; in Lederetui, zusammen mit Gummikörner, Trichter, Muffe, Verlängerungsstange, Rollscheibe, einem Fläschchen feinen Ols und Gebrauchsanweisung	85	1	3	0,75



Listen-Nr. 16621



Listen-Nr. 16622



Listen-Nr. 16623

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16621	Einfache Nickelstoppuhr mit Sekundenzeiger und registrierendem schleichendem Minutenzeiger	16	0,2	1	0,25
16622	Bessere Nickelstoppuhr , nur mit Sekundenzeiger, mit drehbarem Zifferblatt	35	0,2	1	0,25
16623	Silber-Stoppuhr mit Sekundenzeiger und registrierendem springendem Minutenzeiger, außerdem mit normalem, dauernd laufendem Gangwerk mit Stunden-, Minuten- und Sekundenzeiger	52	0,2	1	0,25

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

VII. Teil



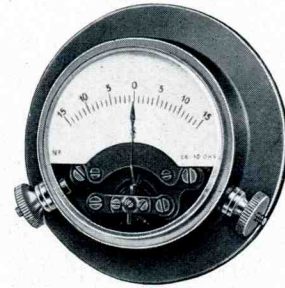
Taschen- und Doseninstrumente für Gleichstrom

	Seite
1. Tascheninstrumente	2
a) Amperemeter in Uhrform	2
b) Voltmeter in Uhrform	2
c) Kombinierte Volt-Amperemeter in Uhrform	3
d) Taschen-Doppelinstrument	3
e) Elementprüfer in Uhrform	4
2. Dosen-Instrumente	4
a) Amperemeter in Dosenform	4
b) Voltmeter in Dosenform	4
c) Kombinierte Volt-Amperemeter in Dosenform	4

1. Taschen-Instrumente in Uhrform, für Gleichstrom.



Maßstab 1 : 2



Instrument mit Sockel

Diese sehr handlichen Tascheninstrumente haben ein vernickeltes Gehäuse von 57 mm Durchmesser bei 23 mm Dicke. Es sind Drehpulinstrumente mit permanenten Magneten. Für den Anschluß ist eine Spitze am Instrument und eine zweite am Ende einer kurzen Leitungsschnur vorgesehen, welche mittels Kabelschuhs angeschlossen wird. Die Anordnung der oberen Klemme und der am Instrument befestigten Spitze gestattet außerdem den Anschluß des Instrumentes mittels beliebiger Drähte.

Die Instrumente werden als Spannungszeiger zur Messung an Akkumulatoren (z. B. an Zünd- und Beleuchtungsakkumulatoren für Automobile), als Elementprüfer zum Prüfen von Primär-Elementen und als Strommesser für die verschiedensten Zwecke benutzt.

Zum besseren Schutz während des Transportes können für die vorstehenden Tascheninstrumente nebst Anschlußschnur kräftige Lederetuis geliefert werden. Außerdem führen wir noch einfache Ledertäschchen.

Weiterhin führen wir diese Instrumente auch mit Sockel für kleine Schalttafeln aus. Diese Ausführung eignet sich auch als Galvanometer bei Brückenmessungen usw. (Siehe Zeiger-Galvanometer Seite VIII 2.)

a) Amperemeter in Uhrform.

Der Spannungsabfall im Instrument beträgt bei vollem Ausschlag ca. 60 Millivolt.

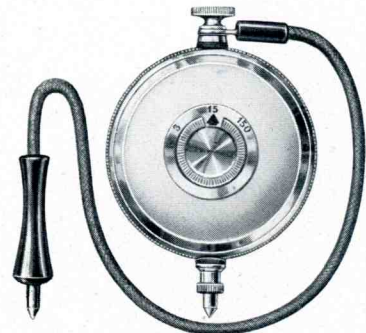
Listen-Nr.	Meßbereich Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16640	3 — 0 — 3	27	0,2	1	0,30
16641	5 — 0 — 5	28	0,2	1	0,30
16642	10 — 0 — 10	29	0,2	1	0,30

Gegen einen Mehrpreis von M 2,— liefern wir die Amperemeter auf Wunsch auch mit Sockel zur Montage an kleinen Schalttafeln.

b) Voltmeter in Uhrform.

Die Voltmeter mit mehreren Meßbereichen besitzen einen kleinen in die Rückseite des Gehäuses eingebauten Dreh- schalter mit deutlichem Meßbereichindex. Durch diese Verbesserung ist es möglich geworden, sämtliche Vorschalt- widerstände in das Instrument einzubauen, so daß die sonst üblichen, weniger handlichen Vorschalt- dosen ganz fort- fallen.

Der Nullpunkt liegt bei normalen Ausführungen in der **Mitte der Skala**; der Widerstand beträgt **pro 1 Volt ca. 200 Ohm**.



Maßstab 1 : 2



Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
Mit 1 Meßbereich					
16645	1,5	26	0,2	1	0,30
16646	3	26	0,2	1	0,30
16647	6	26	0,2	1	0,30
16648	15	26	0,2	1	0,30
16649	150	28	0,2	1	0,30
Mit 3 Meßbereichen					
16650	1,5 3 15	34	0,2	1	0,30
16651	3 15 150	36	0,2	1	0,30

Gegen Mehrpreis von M 2,— liefern wir die Voltmeter mit einem Meßbereich auf Wunsch auch mit Sockel zur Montage an kleinen Schalttafeln.

c) Kombinierte Volt- und Amperemeter in Uhrform.

Zur Umschaltung auf die verschiedenen Meßbereiche dient ein in die Rückseite des Gehäuses eingebauter Meßbereichumschalter. Durch den Einbau dieses Drehschalters ist die Verwendung einer besonderen Schaltung zur Erzielung guter kombinierter Strom- und Spannungsmesser mit **geringem Energieverbrauch** ermöglicht worden. Der Spannungsabfall im Instrument beträgt für die Strommeßbereiche max. 0,3 Volt, der innere Widerstand für den Spannungsmessbereich beträgt ca. 180 Ohm.

Maßstab 1:4

Listen-Nr.	Meßbereiche		Preis M	Gewicht		Verpckg M
	Ampere	Volt		netto kg	brutto kg	
16652	0,03 0,3	3	36	0,2	1	0,30

d) Taschen-Doppelinstrument

für Strom-, Spannungs- und Isolationsmessungen.



Maßstab 1:4

Das Instrument enthält ein Amperemeter mit den Meßbereichen 1,5 und 15 Ampere und ein Voltmeter mit den Meßbereichen 3; 150; 300 Volt. Außerdem enthält das Voltmeter eine Ohmskala für 110 Volt. Das äußerst handliche Instrument ist für Kontrollmessungen, wie Bogenlampen-Prüfungen usw., sehr gut geeignet. Ferner kann mit Hilfe der Betriebsspannung der Isolationswiderstand der Anlage bestimmt werden.

Listen-Nr.	Meßbereiche			Preis M	Gewicht		Verpckg M
	Ampere	Volt	Ohm		netto kg	brutto kg	
16653	1,5; 15	3; 150; 300	110000	98	1,5	3	0,40

e) Element-Prüfer in Uhrform.

Die Elementprüfer sind Spannungszeiger mit kleinem Stromverbrauch, also großem innerem Widerstand. Durch Drücken auf eine Taste wird parallel zum Instrument ein bekannter kleiner Widerstand geschaltet. Man kann daher die Elemente sowohl in nahezu offenem Zustande wie auch bei Strombelastung prüfen und mißt also die elektromotorische Kraft und die Klemmenspannung des Elementes. Aus dem Unterschiede der beiden gemeinsamen Werte kann man auf die Güte des geprüften Elementes schließen, da diese Differenz dem inneren Widerstande des Elementes proportional ist.

Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Widerstand Taste		Preis M	Gewicht		Verpckg M
		frei ca. Ohm	gedrückt ca. Ohm		netto kg	brutto kg	
16655	2	240	5	3I	0,2	1	0,30
16656	2	240	1 (kurzzeitige Einschaltung)	3I	0,2	1	0,30

Zubehör zu Taschen-Instrumenten in Uhrform.

Listen-Nr. 16657	Einfaches Ledertäschchen zur Aufnahme des Instrumentes und der Anschlußschnur	M 1,—
„ 16658	Leder-Etui zur Aufnahme des Instrumentes und der Anschlußschnur	„ 4,—

2. Dosen-Instrumente mit Drehspul-System, für Gleichstrom.

Die hier aufgeführten Instrumente enthalten ein Drehspul-System, das im Felde eines permanenten Magneten schwingt. Äußerlich sind die Instrumente durch ihre Dosenform mit Messingkappe gekennzeichnet. Die Anschlußklemmen sind diametral an den Seiten des Instrumentes angeordnet. Die Skala der Instrumente ist vollkommen proportional geteilt.

a) Amperemeter in Dosenform.



Durchmesser 97 mm
Höhe 53 mm

Listen-Nr.	Meßbereich Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16659	0,025	45	0,9	2	0,30
16660	0,050	45	0,9	2	0,30
16661	0,500	45	0,9	2	0,30
16662	5	48	0,9	2	0,30
16663	10	48	0,9	2	0,30

b) Voltmeter in Dosenform.

Listen-Nr.	Meßbereich Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16664	3	46	0,85	2	0,30
16665	150	47	0,85	2	0,30

e) Kombinierte Volt-Amperemeter in Dosenform.

Listen-Nr.	Meßbereich		Preis M	Gewicht		Verpckg M
	Ampere	Volt		netto kg	brutto kg	
16666	0,03; 0,3; 3	3; 30; 150	105	1	2,5	0,40
16667	0,03; 0,3; 3	3; 30; 300	108	1	2,5	0,40

Zubehör

Listen-Nr. 16668	Kleiner Transportkasten für Listen-Nr. 16659—16665	M 8,—
„ 16669	Großer Transportkasten für Listen-Nr. 16666—16667	„ 9,—
„ 16670	Lederfutteral mit Tragriemen für Listen-Nr. 16659—16665	„ 9,—

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

VIII. Teil

Zeiger- und Spiegelgalvanometer, Spiegelelektrodynamometer, Ablesevorrichtungen

	Seite
1. Zeigergalvanometer und Differentialgalvanometer mit Drehsystem	2
Allgemeine Angaben	2
a) Galvanometer mit einfachem Nadelzeiger und zwischen Spitzen gelagerter Drehschule	2
b) Galvanometer mit einfachem Nadelzeiger und zwischen Metallfäden gespannter Drehschule	3
c) Galvanometer und Differentialgalvanometer mit Messerzeiger und zwischen Spitzen gelagerter Drehschule	3
d) Galvanometer mit an Metallbändchen hängender Drehschule	4
e) Vakuumthermoelemente mit Hitzdraht, zur Wechselstrommessung mit Galvanometern	5
2. Spiegelgalvanometer	6
Allgemeine Angaben	6
a) Spiegelgalvanometer mit Drehsystem, nebst Zubehör	7
b) Spiegelgalvanometer mit Drehsystem für ballistische Messungen, nebst Zubehör	10
c) Spiegelgalvanometer mit Drehsystem von besonders kurzer Schwingungsdauer	12
d) Spiegelgalvanometer für Spezialzwecke	13
3. Spiegelgalvanometer mit beweglichem Magnetsystem (Panzer galvanometer)	18
4. Einrichtung zum Eichen von Zeiger- und Spiegelgalvanometern jeder Type	19
5. Spiegelelektrodynamometer	20
6. Vorrichtungen zum Ablesen, erschütterungsfreien Aufhängen und zum Aufstellen von Spiegelinstrumenten	21
a) Fernrohre für Spiegelinstrumente	22
b) Ableselaternen für Spiegelinstrumente	23
c) Vollständige objektive Ablesevorrichtungen	24
d) Spezialeinrichtung zur erschütterungsfreien Aufhängung von Drehschulspiegelgalvanometern, Panzer galvanometern und Spiegelelektrodynamometern	26
e) Spezialablesevorrichtungen für Spiegelgalvanometer und Spiegelelektrodynamometer	28
f) Ablesevorrichtungen für Spiegelgalvanometer in Hörsälen	30
g) Lichtquellen für Ablesevorrichtungen	31
h) Transportable Galvanometeraufstellung	32
i) Konsolen und Unterlegscheiben aus Isoliermaterial, für Galvanometeraufstellung .	33
k) Skalen für Fernrohre und objektive Ablesungen	34

1. Zeigergalvanometer und Differentialgalvanometer mit Drehspulsystem.

Die Zeigergalvanometer mit Drehspulsystem können nach ihrem mechanischen Aufbau in folgende 4 Gruppen geteilt werden:

- a) Instrumente mit Spitzenlagerung des beweglichen Systems und einfachem Nadelzeiger.
- b) Instrumente mit zwischen Metallfäden gespanntem beweglichem System und einfachem Nadelzeiger.
- c) Instrumente mit Spitzenlagerung des beweglichen Systems und Messerzeiger mit Skalenspiegelunterlage zur Vermeidung der Parallaxe.
- d) Instrumente mit Bandaufhängung des beweglichen Systems und Zuleitungsspirale, Messerzeiger und Skalenspiegelunterlage.

Instrumente der ersten drei Gruppen bedürfen keiner horizontalen Ausrichtung, während die Instrumente der Gruppe d) zur horizontalen Aufstellung noch mit einer im Instrument befindlichen Libelle ausgerüstet sind.

Bei allen Typen sind die für die Auswahl wichtigsten Daten, bei den empfindlicheren Instrumenten auch die äußeren **Grenzwiderstände** angegeben. Unter äußerem Grenzwiderstand ist hierbei der Widerstand des äußeren Stromkreises zu verstehen, bei dem eine aperiodische Zeigereinstellung erfolgt. Neben der Stromempfindlichkeit ist die **Spannungsempfindlichkeit angegeben**, die sich auf den **Gesamtwiderstand bei aperiodischer Einstellung bezieht**. Verzichtet man auf aperiodische Einstellung, so **erhöht sich die Voltempfindlichkeit**, die dem Produkt der Stromempfindlichkeit und des Gesamtwiderstandes im Galvanometerkreis gleich ist. Aus der Anzahl der Teilstriche ist unter Berücksichtigung der Zeigerlänge der maximale Ausschlagwinkel zu ersehen. Die Größe der Skalenteile beträgt ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ mm. **Alle Instrumente besitzen Nullstellvorrichtung.**

Unter den Zeigergalvanometern der Gruppe d) sind auch solche, die sich speziell für ballistische Zwecke eignen. Die ballistischen Empfindlichkeiten dieser Instrumente, und zwar sowohl die im aperiodischen Grenzfall als auch die bei offenem Stromkreise, sind unter den betr. Listen-Nummern angegeben.

Für Wechselstrommessungen sind in einer Gruppe e) Vakuumthermoelemente mit Hitzdraht aufgeführt. Der zu messende Wechselstrom durchfließt den Hitzdraht, während die im Thermoelement entstehende Spannung mittels Zeiger- oder Spiegelgalvanometers gemessen wird.

a) Galvanometer mit einfachem Nadelzeiger und zwischen Spitzen gelagerter Drehspule.



Die Instrumente besitzen ein Metallgehäuse und sind auf rundem Metallsockel von ca. 70 mm Durchmesser montiert. Die Zeigerlänge beträgt 26 mm, der Ausschlagwinkel ca. $2 \times 40^\circ$.

Diese Instrumente schwingen bei kurzgeschlossenen Klemmen noch periodisch.

Listen-Nr. 16681—16682

Listen-Nr.	Anzahl der Teilstriche der Skala	Widerstand ca. Ohm	Empfindlichkeit für 1 Skalenteil		Preis M	Gewicht		Verpckg M
			ca. Ampere	ca. Volt		netto kg	brutto kg	
16681	2×15	10	5×10^{-5}	5×10^{-4}	25	0,2	1	0,25
16682	2×15	100	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-3}$	25	0,2	1	0,25

b) Galvanometer mit einfachem Nadelzeiger und zwischen Metallfäden gespannter Drehspule.

Das Instrument besitzt eine **vertikal angeordnete Skala** und eine **Arretierungsvorrichtung** für den Transport. Es ist in ein zylindrisches Metallgehäuse eingebaut und auf Holzsockel von 105 mm Durchmesser montiert. Die Zeigerlänge beträgt 60 mm, der Ausschlagwinkel ca. $2 \times 25^\circ$.

Das Instrument schwingt bei kurzgeschlossenen Klemmen noch periodisch.



Listen-Nr.	Anzahl der Teilstriche der Skala	Widerstand ca. Ohm	Empfindlichkeit für 1 Skalenteil		Preis M	Gewicht		Verpckg M
			ca. Ampere	ca. Volt		netto kg	brutto kg	
16683	2×15	200	1×10^{-6}	2×10^{-4}	60	1,1	3	0,50

c) Galvanometer und Differentialgalvanometer mit Messerzeiger, Skalenspiegel und zwischen Spitzen gelagerter Drehspule.



Listen-Nr. 16684



Listen-Nr. 16686

Die Instrumente sind in schmale Nußbaumgehäuse von 170×95 mm Grundfläche eingebaut. Die Zeigerlänge beträgt 90 mm, der Ausschlagwinkel ca. $2 \times 15^\circ$.

Listen-Nr.	Anzahl der Teilstriche der Skala	Widerstand ca. Ohm	Äußerer Grenzwst. ca. Ohm	Empfindlichkeit für 1 Skalenteil		Preis M	Gewicht		Verpckg M
				ca. Ampere	ca. Volt		netto kg	brutto kg	
16684	2×25	1,5	1	1×10^{-5}	$2,5 \times 10^{-5}$	80	1,5	3	0,60
16685	2×25	100	75	1×10^{-6}	2×10^{-4}	88	1,5	3	0,60
Differential-Zeigergalvanometer									
16686	2×25	2×7	10	1×10^{-5} ¹⁾	2×10^{-4} ¹⁾	125	1,5	3	0,60

1) Empfindlichkeit jeder Spule.

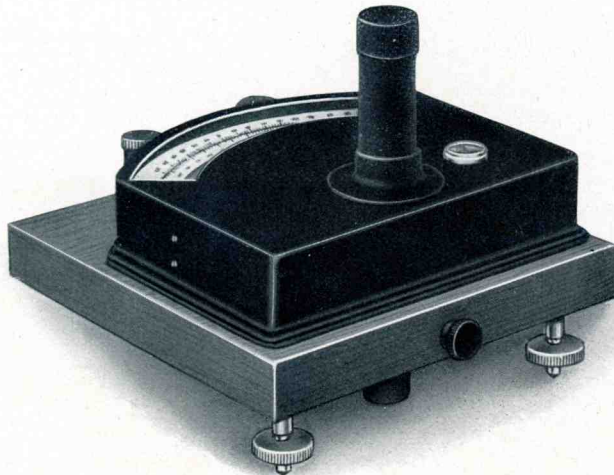


Außer in der vorstehenden Form liefern wir die Instrumente auch mit Metallkappe auf Nußbaumsockel von 180×180 mm Grundfläche. Die Zeigerlänge beträgt 90 mm, der Ausschlagwinkel ca. 90° bzw. $2 \times 45^\circ$

Die Preise der Instrumente verstehen sich einschließlich einfachen Versandkartons. Gegen Mehrpreis von M 16 liefern wir die Instrumente in gepolstertem Transportkasten aus Eschenholz, der braun gebeizt, lackiert und mit Traggriff versehen ist.

Listen-Nr.	Anzahl der Teilstriche der Skala	Widerstand		Äußerer Grenzwst. ca. Ohm	Empfindlichkeit für 1 Skalenteil		Preis M	Gewicht		Verpckg M
		ca. Ohm	ca. Ohm		ca. Ampere	ca. Volt		netto kg	brutto kg	
16687 ¹⁾	150	150	— ²⁾	8×10^{-7}	1×10^{-4}	140	2,3	5	1,25	
16688	2×100	100	50	6×10^{-7}	1×10^{-4}	140	2,3	5	1,25	
16689 ¹⁾	200	750	300	3×10^{-7}	$2,5 \times 10^{-4}$	150	2,3	5	1,25	

d) Galvanometer mit Messerzeiger, Skalenspiegel und an Metallbändchen hängender Drehspule.



Die Instrumente erfordern eine genau wagerechte Aufstellung und sind deshalb mit Dosenlibelle ausgerüstet. Sie besitzen Metallkappe und sind auf Nußbaumsockel von 180×180 mm Grundfläche montiert. Die Zeigerlänge beträgt 90 mm, der Ausschlagwinkel ca. 90° bzw. $2 \times 45^\circ$.

Die Preise der Instrumente verstehen sich ohne Transportkasten. Bei Lieferung mit hölzernem, braun gebeiztem, lackiertem und mit Traggriff versehenem Transportkasten erhöhen sich die Preise um M 15.

Listen-Nr.	Anzahl der Teilstriche der Skala	Widerstand		Äußerer Grenzwiderstand ca. Ohm	Empfindlichkeit für 1 Skalenteil		Ballist. Empfindlichkeit ca. Mikroculomb		Preis M	Gewicht		Verpckg M
		System ca. Ohm	Gesamt ca. Ohm		ca. Amp.	ca. Volt	ca. Mikroculomb	aperiodisch		netto kg	brutto kg	
16690 ¹⁾	2×75	15 ³⁾	150	100 ⁴⁾	5×10^{-7}	5×10^{-5}	—	—	150	2,5	5	1,25
16691	2×75	—	80	500	3×10^{-7}	2×10^{-4}	0,4	0,6	145	2,5	5	1,25
16692 ¹⁾	200	—	750	800	$1,5 \times 10^{-7}$	3×10^{-4}	0,25	0,3	155	2,5	5	1,25

1) Diese Instrumente lassen sich bei direktem Anschluß an die Klemmen auch als Millivoltmeter benutzen und sind so justiert, daß bei Listen-Nr. 16687, 16690 und 16692 $1^\circ = 0,0001$ Volt und bei Listen-Nr. 16689 $1^\circ = 0,0002$ Volt entspricht. Sie schwingen hierbei allerdings mit Ausnahme von Listen-Nr. 16687 und 16690 ziemlich stark gedämpft. (Vergl. äußeren Grenzwiderstand!)

2) Das Instrument schwingt bei kurzgeschlossenen Klemmen annähernd aperiodisch.

3) Dieses Instrument besitzt 3 Anschlußklemmen.

4) Das ist der an den Systemklemmen 1 und 2 liegende Außenwiderstand bei aperiodischer Einstellung. Bei kurzgeschlossenen Klemmen 1 und 3 schwingt das Instrument also noch periodisch.

e) Vakuumthermoelemente mit Hitzdraht

zur Messung schwacher Wechselströme, in Verbindung mit Zeigergalvanometern, Listen-Nr. 16687, oder Spiegelgalvanometern, Listen-Nr. 16705 bzw. 16710. Die Thermolemente sind nach den Angaben von **Dr. Vöge**, E.T.Z. 1906, S. 467, gefertigt. Bei Beurteilung der Empfindlichkeit ist zu beachten, daß die Spannung des Thermolementes ungefähr wie das Quadrat der Stromstärke steigt. Die Eichung kann mit gewendetem Gleichstrom vorgenommen werden. Überlastungen der Elemente sind zu vermeiden. Auf Wunsch werden Nebenschlüsse mit Kurbelschalter geliefert. Preis auf Anfrage¹⁾.



Listen-Nr. 16695/16698
Größe: 65×65×135 mm



Größe: 180×60×70 mm
Kurbelnebenschuß zum Vakuumthermoelement

Vakuumthermoelemente									
Listen-Nr.	Widerstand		Empfindlichkeit		max. Belastung des Hitzdrahtes Milliampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
	des Hitzdrahtes Ohm	des Thermo-El. Ohm	bei Milliampere im Hitzdraht	Millivolt im Thermo-El.			netto kg	brutto kg	
16695	ca. 45	ca. 10	10	ca. 8	ca. 15	52	0,25	2	0,30
16696	" 25	" 10	10	" 5	" 15	52	0,25	2	0,30
16697	" 10	" 10	10	" 2,5	" 25	52	0,25	2	0,30
16698	" 1	" 10	100	" 2,5	" 125	52	0,25	2	0,30

Vergl. auch Spiegelelektrodynamometer Seite VIII 20, Listen-Nr. 16783—16790.

1) Bei Anfragen auf Nebenschlüsse für obige Vakuum-Thermolemente ist anzugeben, welche Stromstärken gemessen werden sollen und welches Galvanometer dabei Verwendung finden soll.

2. Spiegelgalvanometer.

Die Spiegelgalvanometer werden sowohl nach dem Prinzip von Deprez-d'Arsonval mit **Drehspule** und feststehendem Magnetsystem als auch mit **schwingendem Magnetsystem** und feststehenden Spulen ausgeführt. Die Vorzüge der Drehspulinstrumente haben dazu geführt, daß die Spiegelgalvanometer mit schwingendem Magnetsystem nur dann noch Verwendung finden, wenn Empfindlichkeiten bezw. Galvanometereigenschaften gefordert werden, die mit dem Drehspulprinzip nicht erreichbar sind.

Unsere Drehspulspiegelgalvanometer haben wieder mehrfache Verbesserungen erfahren; insbesondere sind noch einige neue Ausführungsformen den früher eingeführten bewährten Typen hinzugefügt, so daß den Spezialforderungen in noch weiteren Grenzen als bisher entsprochen werden kann. Die einsetzbaren und für die meisten Typen **auswechselbaren Drehspulsysteme** enthalten auch **gleichzeitig den Vorschaltwiderstand**, so daß für die meisten Typen nur noch ein Sockel mit 3 Anschlußklemmen in Frage kommt, welche den beliebigen Anschluß des Systems allein oder in Hintereinschaltung mit einem Vorschaltwiderstand gestatten. Von den Eigenschaften unserer Drehspulgalvanometer sind folgende besonders hervorzuheben: Hohe Konstanz der Nullpunkteinstellung, Proportionalität der Ausschläge, Sicherheit gegen mechanische Beschädigung, leichte Auswechselbarkeit des Systems, gutes Anpassen an jeden speziellen Zweck bei höchster erreichbarer Empfindlichkeit.

Die Anwendung des **regulierbaren magnetischen Nebenschlusses** hat sich außer zur Einstellung runder Empfindlichkeitszahlen, was bei häufigen, gleichartigen Messungen für die Berechnung Vorteile bietet, auch zur Einstellung der Galvanometer auf den **aperiodischen Grenzfall** besonders bei den ballistischen Galvanometern recht gut bewährt. Letztere Instrumente finden in neuerer Zeit in ausgedehntem Maße für die **ballistischen Messungen** an Eisenproben Verwendung, und es werden diese Messungen durch die Einstellung auf **vollkommene Aperiodizität** der Schwingungen außerordentlich erleichtert. Die Ausschlagszeit des aperiodisch eingestellten Instrumentes beträgt ca. 10 Sek., die Rückkehrzeit ca. 70 Sek. Als Zubehör werden zur Empfindlichkeitsabstufung der Galvanometer Nebenschlüsse und Vorschaltwiderstände geliefert, und zwar werden **Nebenschlüsse für geschlossene Stromkreise** (kleine Widerstände) und solche für **offene Stromkreise** (hohe Widerstände, Isolations- und Ladungsmessungen usw.) unterschieden. Für mechanisch erschütterte Aufstellungsorte der Galvanometer können besondere **Aufhängevorrichtungen** geliefert werden.

Als **neue Type** weist die Liste ferner eine kleinere Ausführungsform eines Drehspulspiegelgalvanometers auf, das sich bei verhältnismäßig **hoher Empfindlichkeit** durch seine **kurze Schwingungsdauer** auszeichnet. Dieses Instrument ist daher in erster Linie für Nullmethoden geeignet.

Um die **Auswahl** zu erleichtern, empfehlen wir für die verschiedenen Zwecke nachstehende Instrumente:

1. Für Isolationsmessungen, Ladungsmessungen und ähnliche Anordnungen, die hohe Widerstände im Kreise besitzen:
Listen-Nr. **16701/16706** und 16702/16707.
2. Für Widerstandsmessungen¹⁾ an hohen Widerständen in der Wheatstoneschen Brücke, ferner in Verbindung mit dem Kompensator und ähnlichen Apparaten:
Listen-Nr. **16702/16707**.
3. Für Widerstandsmessungen¹⁾ an kleinen Widerständen in Thomsonschtaltung, ferner für thermoelektrische Messungen, in Verbindung mit Kompensatoren mit kleinen Widerständen usw.:
Listen-Nr. **16703/16708**, 16704/16709, **16705/16710**.
4. Für Spezialmessungen:
Listen-Nr. 16735 bis 16761.

Die Galvanometer werden nach Wahl mit **Planspiegel** oder **Hohlspiegel** geliefert, worauf wir bei Bestellung zu achten bitten. Wenn es fraglich ist, welcher Ausführung der Vorzug gegeben werden soll, empfehlen wir, Planspiegel zu nehmen und ein **Linsfenster** als Ersatz für das Planfenster zu beziehen. Wir liefern Linsfenster mit Fassung zum Aufstecken auf das Gehäuse und solche ohne Fassung zum Einsetzen in das Fenstergehäuse. — Endlich sei noch auf eine praktische Einrichtung zur bequemen **Eichung von Spiegelgalvanometern**, Listen-Nr. 16782, hingewiesen.

1) Vergl. Jäger, Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1906, S. 69.

a) Spiegelgalvanometer mit Drehspulsystem, für allgemeine Laboratoriumszwecke.



Höhe: 390 mm
Durchmesser: 140 mm



Vollständiges Spiegelgalvanometer

Einsatzsystem für Spiegelgalvanometer

Vollständige Galvanometer wie Abb.

Listen-Nr. bei Ausrüstung mit Plan- Hohl- spiegel ¹⁾	Stromempfindlichkeit 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand ca. Ampere	Spannungsempfindlichkeit ca. Volt	Gesamtwiderstand Ohm	Systemwiderstand ca. Ohm	Äußerer Grenzwiderstand ca. Ohm	Schwingungsdauer (halbe Periode) ca. Sek.	Preis M	Gewicht		Verpckg M
								netto kg	brutto kg	
16701 16706	8×10^{-10}	120×10^{-7}	10000	250	15000 ²⁾	6	200	3,5	6	1,50
16702 16707	25×10^{-10}	25×10^{-7}	1000	75	1000 ²⁾	5	200	3,5	6	1,50
16703 16708	80×10^{-10}	12×10^{-7}	200	45	150 ²⁾	5	200	3,5	6	1,50
16704 16709	250×10^{-10}	50×10^{-7}	200	25	150 ²⁾	2	200	3,5	6	1,50
16705 ³⁾ 16710 ³⁾	120×10^{-10}	3×10^{-7}	100	10	15 ²⁾	7,5	230	3,5	6	1,50

Die Preise der Galvanometer verstehen sich ohne Transportkasten Listen-Nr. 16720.

Werden obige Instrumente mit regulierbarem magnetischem Nebenschluß ausgerüstet, dann erhöht sich der Preis um M 45. Abbildung vergl. Seite VIII 10.

Einsatzsysteme wie Abb., passend für die Unterteile der Galvanometer Listen-Nr. 16701—16704 und Listen-Nr. 16706—16709.

Listen-Nr. bei Ausrüstung mit Plan- Hohl- spiegel ¹⁾	Stromempfindlichkeit 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand ca. Ampere	Spannungsempfindlichkeit ca. Volt	Gesamtwiderstand Ohm	Systemwiderstand ca. Ohm	Äußerer Grenzwiderstand ca. Ohm	Schwingungsdauer (halbe Periode) ca. Sek.	Preis M	Gewicht		Verpckg M
								netto kg	brutto kg	
16711 16716	8×10^{-10}	120×10^{-7}	10000	250	10000 ²⁾	6	95	0,6	3	0,50
16712 16717	25×10^{-10}	25×10^{-7}	1000	75	1000 ²⁾	5	95	0,6	3	0,50
16713 16718	80×10^{-10}	12×10^{-7}	200	45	150 ²⁾	5	95	0,6	3	0,50
16714 16719	250×10^{-10}	50×10^{-7}	200	30	150 ²⁾	2	95	0,6	3	0,50

1) Die Spiegel besitzen einen Durchmesser von 14 mm und die Hohlspiegel eine Brennweite von 0,75 m, entsprechend einem Skalenabstand von 1,5 m. Vergl. Seite VIII 6, Schlußpassus.

2) Unter äußerem Grenzwiderstand ist hier der an den Systemklemmen liegende Außenwiderstand zu verstehen, bei dem das Instrument gerade aperiodisch schwingt. Vergl. auch Seite VIII 6.

3) Für dieses Instrument kommt ein Magnet mit geringerer Feldstärke in Betracht. Eine Verwendung des Einsatzsystems ist daher nicht in jedem beliebigen Unterteil zulässig. Näheres über dieses Instrument vergl. W. Jäger, Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1908, Heft 7.

Nebenschlüsse für Drehspul-Spiegelgalvanometer, für Isolations- und Ladungsmessungen (d. h. für Stromkreise von hohem Widerstande).



Größe: 165×80×85 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16730



Größe: 150×105×85 mm
Listen-Nr. 16732



Durchmesser 155 mm, Höhe 95 mm
Listen-Nr. 16733

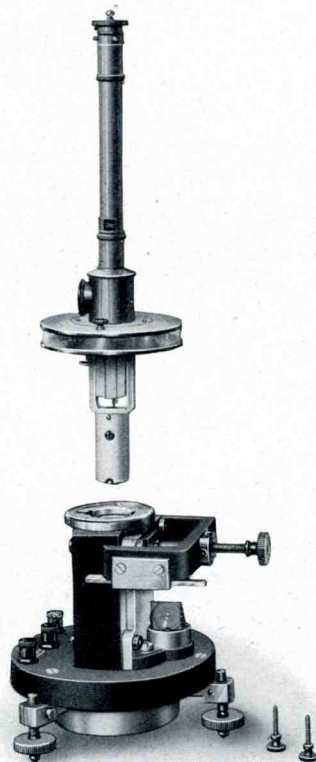
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16730	Nebenschluß mit Stöpselschaltung mit 6 Abteilungen für $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10000}$ Empfindlichkeit für Isolations- und Ladungsmessungen und Kurzschlußstöpsel für das Galvanometer, passend für Listen-Nr. 16701 und 16706 bezw. Listen-Nr. 16702 und 16707	65	1,0	3	0,50
16731	Desgl. , jedoch mit Kurbelschaltung und Kurzschlußaste für das Galvanometer, vergl. Abbild. zu Listen-Nr. 16732	85	1,0	3	0,50
16732	Nebenschluß mit Kurbelschaltung für Ladungs- und Isolationsmessungen, mit 13 Abteilungen für $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{500}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{10000}$ Empfindlichkeit, Kurzschlußaste für das Galvanometer, passend für Listen-Nr. 16701 und 16706 bezw. Listen-Nr. 16702 und 16707	105	0,8	3	0,50
16733	Nebenschluß wie Listen-Nr. 16732, jedoch mit doppelter Kontaktkurbel, Kurzschlußaste für das Galvanometer und Anschlußklemmen für 2 Stromkreise. Besonders zu empfehlen, sobald das Galvanometer wechselweise mit verschiedener Empfindlichkeit gebraucht wird, wie z. B. bei Ladungs- und Isolationsmessungen ¹⁾	145	1,2	4	0,75

Widerstände für die Galvanometereichung oder zum Schwächen der Galvanometerempfindlichkeit durch Vorschalten vergl. Seite IX 7.

Vollständige Einrichtung zum Eichen von Spiegelgalvanometern siehe Seite VIII 19, Listen-Nr. 16782. **Taster** usw. siehe Seite XIV 2—XIV 4.

1) Vergl. Seite XII 15, Meßschaltung für vieladrige Fernsprechkabel Listen-Nr. 17190.

b) Spiegelgalvanometer mit Drehspulsystem für ballistische Messungen.



Spiegelgalvanometer für ballistische Messungen,
mit regulierbarem magnetischem Nebenschluß
Listen-Nr. 16735—16740

Höhe 390 mm, Durchmesser 140 mm

In der Abbildung befindet sich über der Libelle des Galvanometers ein Prisma zur seitlichen Ableseung (besonders zu bestellen nach Listen-Nr. 16725).

Zur Ausführung schnell ablaufender Elektrizitätsmessungen nach der ballistischen Methode ist es erforderlich, daß das **Trägheitsmoment** der Systeme durch **aufgesteckte Gewichte** erhöht und eine Schwingungsdauer von etwa 30 Sekunden bei ungedämpftem System erzielt wird. Dieser Schwingungsdauer entspricht im aperiodischen Grenzfall eine Ausschlagszeit von etwa 10 und eine Rückkehrzeit von etwa 70 Sekunden. Die Instrumente werden im Interesse des bequemen und schnellen Arbeitens zweckmäßig im Grenzfall der Aperiodizität verwendet, da dann bei kürzester Rückkehrzeit gleichzeitig nahezu maximale Empfindlichkeit erreicht wird. Um für ein gegebenes Instrument den Grenzfall der Aperiodizität für jeden Schließungswiderstand zu erreichen, läßt sich durch Verschieben eines **magnetischen Nebenschlusses** die Dämpfung und damit der Grenzwiderstand ändern. Die Stromempfindlichkeit ändert sich bei Verstellung des magnetischen Nebenschlusses um maximal 40%.

Bei Verwendung eines **Galvanometernebenschlusses** ist darauf zu achten, daß der Schließungswiderstand sowohl des Stromkreises als auch des Galvanometerkreises konstant bleibt. Statt der zu Isolationsmessungen verwendbaren Nebenschlüsse für offene Stromkreise Listen-Nr. 16731—16733 sind daher spezielle Nebenschlüsse erforderlich, die durch besondere Schaltung den angegebenen Forderungen entsprechen, vergl. Listen-Nr. 16742—16743.

Zur **Eichung** der ballistischen Galvanometer kommen Normalspulen der gegenseitigen Induktion zur Verwendung, vergl. Listen-Nr. 17072, Seite VIII 11.

Spiegelgalvanometer mit Drehspule für ballistische Messungen, mit regulierbarem, magnetischem Nebenschluß.

Listen-Nr. bei Ausrüstung mit Plan- Hohl- Spiegel ¹⁾		Empfindlichkeit 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand		Gesamt- wider- stand Ohm	System- wider- stand ca. Ohm	Äußerer Grenzwider- stand ²⁾ ca. Ohm	Aus- schlags- zeit i/aperiod.Grenzfall ca. Sek.	Rück- kehr- zeit ca. Sek.	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
		ca. Ampere	ca. Mikro- coul.							net- to kg	brut- to kg	
16735	16738	8×10^{-10}	0,03	500	350	1200—∞	10	70	270	4,2	8	1,50
16736	16739	30×10^{-10}	0,06 ³⁾	150 ³⁾	75	450—∞	7,5	65	270	4,2	8	1,50
16737	16740	100×10^{-10}	0,2	50	30	0—∞	10	70	270	4,2	8	1,50

Das Unterteil des Galvanometers ist auch ohne weiteres zum Einsetzen eines zweiten Einsatzsystems für allgemeine Laboratoriumsmessungen, nach Listen-Nr. 16711—16714 und 16716—16719, geeignet.

Die Preise für das Galvanometer verstehen sich **ohne Transportkasten**.

Einrichtung zur erschütterungsfreien Aufhängung vergl. Seite VIII 27.

Als **Ablesevorrichtungen** für ballistische Instrumente werden zweckmäßig nur solche in horizontalen Anordnungen gewählt, da andernfalls die bequeme Einstellung des magnetischen Nebenschlusses erschwert wird. Vergl. Listen-Nr. 16805—16808.

Linienfenster, Ersatzaufhängebänder, Prisma zur Libellenablesung vergl. Seite VIII 8.

Spezial-Zubehör für vorstehende Galvanometer.



Größe: 150×100×75 mm
Listen-Nr. 16742



Höhe 85 mm, Durchmesser 170 mm
Listen-Nr. 17072

Listen- Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Ver- pckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16742	Nebenschluß mit Stöpselschaltung für geschlossene Stromkreise und konstante Galvanometerdämpfung in 6 Stufen ($\frac{1}{1}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{10000}$), für 500 Ohm Galvanometer- und 1500 Ohm Stromkreiswiderstand, passend zum Galvanometer Listen-Nr. 16735 bzw. 16738	110	0,8	2	0,30
16743	Nebenschluß wie Listen-Nr. 16742, jedoch für 50 Ohm Galvanometer- und 50 Ohm Stromkreiswiderstand, passend zum Galvanometer Listen-Nr. 16737 bzw. 16740	110	0,8	2	0,30
17072	Normal der gegenseitigen Induktion , von 0,01 Henry, zum Eichern der ballistischen Galvanometer	85	3	5	0,50
16744	Zusatzwiderstand zur Erhöhung des Widerstandes des Induktionsnormales auf 1500 Ohm, passend zum Stromkreiswiderstand von Listen-Nr. 16742	10	0,1	0,2	0,15
16720	Transportkasten , vergl. Seite VIII 8	30	6	8	0,75

Weiteres Zubehör siehe Seite VIII 8.

Vollständige Meßeinrichtungen zur Eisenprüfung nach der ballistischen Methode vergl. Seite XIII 5 u. f.

1) Vergl. Anmerkung 1 Seite VIII 7.

2) Vergl. Anmerkung 2 Seite VIII 7.

3) Spezialtype, Nebenschlüsse werden hierzu nicht geliefert.

c) Spiegelgalvanometer von besonders kurzer Schwingungsdauer¹⁾.



Höhe 220 mm, Durchmesser 65 mm, Durchmesser des Dreifußes 110 mm

Ein für viele Zwecke außerordentlich brauchbares Instrument ist unsere neue kleine Type, die den Vorzug besonders kurzer Schwingungsdauer mit hoher Spannungs- und Stromempfindlichkeit verbindet. Bei rasch aufeinander folgenden Messungen wird das Instrument wegen seiner schnellen Einstellung besonders wertvoll sein. Das Instrument kann allerdings **nur** mit einem **Planspiegel** von 8 mm Durchmesser geliefert werden.

Listen-Nr.	Empfindlichkeit 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand		System- widerstand ca. Ohm	Äußerer Grenz- widerstand ²⁾ ca. Ohm	Schwin- gungsdauer halbe Periode ca. Sek.	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
	ca. Ampere	ca. Volt					netto kg	brutto kg	
16746	60×10^{-10}	12×10^{-7}	40	150	1,5	150	1,1	4	0,75

Zubehör zu obigem Galvanometer.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
			netto kg	brutto kg	
16747	Ersatzesatzsystem mit gleicher Empfindlichkeit wie oben angegeben; nur gemeinsam mit dem Instrument lieferbar	100	0,11	2	0,30
16748	Transportkasten für Listen-Nr. 16746, auch zur gleichzeitigen Aufnahme von Listen-Nr. 16747 eingerichtet.	18			
16749	Linse zum Einsetzen an Stelle des Planfensters, passend für objektive Ablesung bei einem Skalenabstand von ca. 150 cm	5	0,1	0,25	0,10
16750	1 desgl. für ca. 50 cm Skalenabstand	5	0,1	0,25	0,10

Ablesevorrichtungen vergl. Seite VIII 22 bis VIII 25 und VIII 29.

1) Vergl. Diebelhorst, Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1911, Heft 9, Seite 286.

2) Vergl. Anmerkung 2 auf Seite VIII 7.

d) Spiegelgalvanometer für Spezialzwecke.

Demonstrations-Spiegelgalvanometer, Differentialgalvanometer, Marinegalvanometer, Registrier-Spiegelgalvanometer, Doppelspiegelgalvanometer (Saladinapparat).



Höhe 390 mm, Durchmesser 140 mm
Listen-Nr. 16752

Demonstrations-Spiegelgalvanometer.

Für **Demonstrationszwecke** wird das Einsatzsystem mit besonders großem rechteckigem Fenster und Planspiegel von 20 mm Durchmesser ausgeführt, um möglichst große Lichtstärken im reflektierten Bilde zu erhalten und auch mit größerem Winkel zwischen ein- und ausfallendem Lichtstrahl arbeiten zu können. Hierdurch wird in Hörsälen jede beliebige Aufstellung auch seitwärts unter beliebigem Winkel ermöglicht. Die Empfindlichkeit kann nach Listen-Nr. 16711 bis Listen-Nr. 16714 bzw. Listen-Nr. 16716 bis Listen-Nr. 16719 gewählt werden.



Einsatzsystem zum Spiegelgalvanometer für Demonstrationszwecke
Listen-Nr. 16753

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16752	Spiegelgalvanometer für Demonstrationszwecke, mit Planspiegel von 20 mm Durchmesser und großem rechteckigem Fenster; Empfindlichkeit gemäß Listen-Nr. 16712³⁾	222 ²⁾	3,6	6	1,50
16753	Einsatzsystem für Demonstrationszwecke wie bei Listen-Nr. 16752, auch passend zu Listen-Nr. 16701 bis Listen-Nr. 16704 und 16706 bis 16709; Empfindlichkeit gemäß Listen-Nr. 16712³⁾	117	0,6	2	0,40

Nebenschlüsse Seite VIII 9; Skalen, Laternen usw. Seite VIII 31.
(Vergl. hierzu Bilder aus der technischen Hochschule Breslau Seite VIII 30.)

Spiegelgalvanometer mit Differentialwicklung.

Die Drehspule besitzt zwei elektrisch voneinander isolierte Wicklungen. Die 4 Anschlussklemmen sind am Einsatzsystem montiert. Das Magnetsystem ist dasselbe wie bei den Spiegelgalvanometern Listen-Nr. 16701 bis Listen-Nr. 16710, und es können daher auch zum Unterteil des Differentialgalvanometers Einsatzsysteme nach Listen-Nr. 16711 bis Listen-Nr. 16714 bzw. Listen-Nr. 16716 bis Listen-Nr. 16719 geliefert werden.

Listen-Nr. bei Ausrüstung mit Plan- Hohl- Spiegel ¹⁾	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16754 16755	Spiegelgalvanometer mit Differentialwicklung, mit 4 Zuleitungen, einem Widerstand von $2 \times \text{ca. } 10 \text{ Ohm}$ ohne Vorschaltwiderstand, Empfindlichkeit jeder Wicklung etwa $800 \times 10^{-10} \text{ Amp.}$ für 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand	230 ²⁾	3,6	6	1,50

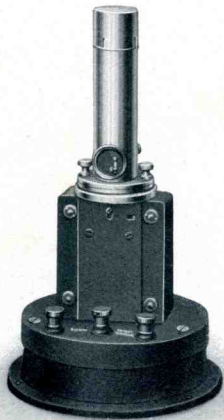
1) Vergl. Anmerkung 1 auf Seite VIII 7.

2) Der Preis versteht sich ohne Transportkasten, vergl. Listen-Nr. 16720.

3) Falls nicht die Empfindlichkeit nach Listen-Nr. 16711 bis Listen-Nr. 16714 bzw. Listen-Nr. 16716 bis Listen-Nr. 16719 ausgewählt wird, gelangt ein Instrument mit der Empfindlichkeit nach Listen-Nr. 16712 zum Versand.



Einsatzsystem zu Listen-Nr. 16754/55



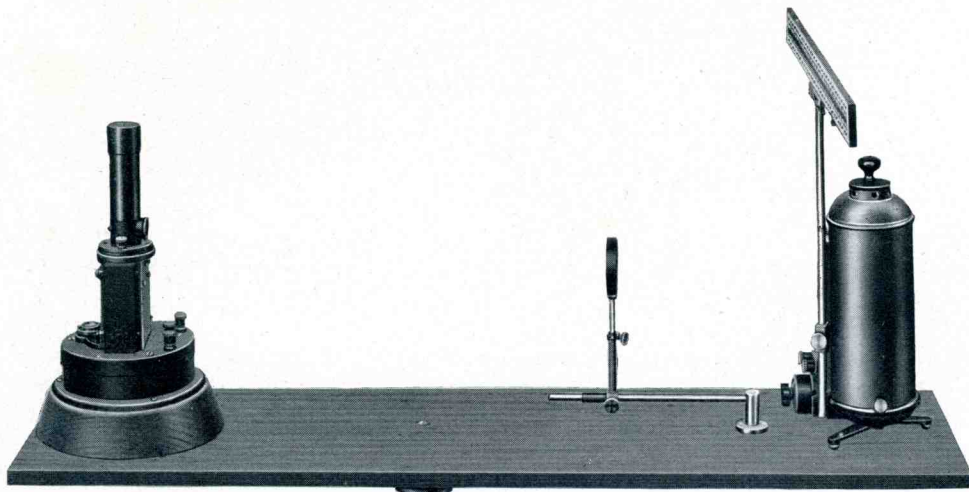
Marinegalvanometer.

Das Marinegalvanometer, zum Gebrauch auf Schiffen bestimmt, besitzt ein zwischen zwei gespannten Fäden ausbalanciertes bewegliches System, so daß mäßige Schwankungen und Schief lagen die Messung nicht stören. Das Instrument wird am zweckmäßigsten auf einer Tischplatte fest montiert, da ein Ausrichten nach der Libelle fortfällt. Die am Instrument befindliche Libelle kommt nur während der Ausbalancierung eines neuen Systems in Frage und wird hierzu das Instrument ohnehin abgenommen und auf einem Hilfsbrett befestigt.

Höhe 280 mm, Durchmesser 160 mm

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
16756	Marine-Spiegelgalvanometer mit Planspiegel ¹⁾ , ca. 250 Ohm Systemwiderstand, ca. 800 Ohm äußerer Grenzwiderstand, Schwingungsdauer ($\frac{1}{3}$ Periode) ca. 1 Sek., Stromempfindlichkeit ca. 200×10^{-10} Amp., Voltempfindlichkeit ca. 200×10^{-7} Volt, für 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand; in Transportkasten aus Eschenholz, mit Zubehörteilen (4 Reserveaufhängebändchen und Lötmaterial)	325	8	11	1
16757	Desgl. mit Transportkasten aus Teakholz	340			

1) Auf Wunsch wird das Instrument ohne Mehrpreis auch mit Hohlspiegel geliefert. Über Spiegel vergl. Anmerk. 1 auf Seite VIII 7. Hohlspiegel mit anderen Brennweiten werden nicht am Lager gehalten und erfordern längere Lieferzeit.



Größe: 1000 × 250 × 300 mm
Marine-Spiegelgalvanometer Listen-Nr. 16756 mit Ableselaterne Listen-Nr. 16802.



Höhe 390 mm, Durchmesser 140 mm
Listen-Nr. 16759

Spiegelgalvanometer für photographische Registrierung.

Für **Registrierung** auf einem fortlaufenden photographischen Streifen oder einer Trommel erhält das Einsatzsystem einen die Nulllinie schreibenden, einstellbaren, feststehenden Spiegel, dicht oberhalb des Spiegels des beweglichen Systems.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16759	Spiegelgalvanometer für Registrierzwecke, mit Planspiegel des beweglichen Systems und mit einem einstellbaren festen Spiegel, mit einer der Empfindlichkeiten von Listen-Nr. 16701 bis Listen-Nr. 16705 . .	230	3,6	6	1,50

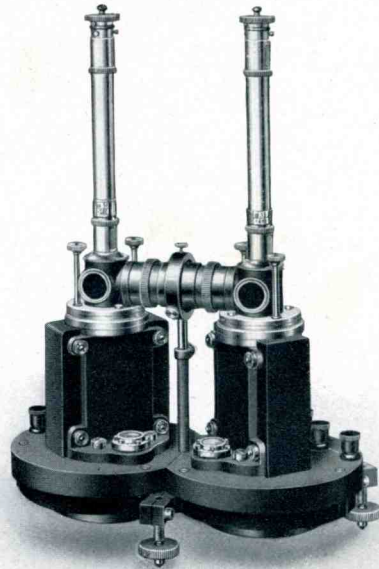
Aufnahmeapparate mit Uhrwerktrummel usw. auf Anfrage.

Doppelspiegelgalvanometer nach Saladin.

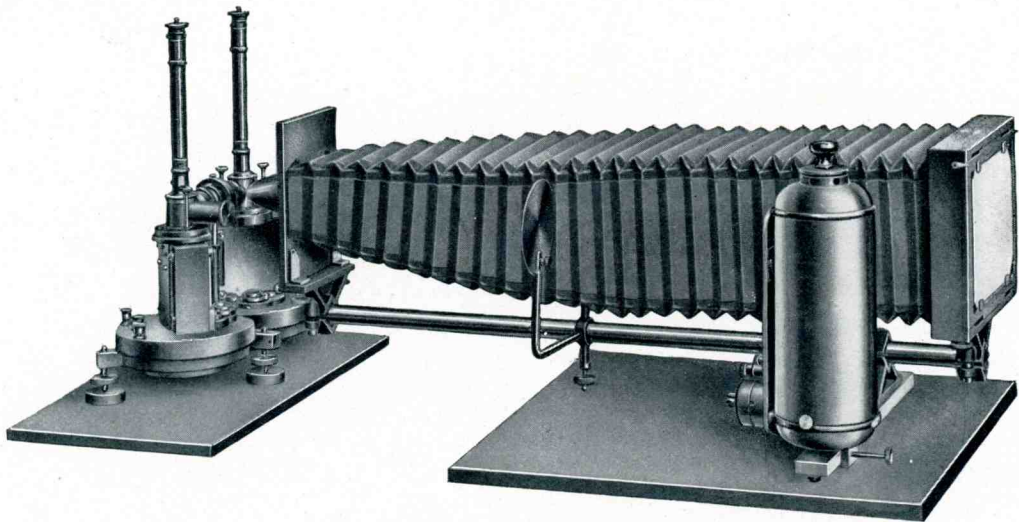
Dieses Instrument dient zur Aufnahme zusammengehöriger Ausschläge zweier Instrumente im rechtwinkligen Koordinatensystem, also zur Aufnahme von Flächenkurven auf ruhender Platte oder Tafel. Es besteht aus zwei Drehspul-Spiegelgalvanometern nach Deprez-d'Arsonval mit dazwischen liegendem Umkehrprisma. Das Doppelspiegelgalvanometer wird entweder allein oder mit zugehörigem Kameraanbau geliefert. Im ersteren Falle sind die beiden Spiegelgehäuse durch runde Planfenster geschlossen, im zweiten Falle sind 2 entsprechende Linsen eingefügt und ferner einerseits noch besondere Lichtblenden und andererseits lichtdichte Anschlußteile zum Ansetzen der Kamera vorgesehen. Der Weg des Lichtzeigers kann entweder auf der Mattscheibe direkt nachgezeichnet und auf lichtempfindlichem Papier kopiert, oder nach Einschieben einer Kassette photographisch aufgenommen werden. Als Lichtquelle kommen je nach der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Lichtzeiger bewegt, gewöhnliche Glühlampen oder Nernstlampen in Frage. Die Laterne ist mit einer verschiebbaren Blende vor der Sammellinse versehen. Die Blende gestattet die wahlweise Herstellung eines Lichtpunktes von ca. 3 mm oder von ca. 0,2 mm Durchmesser.

Das Doppelspiegelgalvanometer kann bei entsprechender Wahl der Linsen auch zur Demonstration von Flächenkurven dienen.

Eine praktische Verwendung findet der Apparat in Verbindung mit Thermoelementen zur Aufzeichnung bzw. photographischen Registrierung der Haltepunkte des Stahles in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur. Vergl. Harkort, Metallurgie, 1907, Heft 18, 19, 20 und Mars, Stahl und Eisen 1911, Seite 117.



Doppelspiegelgalvanometer mit Umkehrprisma
Größe: 260 × 140 × 390 mm
Listen-Nr. 16761

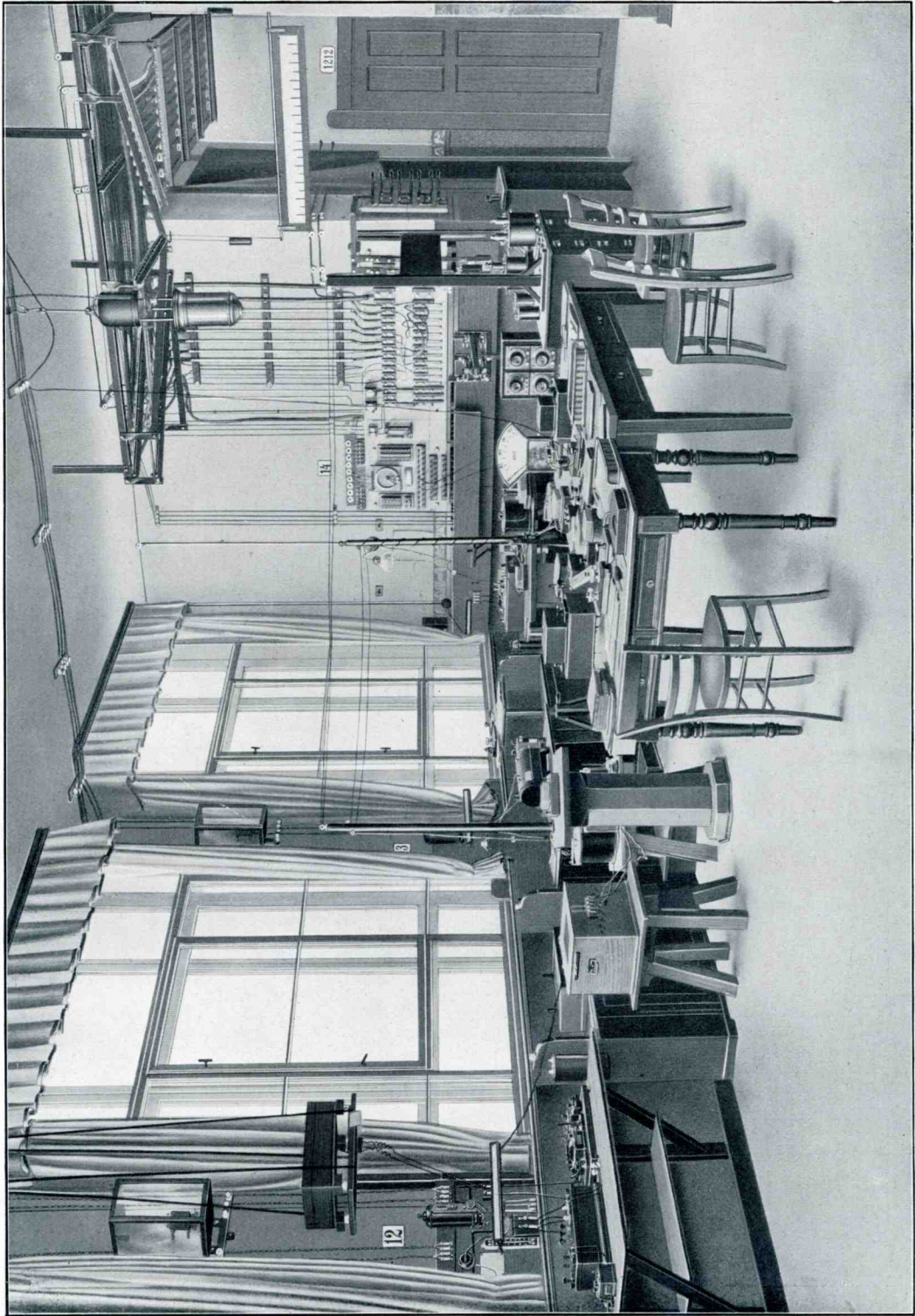


Doppelspiegelgalvanometer mit Kamera-Anbau mit elektrischer Lampe
Größe: 900×400×390 mm

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
16760	<p>1 Doppel-Spiegelgalvanometer nach Saladin, bestehend aus 2 Spiegelgalvanometern nach Deprez-d'Arsonval mit dazwischen liegendem Umkehrprisma. Die Widerstände der Galvanometer betragen 400 bzw. 200 Ohm, die Schwingungsdauer (halbe Periode) ca. 2 Sekunden bzw. 6 Sekunden und die Voltempfindlichkeit ca. 6×10^{-5} Volt bzw. 16×10^{-7} Volt. Letztere ist für die listenmäßige Ausführung so gewählt, daß bei Queraufnahmen und 75 cm Balgenauszug eine photographische Platte, Größe 13×18 cm, in horizontaler Richtung bei ca. 13 Millivolt und in vertikaler Richtung bei ca. 0,25 Millivolt vollständig vom Lichtzeiger bestrichen wird</p> <p>Auf Wunsch können die Instrumente auch mit jeder der unter Listen-Nr. 16701 bis Listen-Nr. 16705 aufgeführten Empfindlichkeiten geliefert werden.</p>	525	7,7	20	3,—
16761	1 desgl., jedoch mit Tube n, Blenden und Linsen , passend zu nachstehender Einrichtung zur photographischen Aufnahme	540	8,0	20	3,—
16762	Zugehörige Einrichtung zur photographischen Aufnahme ¹⁾ von Kurven, bestehend aus: Laterne ²⁾ für Glühlampen, Nernstlampen oder niedervoltige Metallfadenlampen, mit Sammellinse und einstellbarem Doppeldiaphragma; photographischer Kamera für Plattengröße 13×18 cm, mit 75 cm Balgenauszug, Mattscheibe und 3 Doppelkassetten. Nebst gemeinsamem Unterbau für Kamera und Lichtquelle mit Blende auf verschiebbarem Arm	255	6,0	15	2,—
16886	Metallkonsole mit Steinplatte , zur Aufstellung des Doppel-Spiegelgalvanometers, vergl. Seite VIII 33	14	5,0	7	0,75

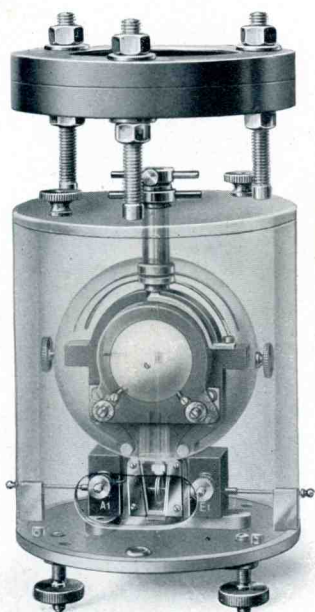
1) Zum Aufzeichnen der Zeitfunktion kann ein Uhrwerk verwendet werden, welches die Intensität des Lichtzeigers durch Einschalten einer Gelscheibe in bestimmten Intervallen schwächt. Preise auf Anfrage.

2) Als elektrische Lichtquelle findet bei langsam verlaufenden Vorgängen eine normale Glühlampe mit großem Edisongewinde und bei schneller verlaufenden Vorgängen eine Nernstlampe Verwendung; vergl. Lichtquellen Seite VIII 31.



Teilansicht des Gleichstromlaboratoriums im Wernerwerk

3. Spiegelgalvanometer mit beweglichem Magnetsystem.



Panzergalvanometer Listen-Nr. 16766—16768 mit Balancegewicht zur erschütterungsfreien Aufhängung vergl. Listen-Nr. 16820 Höhe 330 mm, Durchmesser 160 mm

Panzergalvanometer.

Das Panzergalvanometer nach Du Bois-Rubens stellt das empfindlichste, z. Zt. fabrikationsmäßig hergestellte Instrument dar. Dem Galvanometer ist durch die doppelte Kugelpanzerung und einen dritten Zylinderpanzer ein etwa 1000-facher Schutz gegen magnetische Störungen gegeben.

Das Instrument wird geliefert: mit einem leichten und einem schweren Magnetgehänge mit Planspiegel, 1 Paar austauschbaren inneren Richtmagneten und 2 Spulen in Stahlgußhülle, mit Kugelpanzer als zweitem und einem Stahlgußzylinder als drittem magnetischem Schutz; der magnetische Schutz ist insgesamt etwa 1000-fach.

Zur erschütterungsfreien Aufhängung des Instrumentes wird eine Spezialvorrichtung geliefert.

Die Wicklung der festen Spulen wird mit verschiedenen Widerständen ausgeführt.

Für jedes Instrument wird ein schweres (ca. 200 mg) und ein hochempfindliches leichtes System (ca. 40 mg) geliefert.

Die Systeme erhalten Planspiegel von 8 bzw. 3 mm Durchmesser.

Panzergalvanometer mit einfacher Wicklung.

Listen-Nr.	Widerstand jeder Spule ca. Ohm	Empfindlichkeit ¹⁾ mit				Preis M	Gewicht		Verpckg M
		schwerem Gehänge		leichtem Gehänge			netto kg	brutto kg	
		ca. Amp.	ca. Volt	ca. Amp.	ca. Volt				
16766	5	4×10^{-9}	40×10^{-9}	4×10^{-10}	4×10^{-9}	675	12	25	3,50
16767	100	9×10^{-10}	180×10^{-9}	9×10^{-11}	18×10^{-9}	675	12	25	3,50
16768	2000	5×10^{-10}	2000×10^{-9}	2×10^{-11}	80×10^{-9}	675	12	25	3,50

Panzergalvanometer mit Differentialwicklung.

Listen-Nr.	Widerstand jeder differential gewickelten Spule ca. Ohm	Empfindlichkeit mit				Preis M	Gewicht		Verpckg M
		schwerem Gehänge		leichtem Gehänge			netto kg	brutto kg	
		ca. Amp.	ca. Volt	ca. Amp.	ca. Volt				
16769	2×20	2×10^{-9}	160×10^{-9}	2×10^{-10}	16×10^{-9}	750	12	25	3,50
16770	2×1000	5×10^{-10}	2000×10^{-9}	$2,5 \times 10^{-11}$	100×10^{-9}	750	12	25	3,50

Über Einrichtungen zur erschütterungsfreien Aufhängung siehe Seite VIII 27, Listen-Nr. 16820. Ablesefernrohre usw. siehe Seite VIII 22 u. f.

1) Die Empfindlichkeiten gelten für 1 mm Ausschlag bei 1 m Skalenabstand, für die Schwingungsdauer (ganze Periode) von etwa 10 Sekunden und bei Hintereinanderschaltung der Spulen.

Zubehör und Ersatzteile für Panzergalvanometer.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis		Gewicht		Verpckg
		M		netto	brutto	
				kg	kg	M
16771	2 Spulen zu je ca. 5 Ohm in Stahlgußhülle } für Listen-Nr. 16766 16772 " " " " 100 " " " } bis Listen-Nr. 16768 16773 " " " " 2000 " " " }	118,—		1	3	0,50
16772		118,—		1	3	0,50
16773		118,—		1	3	0,50
16774	2 " " " mit Differentialwicklung zu je 2×ca. 20 Ohm in Stahlgußhülle nur für Listen-Nr. 16769—16770	140,—		1	3	0,50
16775	2 desgl. zu je 2×ca. 1000 Ohm in Stahlgußhülle	140,—		1	3	0,50
16776	1 leichtes Magnetgehänge einschließlich Spiegel, ca. 40 mg	22,—		0,2	0,5	0,50
16777	1 schweres " " " " 200 " " "	30,—		0,2	0,5	0,50
16778	Gestell aus Metall mit Glasglocke zum Aufhängen der Magnetgehänge	12,—		0,7	1,2	1,—
16779	1 Kästchen mit 10 Quarzfäden von ca. 5 cm Länge auf Spiegelunterlage	7,50		0,2	0,5	0,50
16780	Nebenschluß mit 4 Abteilungen aus Kupferdraht, zu dem Spulenwiderstand von 2×2000 Ohm $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{99}$; $\frac{1}{999}$; $\frac{1}{9999}$	130,—		2,5	5	0,70
16781	1 desgl. mit 7 Abteilungen $\frac{1}{9}$; $\frac{1}{49}$; $\frac{1}{99}$; $\frac{1}{489}$; $\frac{1}{999}$; $\frac{1}{4999}$; $\frac{1}{9999}$	170,—		3,5	6	0,70

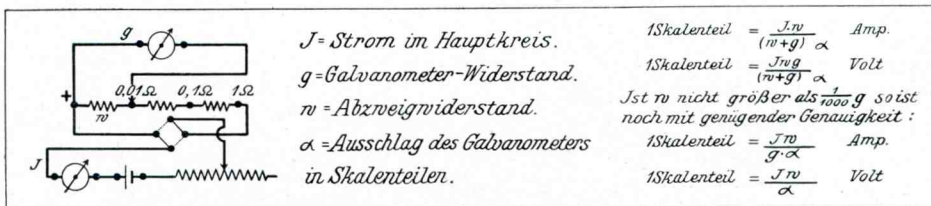
Die Ersatzspulen Listen-Nr. 16771 bis Listen-Nr. 16775 können nur gleichzeitig mit dem Instrument geliefert werden.

4. Einrichtung zum Eichen von Zeiger- und Spiegelgalvanometern jeder Type.



Größe: 265×230×95 mm

Kasten aus poliertem Nußbaumholz, enthaltend 4 Schieberwiderstände, Stromwender, je 2 Klemmen zum Anschluß der Batterie (2 bis 4 Volt) und eines Milliampereometers sowie 4 Klemmen zum wahlweisen Anschluß des Spiegelgalvanometers an 3 eingebaute, genau justierte Abzweigwiderstände von 0,01 Ohm, 0,1 Ohm und 1 Ohm. Als Milliampereometer kommt ein Strommesser bis ca. 0,75 Amp. in Betracht.



Listen-Nr.	Gegenstand	Preis		Gewicht		Verpckg
		M		netto	brutto	
				kg	kg	M
16782	Einrichtung zum Eichen von Zeiger- und Spiegelgalvanometern . . Als Strommesser hierzu sind zu empfehlen: Listen-Nr. 16001 mit Listen-Nr. 16007 oder Listen-Nr. 16042 mit Listen-Nr. 16043.	135		4,5	7	1

5. Spiegelelektrodynamometer.



Höhe 380 mm, Durchmesser 170 mm
Listen-Nr. 16783/16790

Das Spiegelelektrodynamometer dient zur Messung schwacher Wechselströme. Trotz des kompensiösen Aufbaues, durch den sich das Instrument auszeichnet, sind alle Einzelteile leicht zugänglich und sichtbar. Die feststehenden Spulen besitzen einen kugelförmigen Hohlraum, in welchem die kugelförmig gewickelte, bewegliche Spule konzentrisch aufgehängt ist. Für die festen Spulen können auf Wunsch Ersatzspulen mit anderen Wicklungen geliefert werden. Eine einfache Arretierung sichert das schwingende System des Instrumentes auf dem Transport. Die bewährte Form unserer kreisförmig gebogenen Röhrendämpfer hat sich auch bei diesem Instrument als besonders zweckmäßig erwiesen, unsomehr, als die hier gewählte Glasröhrenform die Dämpferscheibe sichtbar läßt. Das Aufhängeband ist in der bereits bei den Drehspulspiegelgalvanometern bewährten Art angeordnet und kann bei Bruch ersetzt werden. Das Aufhängeband wird mit vergoldeten Stiften verlötet geliefert und ist sowohl oben im Torsionskopf als auch unten am System mittels Druckschraube zu befestigen. Für den Hauptkörper des Instrumentes ist ausschließlich Stein gewählt, so daß die exakte Aufstellung in keiner Weise durch Temperatur, Feuchtigkeit usw. beeinflußt werden kann. Für die genaue Aufstellung des Instrumentes mittels der Stellschrauben ist am Sockel eine Dosenlibelle vorgesehen.

Listen-Nr.	Widerstand der		Selbstinduktion der		Strombelastung der		Aus- schlag bei 1 Milli- amp. und 1 m Skalen- abstand mm	Empfindlichkeit für 1 mm Aus- schlag bei 4 m Skalenabstand für je 1 Ohm Widerstand des Spannungs- kreises Watt	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M	
	festen Spulen	beweg- lichen Spule	festen Spulen	beweg- lichen Spule	festen Spulen	beweg- lichen Spule				net- to kg	brut- to kg		
Spiegelelektrodynamometer zur Messung schwacher Wechselströme													
16783	16785 ¹⁾	2×ca. 150	ca. 1000	0,15	0,04	0,1	0,03	ca. 700	—	458	2,2	6	1,25
16784	16786 ¹⁾	2×ca. 150	ca. 150	0,15	0,01	0,1	0,05	ca. 300	—	458	2,2	6	1,25
Spiegelelektrodynamometer zur Messung geringer Wechselstromleistungen²⁾													
16787	16789 ¹⁾	2×ca. 1,2	ca. 150	0,0005	0,01	0,3	0,05	—	$7,5 \times 10^{-9}$	458	2,2	6	1,25
16788	16790 ¹⁾	2×ca. 0,2	ca. 15	0,00001	0,00004	0,4	0,05	—	1×10^{-6}	458	2,2	6	1,25

Vergl. auch Vakuumthermoelemente Listen-Nr. 16695 bis 16698.

Die Preise verstehen sich **einschließlich Transportkastens**. Einrichtung zur **erschütterungsfreien Aufhängung** vergl. Listen-Nr. 16819. **Ablesevorrichtungen** für stationäre Zwecke vergl. Seite VIII 22 u. f. und für transportable Zwecke vergl. Listen-Nr. 16827.

Ersatzaufhängebänder, mit vergoldeten Stiften fertig verlötet, werden, zu je 2 Stück in Pappkästchen verpackt, geliefert. Bei Bestellung ist die Listen- oder Fabrikationsnummer des Instrumentes anzugeben. Preis M 5.

Ersatzfenster mit aufge kitteter Linse von 150 cm Brennweite, für objektive Ablesung bei einem Skalenabstand von 1,5 m, passend für Elektrodynamometer mit Planspiegel, Listen-Nr. 16783—16784 und Listen-Nr. 16787—16788, Preis M 8.

Desgleichen mit Linse von 50 cm Brennweite bei einem Skalenabstand von 0,5 m Preis M 8.

1) Die Spiegel besitzen einen Durchmesser von 14 mm und die Hohlspiegel eine Brennweite von ca. 75 cm, entsprechend einem Skalenabstand von 1,5 m.

2) Vorschaltwiderstände und Nebenschlüsse auf Anfrage.

6. Vorrichtungen zum Aufstellen, Ablesen und erschütterungsfreien Aufhängen von Spiegelgalvanometern.

Für die objektiven Ablesevorrichtungen der Spiegelgalvanometer führen wir ein Laternenmodell, welches derartig konstruiert ist, daß es in verschiedener Weise montiert werden kann. Um jede Art elektrischer Lampen verwenden zu können und universelle Einstellbarkeit zu erzielen, ist die Lampenfassung auf einem Kugelgelenk montiert. Spezial-Glühlampen mit geradem Faden sind bei Benutzung einer in der Höhe verstellbaren Sammellinse entbehrlich; es können auch Nernstbrenner mit Heizspirale oder kurze niedervoltige Metallfadenlampen als Lichtquelle verwendet werden, ohne daß die Lichtbilder den durch Speziallampen erzeugten Bildern an Helligkeit nachstehen. Petroleumlampen werden nur noch selten benutzt. Für Beobachtungen im Freien oder bei vorübergehender Aufstellung hat sich die Azetylenbeleuchtung als sehr vorteilhaft erwiesen. Die Azetylenflamme gibt ebenso wie die kleine Metallfadenlampe in Verbindung mit einer entsprechenden Sammellinse weiße helle Bilder, zu deren Erkennung keinerlei Abdunkeln diffusen Tageslichtes erforderlich ist. Die zugehörigen Skalen liefern wir transparent oder massiv, und zwar die letzteren mit Papierbezug oder Zelluloidbelag.

Für die subjektive Ablesung vom Spiegelgalvanometer liefern wir zwei einfache Fernrohr-Typen, die sich besonders durch gute Optik, stabilen Fuß, exakte Lagerung, leichte Universalverstellbarkeit und Universal-Fixierbarkeit auszeichnen.

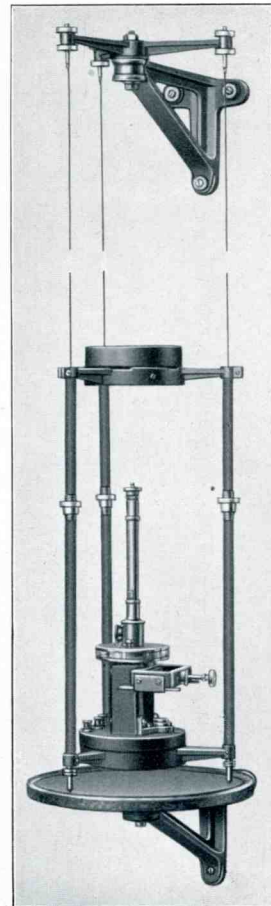
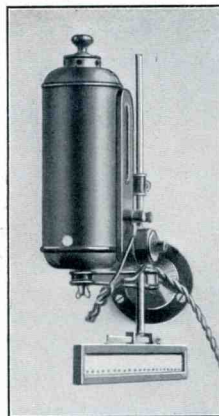
Zur Aufstellung des Galvanometers bei fester Wandmontage in Verbindung mit den verschiedenen Ablesevorrichtungen horizontaler oder vertikaler Anordnung empfehlen wir Metallkonsolen mit Steinplatten. Holzkonsolen sind wegen ihrer Empfindlichkeit gegen Temperatur und Feuchtigkeit weniger zu empfehlen.

Zur erschütterungsfreien Aufhängung der einzelnen Galvanometer-Typen dienen Spezialaufhängevorrichtungen.

Für die Drehspulspiegelgalvanometer werden auch transportable Spezialablesevorrichtungen zur wahlweisen Benutzung von Fernrohr-, Azetylen- oder Glühlampenbeleuchtung geliefert. Zur vorübergehenden Galvanometeraufstellung dienen ferner Transportstativkästen oder Metallröhrenstative.

Für Hörsäle usw. werden zur Demonstration der Galvanometerauschläge Spezial-Anordnungen mit großen transparenten oder undurchsichtigen Skalen geliefert.

Bei der Wahl einer stationären Ablesevorrichtung ist zu berücksichtigen, ob es sich um eine dauernde, stets dem gleichen Instrument dienende Einrichtung handelt, oder ob es erwünscht ist, daß die Aufstellplatte für das Galvanometer gelegentlich auch anderen Instrumenten dienen soll. In ersterem Falle kommt die vertikale, in letzterem die horizontale Anordnung in Frage. Die vertikale Anordnung bietet die Vorteile geringer Platzfrage (Ausnutzung schmaler Steinpfeiler), sicherer Aufstellung und bequemer Ablesung. Diese Aufstellung der Galvanometer ist jedoch unbequem, sobald während der Messung oder sonst häufige Handhabungen am Galvanometer erforderlich werden (z. B. Einregulieren des magnetischen Nebenschlusses). In solchen Fällen und auch, wenn es sich um proportionale Ausschlagmessungen handelt, wird der horizontalen Ablesevorrichtung der Vorzug zu geben sein.



Listen-Nr. 16808, 16735, 16812

a) Fernrohre zur Ablesung von Spiegelinstrumenten.

Ableselaterne mit Petroleumlampe.



Listen-Nr. 16795

Maßstab ca. 1:10

Listen-Nr. 16796 mit 16798

Maßstab ca. 1:10

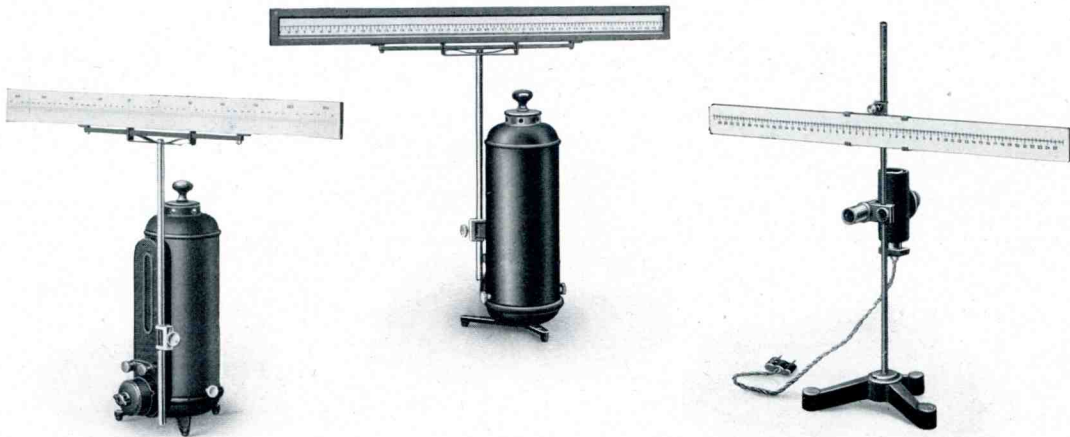
Listen-Nr. 16799

Maßstab ca: 1:9

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16795	Ablesefernrohr mit 20facher Vergrößerung und Triebeinstellung, auf Stativ, mit Höhen- und Neigungsverstellung, mit Skalenhalter und verschiebbarer Skala von $\frac{1}{2}$ m Länge	108	4,0	8	1,50
16796	1 desgl. mit 40facher Vergrößerung und Triebeinstellung, auf Stativ, mit Höhen- und Neigungsverstellung, mit Skalenhalter und verschiebbarer Skala von 1 m Länge	132	6,0	15	2,50
16797	Gestell zur Skalenbeleuchtung mit Glühlicht , für 2 Glühlampen mit großem Edisongewinde, mit 2 m langem Anschlußkabel, Anschlußstöpsel, passend zum Fernrohr Listen-Nr. 16795, Preis ohne Glühlampen	27	1,2	3	0,50
16798	Desgl. für 4 Glühlampen mit großem Edisongewinde, passend zum Fernrohr Listen-Nr. 16796, Preis ohne Glühlampen	35	1,0	3	0,40
16799	Ableselaterne mit Petroleumlampe , auf Metallsockel drehbar, mit einfacher Papierskala auf Holzstab, Teilung in mm, Bezifferung in cm 25—0—25, mit anmontiertem Linsenhalter mit Linse von 28 cm Brennweite, passend für Galvanometer mit Planspiegel für 1 m bis $1\frac{1}{2}$ m Skalenabstand	130	3,6	8	2,—

Abbildungen der Skalen vergl. Seite VIII 34.

b) Ableselaternen für elektrisches Licht, zur Ablesung von Spiegelinstrumenten.



Höhe des Gehäuses 300 mm, Durchmesser des Fußes 150 mm
Listen-Nr. 16800

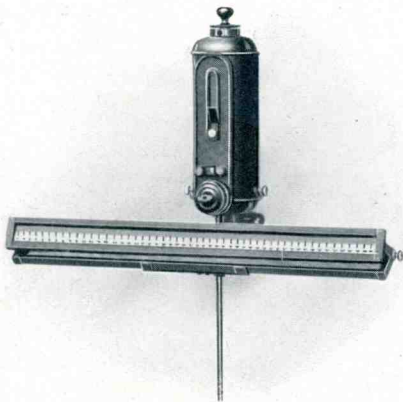
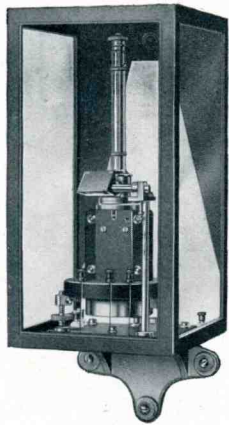
Listen-Nr. 16801

Höhe 280 mm, Durchmesser des Fußes 90 mm
Listen-Nr. 16804

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16800	Ableselaterne für elektrisches Glühlicht , mit großer, auf Kugelenk montierter Edison gewindefassung für Glühlampen, Nernstlampen oder niedervoltige Metallfadenlampen, mit vertikal verschiebbarer Sammellinse mit aufgezöttem Ablesestrich und Diaphragma, mit Lampen-Schalter, für Galvanometer mit Planspiegel und Linse im Spiegelgehäusefenster oder für Galvanometer mit Hohlspiegel, mit einfacher Papierskala auf Holzstab, Teilung in mm, Bezifferung in cm 25—0—25, Preis ausschließlich Lichtquelle	52	1,6	5	1,25
16801	Desgl. mit transparenter Skala , Teilung in mm, Bezifferung in cm 25—0—25, Preis ausschließlich Lichtquelle	56	1,8	5	1,25
16802	Ableselaterne , wie vorstehend, jedoch mit Linse von 60 cm Brennweite, mit besonderem Linsenhalter, für Galvanometer mit Planspiegel und Planfenster mit einfacher Papierskala auf Holzstab, Teilung in mm, Bezifferung in cm 25—0—25, Preis ausschließlich Lichtquelle	70	1,9	5	1,25
16803	Desgl. mit transparenter Skala , Teilung in mm, Bezifferung in cm 25—0—25, Preis ausschließlich Lichtquelle	74	2,1	5	1,25
16804	Kleine Ableselaterne , bestehend aus Dreifuß mit Halterstab, verschiebbarem Lampentubus, Sammellinse mit aufgezöttem Ablesestrich, einfacher Papierskala; seitwärts und vertikal verschiebbar. Als Lichtquelle dient nach Wahl eine niedervoltige Metallfadenlampe oder eine Azetylenlampe. Preis ausschließlich Lichtquelle	46	2,0	3,5	1,25

Lichtquellen für Listen-Nr. 16800—16803 vergl. Seite VIII 31 und für Listen-Nr. 16804 Seite VIII 29. Abbildungen der Skalen vergl. Seite VIII 34.

c) Vollständige objektive Ablesevorrichtungen für stationäre Zwecke.



Listen-Nr. 16809 mit Glasschutzkasten

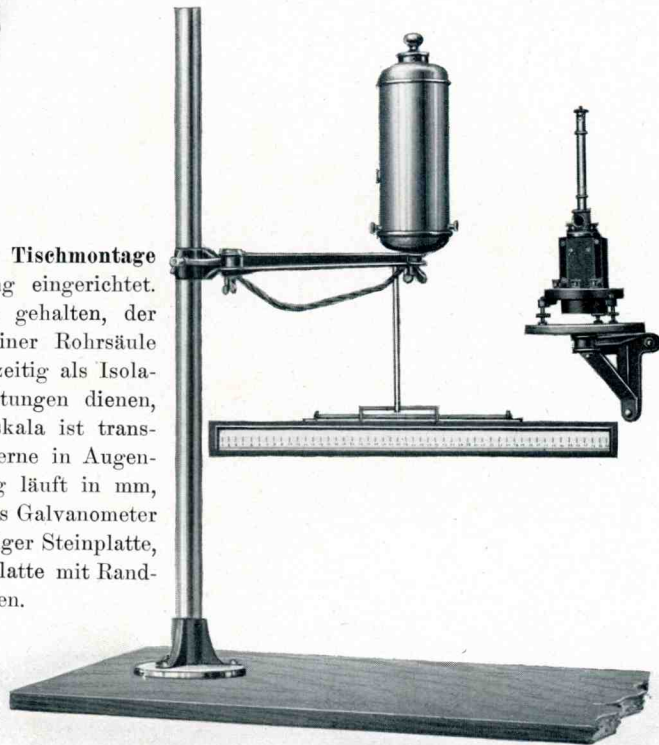
Die Ablesevorrichtungen für Tischmontage sind nur für **horizontale** Anordnung eingerichtet. Die Laterne wird von einem Arm gehalten, der vertikal beliebig verstellbar auf einer Rohrsäule geführt ist. Die Säule kann gleichzeitig als Isolatorenträger für die Galvanometerleitungen dienen, vergl. Abb. Seite X 3. Die Ableseskala ist transparent und liegt unterhalb der Laterne in Augenhöhe des Beobachters. Die Teilung läuft in mm, die Bezifferung in cm 0—50. Für das Galvanometer wird eine Metallkonsole mit viereckiger Steinplatte, auf Wunsch auch mit runder Steinplatte mit Randwulst (vergl. Seite VIII 33) vorgesehen.

Für die **gleichzeitige Ablesung** des Galvanometers durch zwei Beobachter führen wir eine **Doppelablesevorrichtung**. Diese enthält 2 Laternen und 2 Skalen, die wie bei Listen-Nr. 16810 an einer Säule verschiebbar sind.

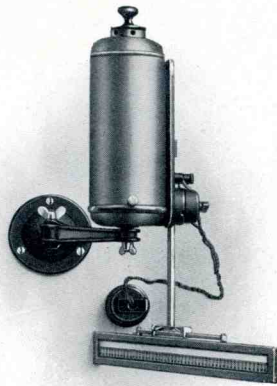
Die vollständigen **Ablesevorrichtungen für Wandmontage** sind entweder für **horizontale** oder für **vertikale** Anordnung eingerichtet.

Bei der **horizontalen Anordnung** wird die Laterne von einem verstellbaren Wandarm getragen. Sie ist mit großem Edisongewinde für elektrische Glühlampen, Nernstlampen oder niedervoltige Metallfadenlampen versehen. Für das Galvanometer ist eine Metallkonsole mit runder Steinplatte vorgesehen. Die Steinplatte besitzt einen Randwulst, der ein Herabgleiten des Galvanometers verhindert. Die horizontalen Ablesevorrichtungen sind mit einfacher Papierskala auf Holzstab oder mit transparenter Skala ausgerüstet. Die Teilung der Skala läuft in mm, die Bezifferung in cm 0—50, oder auf Wunsch 25—0—25, vergl. Skalen Seite VIII 34.

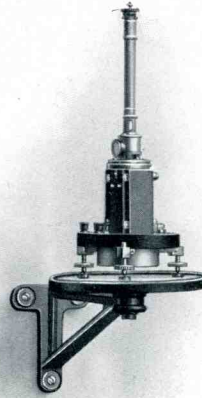
Bei der **vertikalen Anordnung** ist die Laterne ebenfalls mit großem Edisongewinde für elektrische Glühlampen, Nernstlampen oder niedervoltige Metallfadenlampen versehen. Die Lampe sitzt an einem Metallwinkel und trägt vorn ein kleines Prisma mit angeschliffener Linsenfläche und eingetzter Strichmarke. Die Skala ist transparent, mit Reflexionsspiegel versehen und für jede Augenhöhe einstellbar. Die Teilung läuft in mm, die Bezifferung in cm 25—0—25. Zur Aufstellung des Galvanometers dient ein Metallwandsockel mit viereckiger Steinplatte und Schutzkasten aus Pappe oder Glas. Die Steinplatte trägt 3 in Porzellan eingekittete Anschlussklemmen für das Galvanometer, ferner den Prismenhalter mit großem Prisma.



Listen-Nr. 16810



Listen-Nr. 16805

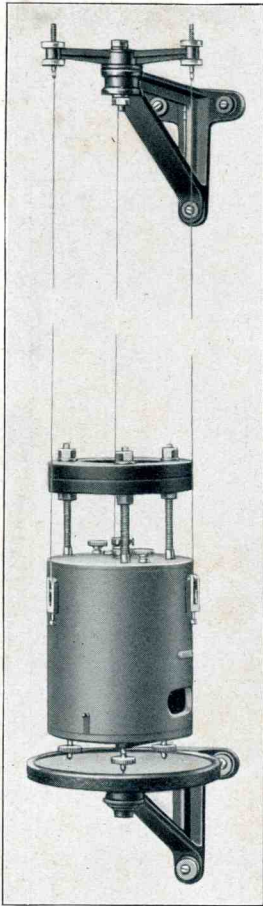


Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
16805	Horizontale Ablesevorrichtung für Wandmontage¹⁾ , mit Laterne auf verstellbarem Wandarm, Metallkonsole mit Steinplatte für das Galvanometer; Skalenteilung läuft in mm, Bezifferung in cm 0—50 ²⁾ . Für Galvanometer mit Hohlspiegel oder Planspiegel und mit Linse im Spiegelgehäusefenster, mit einfacher Papierskala auf Holzstab, Preis ausschließlich Lichtquelle	88	5,8	15	3,—
16806	mit transparenter Skala , Preis ausschließlich Lichtquelle	92	6	15	3,—
16807	Horizontale Ablesevorrichtung für Wandmontage , wie die vorstehenden, jedoch mit besonderem Linsenhalter mit Linse, für Galvanometer mit Planspiegel und Planfenster, mit einfacher Papierskala , Preis ausschließlich Lichtquelle	106	6,1	15	3,—
16808	mit transparenter Skala , „ „ „	110	6,3	15	3,—
16809	Vertikale Ablesevorrichtung für Wandmontage³⁾ , für Galvanometer mit Hohlspiegel oder mit Planspiegel und Linse im Spiegelgehäusefenster; mit Metallwandsockel mit viereckiger Steinplatte mit 3 in Porzellan eingekitteten Anschlußschrauben für das Galvanometer, Prismenhalter mit großem Prisma und mit Pappschutzkasten ⁴⁾ für das Galvanometer. Die Laterne sitzt auf einem Metallwinkel und trägt vorn ein kleines Prisma mit angeschliffener Linsenfläche und eingetzter Strichmarke. Transparentskala mit Reflexionsspiegel, für jede Augenhöhe einstellbar, mit Millimeterteilung, Bezifferung in cm 25—0—25 ⁵⁾ . Preis ausschließlich Lichtquelle	111	4,5	9	2,50
16810	Horizontale Ablesevorrichtung für Tischmontage⁶⁾ . Die Laterne wird von einem Arm getragen, der vertikal beliebig verstellbar auf einer Rohrsäule geführt ist. Für das Galvanometer ist eine Metallkonsole mit viereckiger Steinplatte vorgesehen. Transparentskala unterhalb der Laterne in Augenhöhe des Beobachters, mit Millimeterteilung, Bezifferung in cm 0—50 ²⁾ . Preis einschließlich Galvanometerkonsole, aber ausschließlich Lichtquelle	102	6,8	14	3,—
16811	Horizontale Doppelablesevorrichtung für Tischmontage , zur gleichzeitigen Ablesung eines Galvanometers durch zwei Beobachter , mit 2 Laternen und Skalen, die wie bei Listen-Nr. 16810 an einer Säule verschiebbar sind. Preis einschließlich Galvanometerkonsole, aber ausschließlich Lichtquelle	172	8,8	20	3,50

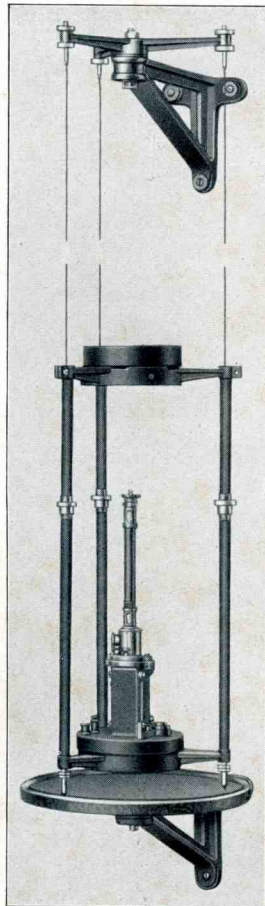
Lichtquellen vergl. Seite VIII 31. Linsenfenster vergl. Seite VIII 8 und VIII 20.

- 1) Vergl. auch Abb. Seite XIII 5.
- 2) Auf Wunsch auch ohne Mehrpreis mit Bezifferung 25—0—25, vergl. Listen-Nr. 16873.
- 3) Vergl. auch Abb. Seite X 3 und X 20.
- 4) Bei Lieferung mit Glasschutzkasten erhöht sich der Preis um M 7,—.
- 5) Auf Wunsch auch ohne Mehrpreis mit Bezifferung 0—50, vergl. Listen-Nr. 16874.
- 6) Vergl. auch Abb. Seite X 2.

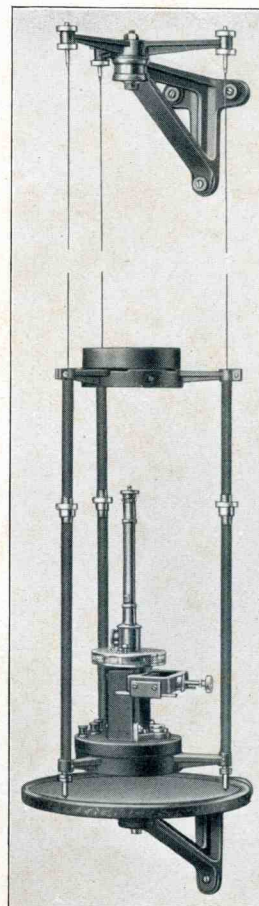
**d) Spezialeinrichtung zur erschütterungsfreien
Aufhängung
von Drehspul-Spiegelgalvanometern, Panzergalvanometern
und Spiegelelektrodynamometern.**



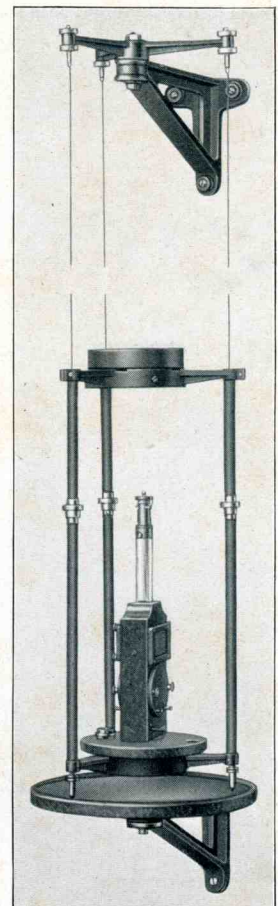
Aufhängevorrichtung
für Panzergalvanometer
Listen-Nr. 16820



Aufhängevorrichtung
für einfache
Drehspulgalvanometer
Listen-Nr. 16812



Aufhängevorrichtung
für ballistische
Drehspulgalvanometer
Listen-Nr. 16812



Aufhängevorrichtung
für Spiegelelektrodynamometer
Listen-Nr. 16819

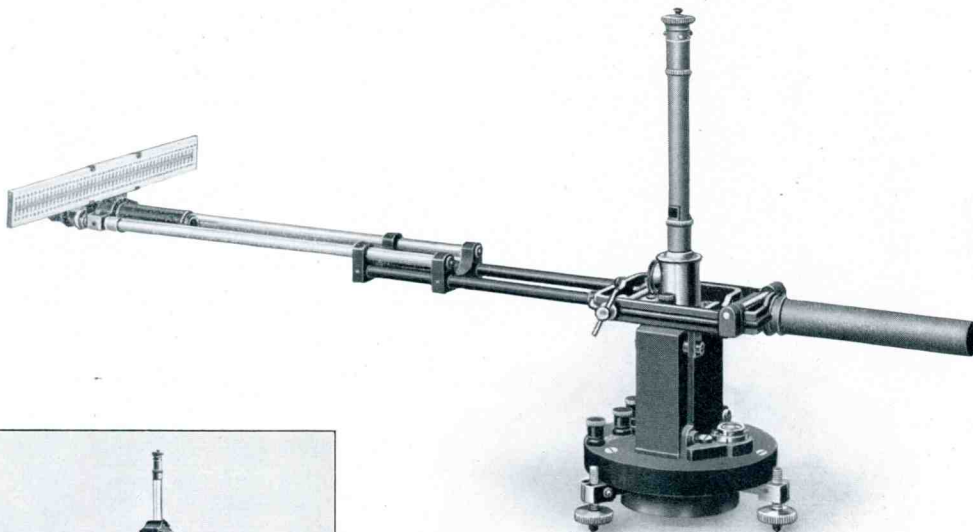
Die vorzüglichen Ergebnisse, welche mit der bereits eingeführten Spezialaufhängevorrichtung für die Panzergalvanometer erzielt wurden, haben auch zur Konstruktion von Spezialaufhängevorrichtungen für unsere Drehspulspiegelgalvanometer und Spiegelelektrodynamometer geführt. Im Prinzip lehnen sich diese Einrichtungen an die bekannten Juliuschen trifilaren Aufhängungen an. Die Vorzüge der Anordnung sind in der verhältnismäßig gedrängten und stabilen Ausführung zu suchen. Die

Körper der Instrumente werden deshalb mit den Einrichtungen fest verschraubt. Die gut ausbalancierte Aufhängevorrichtung hebt bei genügender Länge der Aufhängedrähte fast vollständig sämtliche Störungen, ohne daß noch besondere Dämpfungen usw. erforderlich sind. Zur Beruhigung des ganzen Systems genügt ein kleiner Wattebausch von ca. 1 cm, der an einer ebenen Fläche des Instrumentes leicht anliegt.

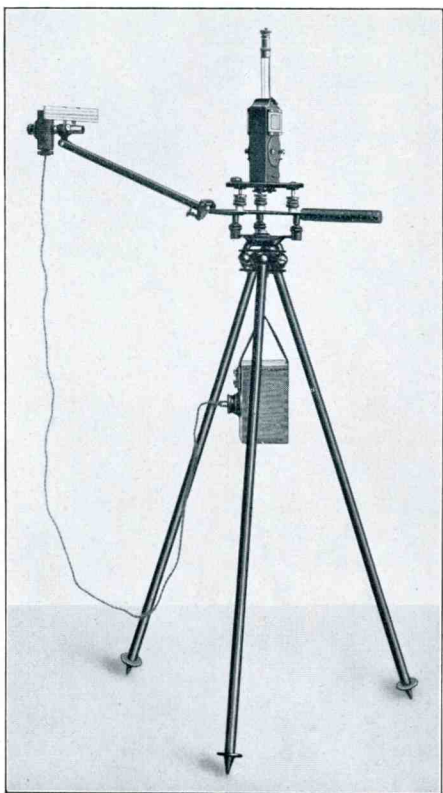
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
16812	Spezialeinrichtung zur erschütterungsfreien Aufhängung sämtlicher Drehspulspiegelgalvanometer mit Ausschluß von Listen-Nr. 16746. Die Einrichtung besteht aus Wandarm mit dreiarbigem Befestigungsstern für die Drähte, Gestell für die Montage des Galvanometers und kleinem Metallteller für den Wattebausch. Das Gestell wird nach Abschrauben der Füße des Galvanometers direkt mit dem Hartgummisockel des Instrumentes verschraubt. Der Preis versteht sich für die Einrichtung wie Abbildung, jedoch ohne Instrument und ohne untere Konsole Z u b e h ö r zu Listen-Nr. 16812	110,—	12	20	2,50
16864	Metall-Konsole mit Steinplatte, zur Erleichterung des Aufstellens und zum Schutze bei eventuellem Bruch der Aufhängedrähte, vergl. Seite VIII 33	23,—	4	6	0,80
16814	Windschutzkasten aus Pappe , mit Kaliko bezogen, mit 2 aufklappbaren Seiten, einem Glasfenster für den Lichtzeiger und mit Holzboden, drehbar auf Metallwandarm ¹⁾ ; Größe des Kastens: 300×300×650 mm	42,—	13	26	3,—
16815	Desgl. aus braunlackiertem Esehenholz , mit 2 Glastüren, einem Glasfenster für den Lichtzeiger und mit Holzboden, drehbar auf Metallwandarm ¹⁾ ; Größe des Kastens: 300×300×700 mm	84,—	7	12	2,—
16816	10 m Ersatzaufhängedraht (Stahldraht von 0,5 mm)	1,50	0,1	0,200	0,10
16817	3 Federn mit Ösen zum Zwischenschalten in die Aufhänge- drähte (nur bei ganz besonders starken Erschütterungen erforderlich; diese Federn können auch nachbezogen werden) zus.	9,—	0,7	2	0,30
16818	3 Dämpferscheiben zum nachträglichen Befestigen an den drei Stützen der Einrichtung zus.	15,—	0,5	1,500	0,25
16819	Spezialeinrichtung , wie Listen-Nr. 16812, zur erschütterungsfreien Aufhängung des Spiegeldynamometers , vergl. Seite VIII 20, Listen-Nr. 16783 bis 16790 Dazu Zubehör wie Listen-Nr. 16814 bis Listen-Nr. 16818 und Listen-Nr. 16864.	110,—	12	20	2,50
16820	Spezialeinrichtung nach Hagen zur erschütterungsfreien Aufhängung des Panzergalvanometers . Die der Juliusschen trifilaren Aufhängung entsprechende Einrichtung ist direkt am Stahlgußzylinder montiert Z u b e h ö r zu Listen-Nr. 16820	110,—	7	12	2,—
16863	Metall-Konsole mit Steinplatte, vergl. Seite VIII 33	20,—	3	5	0,70
16821	Windschutzkasten aus braunlackiertem Esehenholz, mit 2 Türen, einem Glasfenster für den Lichtzeiger und mit Holzboden, drehbar auf Metallarm ¹⁾ ; Größe des Kastens: 300×300×450 mm	52,—	10	25	2,75

1) Der Holzboden des Kastens dient gleichzeitig als Konsolplatte für das Galvanometer.

e) Spezialablesevorrichtungen für Spiegelgalvanometer und Spiegeldynamometer (transportabel).



Listen-Nr. 16701 mit Listen-Nr. 16826



Listen-Nr. 16827 mit 16861 und 16783

Neben den vorstehenden, vorwiegend für dauernde Aufstellung in Frage kommenden Ablesevorrichtungen führen wir noch zwei transportable Spezialableseeinrichtungen.

Diese Einrichtungen sind entweder zur direkten Befestigung am Instrument selbst oder zum Daraufsetzen des Instrumentes eingerichtet, so daß für Instrument und Ablesevorrichtung keine getrennten Stative usw. erforderlich sind, sondern nur eine gemeinsame Aufstellvorrichtung. Die Einrichtungen können deshalb ohne weiteres in Verbindung mit Galvanometerstativ oder Stativ-Transportkasten Verwendung finden. Sie sind, um ihre Verpackung zu erleichtern, nach Möglichkeit zusammenschiebbar eingerichtet. Die Ablesung kann je nach Wahl des Zubehörs, entweder subjektiv mittels Fernrohres oder objektiv mittels Lampe erfolgen. Als Lichtquelle kann eine elektrische Lampe oder eine Azetylenlampe mit kleinem Gaserzeuger benutzt werden.

Die erzeugten Bilder sind, worauf noch besonders hingewiesen sei, infolge der gewählten Linsenordnung sehr hell und ohne jegliche Verdunkelung auch bei Tageslicht gut sichtbar.

Die Spezial-Ablesevorrichtung für die direkte Montage am Unterteil des Drehspulspiegelgalvanometers unterscheidet sich von der zweiten Ausführung dadurch, daß sie wesentlich gedrängter zusammenlegbar ist und noch im normalen Transportkasten des Spiegelgalvanometers untergebracht werden kann.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
16825	Spezialablesevorrichtung für objektive Ablesung an Spiegelgalvanometern mit Planspiegel, Listen-Nr. 16701 bis 16705, für 50 cm Skalenabstand, bestehend aus zusammenschiebbarem Metallgestänge mit umklappbarem Gegengewicht, mit Skala Listen-Nr. 16877, mit Lampentubus und U-förmigem Bügel für das Galvanometer. Inkl. Montage ¹⁾ , aber ohne Lichtquelle und ohne Linse Die vollständige Ablesevorrichtung (ausschließlich Azetylenezeuger oder Akkumulator) läßt sich noch im normalen Transportkasten unterbringen.	98,—	1,4	4,0	1,—
16826	Desgl. für subjektive Ablesung, jedoch statt des Lampentubus mit Fernrohr mit Umkehrprisma vor dem Okular für seitliche Einsicht	130,—	1,4	4,0	1,—
16827	Spezialablesevorrichtung für objektive Ablesung an Spiegelgalvanometern mit Planspiegel, Listen-Nr. 16701 bis 16705, 16746 und Spiegeldynamometern mit Planspiegel, Listen-Nr. 16783 bis 16784 und 16787 bis 16788, für 50 cm Skalenabstand, bestehend aus durchbrochener Metall-Grundplatte auf 3 Füßen, mit 3 isolierten Unterlegscheiben und Gegengewicht, mit in Scharnier umklappbarem Metallrohr-Arm mit Stellschraube, mit Skala Listen-Nr. 16877, mit Lampentubus; ohne Lichtquelle und ohne Linse Die Einrichtung paßt ohne weiteres zu den oben angeführten Instrumenten, und ist also deren Einsendung bei Nachbestellung der Einrichtung nicht notwendig. Die Spezialablesevorrichtung läßt sich aber nicht im normalen Transportkasten des Instrumentes unterbringen.	98,—	2,3	5,0	1,25
16828	Desgl. für subjektive Ablesung, jedoch mit Fernrohr statt des Lampentubus mit Umkehrprisma vor dem Okular für seitliche Einsicht	130,—	2,3	5,0	1,25
	Z u b e h ö r				
	Linsen				
16722	Linsfenster von ca. 50 cm Brennweite und 20,5 mm Durchmesser, passend für Spiegelgalvanometer mit Planspiegel zum Einsetzen an Stelle des Planfensters für objektive Ablesung bei einem Skalenabstand von ca. 50 cm, vergl. Seite VIII 8 Passend für Spiegelgalvanometer Listen-Nr. 16701 bis 16705, vergl. Seite VIII 7, ferner für Spiegelelektrodynamometer Listen-Nr. 16784/85 und 16787/88, vergl. Seite VIII 20.	5,—	0,1	0,25	0,1
16724	Fassung für Listen-Nr. 16722 einschl. Linse, vergl. Seite VIII 8 Passend zu Listen-Nr. 16701 bis 16705.	8,—	0,1	0,25	0,1
16750	Linsfenster zum Einsetzen an Stelle des Planfensters, passend für objektive Ablesung bei 50 cm Skalenabstand . . . Passend für Spiegelgalvanometer Listen-Nr. 16746, vergl. Seite VIII 12.	5,—	0,1	0,25	0,1
	Lichtquellen²⁾				
	nur für Listen-Nr. 16825, 16827 und Listen-Nr. 16804.				
16829	Azetylgaserzeuger mit Schlauch und Brenner zum Einschieben in den Lampentubus	16,—	1,0	3,0	0,40
16830	Ersatzbrenner zu Listen-Nr. 16829	0,30	0,01	—	0,10
16831	Metallfadenlampe³⁾ für 4 Volt, mit Mignongewinde und Hartgummifassung, mit $\frac{3}{4}$ m langer Zuleitung, zum Einschieben in den Lampentubus Hierzu: 1 Akkumulator , vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17392 oder 17377.	15,—	0,1	—	0,10
16832	Ersatzlampe³⁾ für 4 Volt, mit Mignongewinde, zu Listen-Nr. 16831	1,25	0,05	—	0,10
16833	Vorschaltwiderstand in perforiertem Blechgehäuse auf 3 Füßen, mit Handgriff, zum Anschluß der 4-Volt-Lampe an 110 Volt oder 220 Volt Netzspannung (bei Bestellung anzugeben) . . . Weiteres Zubehör	auf An- frage			
16861	Metallröhrenstativ zur Aufstellung von Listen-Nr. 16825 bis 16828 siehe Seite VIII 32		55,—	3,0	6,0
16860	Stativtransportkasten⁴⁾ für Drehspulspiegelgalvanometer siehe Seite VIII 32	54,—	8,0	15,0	1,50
16834	Fernrohr wie bei Listen-Nr. 16826 und 16828, ohne weiteres passend zu Listen-Nr. 16825 und 16827	50,—	0,14	—	0,30

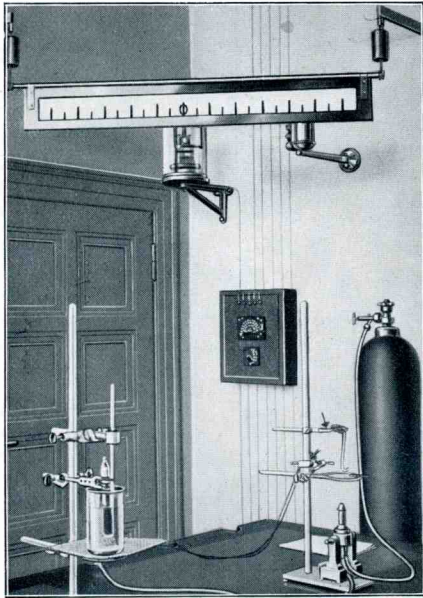
1) Bei Nachbestellung der Ablesevorrichtung ist das betr. Instrument einzusenden.

2) Lichtquellen für andere Ablesevorrichtungen vergl. Seite VIII 31.

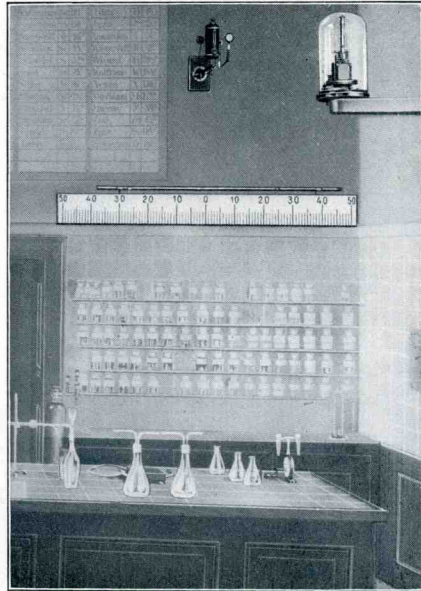
3) Preis versteht sich ausschließlich Steuer, die pro Lampe M 0,10 beträgt.

4) In dem Stativtransportkasten kann gleichzeitig die Spezialablesevorrichtung Listen-Nr. 16825 oder 16826 untergebracht werden, siehe Abbildung Seite VIII 32.

f) Ablesevorrichtungen für Spiegelgalvanometer in Hörsälen.



Drehspiegelgalvanometer mit Laterne
und transparenter Skala
Größe der Skala: 1100×130×30 mm



Drehspiegelgalvanometer mit Laterne
und undurchsichtiger Skala
Größe der Skala: 1200×150×20 mm

In obigen Bildern sind zwei Anordnungen von Demonstrations-Spiegelgalvanometern aus der Technischen Hochschule Breslau dargestellt.

Wir liefern je nach Wunsch transparente oder undurchsichtige Demonstrationskalen. Die undurchsichtigen Skalen sind in einer fest an der Wand zu montierenden Holzfassung verschiebbar angeordnet und bestehen nach Wahl aus mattiertem Milchglas oder lackierter Pappe. Auf besonderen Wunsch werden auch Schirme mit Aluminiumbelag geliefert. Auf diesen Schirmen ist die Helligkeit des Lichtzeigers bei genau senkrechter Betrachtung zwar wesentlich größer, nimmt jedoch bei Betrachtung unter größerem Winkel außerordentlich rasch ab. Die transparenten Skalen sind für feste Montage oder für Ketten- oder Seilaufhängung mit ausbalancierten Gegengewichten eingerichtet. Die Skala selbst läuft auf Rollen und ist zur Einstellung auf den Teilstrich auf der Tragegange horizontal verschiebbar montiert.

Für die Aufstellung des Galvanometers findet, falls nicht geeignete Träger usw. beim Bau bereits vorgesehen wurden, eine Metallkonsole mit Steinplatte Verwendung. Die Laterne entspricht derjenigen von Listen-Nr. 16800, Seite VIII 23, nur erhält sie noch eine Höhenverstellung zwecks bequemerer Ausrichtung.

Vorschläge für zweckmäßige Montage werden bei Einsendung von Raumskizzen mit Maßen unterbreitet.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
Demonstrations-Skalen					
16838	Große transparente Demonstrationsskala , auf Metallstange verschiebbar, mit Mattglasscheibe von 130×1100 mm, mit Teilung von 5 zu 5 cm ohne Bezifferung	60	3	8	1,50
16839	Rollenführung mit Gegengewichten zur beliebigen Höhenverstellung der transparenten Skala Listen-Nr. 16838	20	4	8	1,—
16840	Große undurchsichtige Demonstrationsskala mit gemalter Teilung von 5 zu 5 cm auf mattierter Milehglasplatte von 130×1100 mm, verschiebbar in schwarzer Führungsleiste aus Holz, mit Aufhängeösen	35	3	8	1,50
16841	Große undurchsichtige Demonstrationsskala mit Teilung von 5 zu 5 cm auf lackierter Kartonpappe, verschiebbar in schwarzer Führungsleiste aus Holz, mit Aufhängeösen	20	3	8	1,50
Laterne und Linse					
16842	Laterne auf drehbarem Wandarm (ähnlich Listen-Nr. 16805, jedoch ohne Skala), mit Höhenverstellung, Schalter, Sammellinse usw., mit großem Edisongewinde für Glühlampen oder Nernstbrenner. Preis ohne Lichtquelle	68	2,5	5	1,—
16843	Linse (für 23 cm Brennweite) mit Linsenhalter auf verschiebbarer Stange mit Befestigungsfuß	18	0,3	1	0,30

Lichtquellen siehe unten, Listen-Nr. 16848 bis 16851.

Galvanometerkonsolen vergl. Seite VIII 33. Galvanometer vergl. Seite VIII 13, Listen-Nr. 16752.

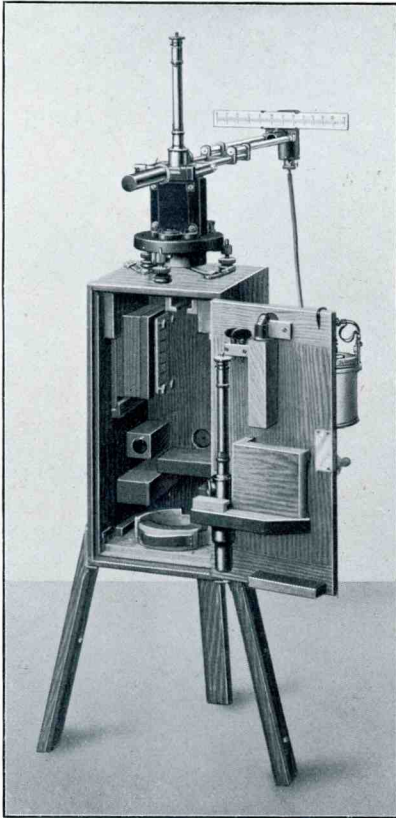
g) Lichtquellen für Ablesevorrichtungen¹⁾.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16844	Kohlenfaden-Glühlampe ²⁾ , 32 HK, 110 Volt	0,50	0,05	0,2	0,20
16845	Desgl. für 220 Volt	0,65	0,05	0,2	0,20
16846	Spezial-Kohlenfadenlampe ³⁾ mit geradem Faden, ca. 8 HK, 110 Volt	1,70	0,05	0,2	0,20
16847	Desgl. für 220 Volt ³⁾	2,50	0,06	0,2	0,20
16848	Nernstlampe , komplett, bestehend aus Brenner, Sockel und Vorschaltwiderstand, für 110 Volt, 0,5 Amp. Gleichstrom , 32 HK	2,80	0,01	0,2	0,20
16849	Desgl. für 110 Volt, 0,5 Amp. Wechselstrom } 32 HK	2,80	0,01	0,2	0,20
16850	Desgl. für 220 Volt, 0,25 Amp. Gleichstrom }	2,80	0,01	0,2	0,20
16851	Desgl. für 220 Volt, 0,25 Amp. Wechselstrom }	2,80	0,01	0,2	0,20
Einzelteile für Nernstlampen					
Bei Bestellung ist anzugeben, ob Gleich- oder Wechselstrom in Frage kommt. Liegt keine Angabe vor, dann werden Brenner für Gleichstrom geliefert.					
16852	Nernstbrenner , stehend brennend, mit Heizvorrichtung, für 110 Volt	1,20	0,04	0,2	0,15
16853	Desgl. für 220 Volt, 0,25 Amp.	1,20	0,04	0,2	0,15
16854	Sockel für Nernstbrenner für 110 Volt, 0,5 Amp.	1,20	0,05	0,2	0,15
16855	Desgl. für 220 Volt, 0,25 Amp.	1,20	0,05	0,2	0,15
16856	Vorschaltwiderstand aus Eisen, für Nernstbrenner für 110 Volt, 0,5 Amp.	0,40	0,01	0,2	0,15
16857	Desgl. für Nernstbrenner für 220 Volt, 0,25 Amp.	0,40	0,01	0,2	0,15
16858	Metallfadenlampe ²⁾ mit kleinem Edisongewinde, 6 HK, 6 Volt	1,25	0,01	0,2	0,20
16859	Reduktionsfassung zu Listen-Nr. 16858; diese Fassung ermöglicht die Verwendung der Lampe in der normalen Laterne mit großer Edisonfassung	4,50	0,07	0,2	0,10

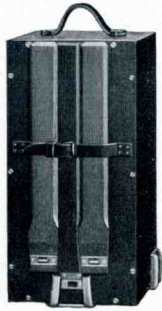
Die Preise verstehen sich **ausschließlich** Steuer. Diese beträgt für Listen-Nr. 16844/16845 Mo,50; 16846/16847 M 0,20; 16848 bis 16853 M 0,40; 16858 M 0,10.

- 1) Lichtquellen für Spezialablesevorrichtung vergl. Seite VIII 29.
- 2) Gewöhnliche Metallfadenlampen für 110 Volt bzw. 220 Volt sind wegen der dünnen Fäden nicht zu empfehlen.
- 3) Diese Lampen passen nicht ohne weiteres in das normale Laternengehäuse. Bei Bestellung dieser Lampen können die Laternen der Listen-Nr. 16800 bis 16803 und 16805 bis 16811, vergl. Seite VIII 23/VIII 25 ohne Mehrpreis mit höherem Gehäuse geliefert werden.

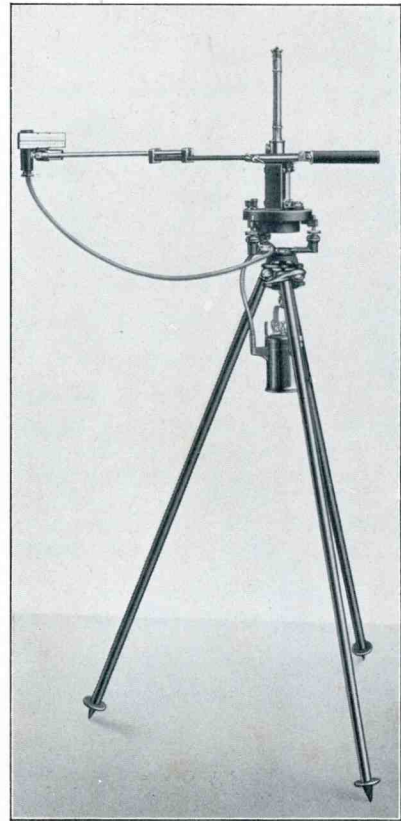
h) Transportable Galvanometerstative.



Größe: 220×235×760 mm
Listen-Nr. 16860, 16701, 16825, 16829



Größe:
220×260×450 mm
Listen-Nr. 16860
transportfertig

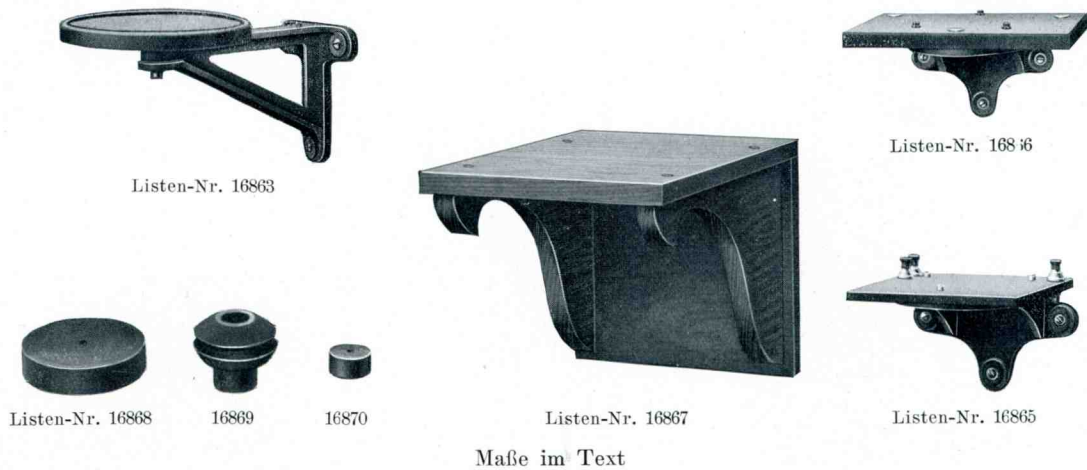


Höhe 1100 mm
Listen-Nr. 16861, 16701, 16825

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16860	Transportstativkasten für Spiegelgalvanometer Listen-Nr. 16701 bis 16710, mit 3 ansteckbaren Beinen, die während des Transportes an einer Seitenwand festgeschnallt werden. Die Spezialkonstruktion des Anschlußgliedes gewährleistet eine feste und sichere Verbindung zwischen eingestecktem Bein und Kasten. Dabei sind die Formen so einfach gewählt, daß bei Verlust oder Bruch eines Beines leicht Ersatz geschafft werden kann. Der Kasten bildet aufgestellt ein sicherstehendes Dreibein. Die obere Fläche besitzt Bohrungen, in welche 3 zugehörige, entsprechend geformte Hartgummistücke als Unterlagscheiben (vergl. Listen-Nr. 16869) für das Galvanometer eingesteckt werden können. An der Tür des Transportkastens ist noch die Verpackung der Spezialablesevorrichtung Listen-Nr. 16825 sowie eines Galvanometereinsatzsystems vorgesehen	54,—	8,—	15	1,50
16861	Metallröhrenstativ mit Universalkugelgelenk, Kugelschalenteller, mit gemeinsamer Klemmschraube für alle 3 Beine, besonders auch für sehr unebenes Terrain geeignet. Das Lösen der Kugelgelenke und des Schalentellers erfolgt gleichzeitig durch Betätigung der von oben sichtbaren, mit umlegbarem Griff versehenen Flügelschraube. In listenmäßiger Ausführung erhält der Schalenteller eine Dosenlibelle und 3 Hartgummiisolatoren mit Löchern, passend zu den Füßen der normalen Spiegelgalvanometer Listen-Nr. 16701 bis 16710. Der Abstand zwischen den Isolatorenmitten beträgt 130 mm	55,—	3,—	6	1,—
16862	Dasselbe Stativ wie Listen-Nr. 16861, jedoch mit geteilten Beinen mit Verschraubung, Länge des Stativs zusammengelegt 600 mm	70,—	3,5	6	1,—

Über schweres Stativ mit Kugelgelenkfuß vgl. Abb. zum Kabelmeßwagen Seite XII 19. Offerte auf Anfrage.

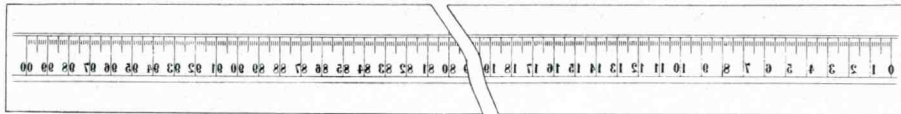
i) Konsolen und Unterlegscheiben aus Isoliermaterial für Galvanometeraufstellung.



Listen-Nr.	Gegenstand	Preis		Gewicht		Verpckg M
		M	kg	netto kg	brutto kg	
Konsolen						
16863	Metallkonsole mit runder Steinplatte mit Randwulst. Der Durchmesser der geraden Fläche beträgt 220 mm, der Abstand der Mitte der Steinplatte von der Wandfläche 280 mm ¹⁾	20,—	3	5	0,70	
16864	Desgl. mit Flächendurchmesser von 300 mm	23,—	4	6	0,80	
16865	Metallkonsole mit viereckiger Schieferplatte und mit 3 in Porzellanhülsen eingekitteten Anschlußklemmen. Fläche 200×200 mm	14,—				
16866	Desgl., jedoch ohne Klemmen, aber mit Steinplatte 300×180 mm	14,—	5	8	1,—	
16867	Holzkonsole , Fläche 260×320 mm Für dauernde Aufstellung sind den gegen Feuchtigkeit und Temperatur empfindlichen Holzkonsolen die Metallkonsolen mit Steinplatten vorzuziehen. Zur Befestigung der Konsole wird dringend empfohlen, nur Steinschrauben oder Metallspiraldübel zu verwenden. Holzdübel trocknen und werden locker.	10,—	2,5	5	0,50	
Unterlegscheiben aus Isoliermaterial						
16868	3 runde Hartgummiseiben mit Körnern in der Mitte, 10 mm stark, Durchmesser 45 mm; zus.	1,50	0,05	—	0,10	
16869	3 runde Hartgummisäulen mit Spitzbohrung in der Mitte, mit scharfkantigem Doppelwulst (zur Vergrößerung der Oberfläche) und mit zylindrischem Ansatz (zum Einstecken in die Aufstellplatte des Transportstativkastens oder des Metallstatives, vergl. Listen-Nr. 16860/16861) von 16 mm Durchmesser und 10 mm Höhe zus.	3,—	0,07	—	0,10	
16870	3 runde Scheiben aus gepreßtem Bernstein mit Körnern in der Mitte, 7 mm stark, Durchmesser 16 mm. Für Räume mit wechselnden Temperaturen besonders geeignet, da bei Bernstein Feuchtigkeitsniederschläge wesentlich geringer sind als bei anderen Materialien	3,90	0,01	—	0,10	

1) Auf Wunsch werden die Konsolen ohne Mehrpreis auch für einen Abstand von 175 mm geliefert.

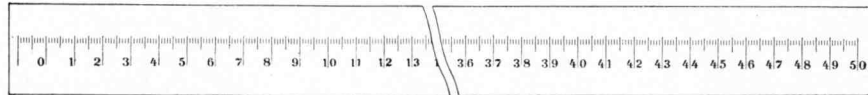
k) Skalen für Fernrohr- und für objektive Ablesung.



Listen-Nr. 16871
Länge: 1000 mm
Bezifferung:
0—100 in
Spiegelschrift



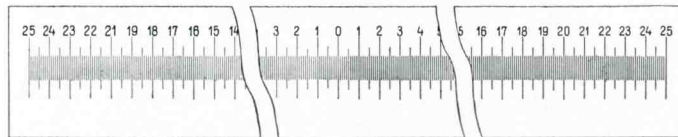
Listen-Nr. 16873
Länge: 500 mm
Bezifferung:
25—0—25



Listen-Nr. 16874
Länge: 500 mm
Bezifferung:
0—50



Listen-Nr. 16879
Länge: 500 mm
Bezifferung:
25—0—25



Listen-Nr. 16877
Länge: 250 mm
Bezifferung: 25—0—25

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis		Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M	
16871	Papierskala mit Spiegelschrift für Fernrohrablesung, auf Holzstab, Querschnitt 8×40 mm, 1000 mm lang, mit Millimeterteilung und mit Bezifferung in cm 0—100	5	0,2	2	0,40	
16872	Desgl. 500 mm lang, Bezifferung in cm 0—50	3	0,1	1	0,25	
16873	Papierskala mit natürlicher Schrift für objektive Ablesung, auf Holzstab, Querschnitt 8×40 mm, 500 mm lang, mit Millimeterteilung, Bezifferung in cm 25—0—25	3	0,1	—	0,25	
16874	Desgl. 500 mm lang, Bezifferung in cm 0—50	3	0,1	—	0,25	
16875	Zelluloidskala mit natürlicher Schrift für objektive Ablesung, auf Holzstab, Querschnitt 7×30 mm, 500 mm lang, mit Millimeterteilung, mit Bezifferung in cm 25—0—25	6	0,1	—	0,25	
16876	Desgl. mit Bezifferung in cm 0—50	6	0,1	—	0,25	
16877	Desgl. ¹⁾ 500 mm lang, mit 1/2 Millimeterteilung mit Bezifferung in cm 25—0—25	6	0,05	—	0,25	
16878	Desgl. ¹⁾ mit Bezifferung in cm 0—50	6	0,05	0,1	0,25	
16879	Transparentskala für objektive Ablesung, in Holzrahmen, 500 mm lang, mit Millimeterteilung, Bezifferung in cm 25—0—25, in natürlicher Schrift	6	0,15	—	0,25	
16880	Desgl. mit Bezifferung in cm 0—50	6	0,15	—	0,25	
16881	Gekrümmte Skala auf Holzstab, mit gerader Führungsleiste für den Skalenhalter, mit Zelluloidbelag; Krümmungsradius 1500 mm lang, mit Millimeterteilung, Bezifferung in cm 25—0—25 in natürlicher Schrift	14	0,2	1	0,50	
16882	Desgl. transparent, in Metallrahmen	26	0,3	1	0,75	

Demonstrations-Skalen vergl. Seite VIII 31.

Fernrohre vergl. Seite VIII 22 | Über die Befestigung der Skalen vergl. Abbildungen
Ableselaterne „ „ VIII 23 | Seite VIII 22/VIII 23.

1) Diese Skalen sind, da die Fernrohre Listen-Nr. 16826, 16828 und 16834 vor der Okularlinse ein Umkehrprisma besitzen, sowohl für objektive als auch für subjektive Ablesung geeignet.

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

IX. Teil

Normal-Widerstände, Präzisions-Widerstände, Vergleichs- Widerstände, Kondensatoren

	Seite
1. Normal-Widerstände nebst Zubehör	2
2. Präzisions-Stöpsel-, Präzisions-Kurbel-Widerstände, Präzisions-Brücken-zweigwiderstand, Vergleichs-Widerstände	4
Allgemeine Angaben	4
a) Präzisions-Stöpsel-Widerstände in Serien- und Dekadenschaltung	5
b) Präzisions-Kurbel-Widerstände	6
c) Präzisions-Brücken-zweigwiderstand mit Stöpselschaltung	6
d) Vergleichs-Widerstände mit hohen Widerstandsbeträgen, Silitwiderstände	7
3. Kondensatoren	8
Allgemeine Angaben	8
a) Präzisions-Glimmerkondensatoren	9
b) Präzisions-Papierkondensatoren, variabler Platten-Kondensator	10
c) Technische Papier-Kondensatoren	11
4. Einrichtung zum Messen von Knallstärken	12

1. Normal-Widerstände.

Die Normalwiderstände entsprechen den Modellen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Das **kleine Modell** wird nach Wahl mit Kupferbügeln zum Einhängen in Quecksilbernapfe oder mit kräftigem Doppelklemmenanschluß geliefert. Für die meisten Laboratoriums-Messungen genügen die letzteren vollständig, und es ist angenehm, die Quecksilberkontakte zu umgehen. Die Doppelklemmschrauben gestatten in den allermeisten Fällen, die Schaltung so zu treffen, daß die Übergangswiderstände an diesen Schrauben auf das Resultat der Messung keinen Einfluß haben. Die Widerstände mit Klemmenanschluß sind daher auch vornehmlich zur indirekten Strommessung in Verbindung mit den Kompensationsapparaten bestimmt. Als Widerstandsmaterial verwenden wir für die Normalwiderstände ausschließlich Manganin, und zwar für die Widerstände von 0,1 Ohm bis 100000 Ohm in Drahtform und für die Widerstände von 0,01 Ohm abwärts in Blechform. Die Widerstände sind mit den Zuleitungsbolzen mit Silber hart verlötet. Besondere Sorgfalt ist auf das Altern des Widerstandsmaterials nach der ersten Abgleichung gelegt. Für die Normalwiderstände mit Quecksilberanschluß führen wir passende Ölbäder mit Kupferklötzen mit Näpfen für Quecksilber, ferner eine dreifache Badanordnung zum Vergleichen von Normalwiderständen in Thomsonscher oder Wheatstonescher Schaltung. Zur Herstellung der Brückenschaltungen führen wir außerdem Verzweigungsbüchsen mit Interpolations-Widerstand, deren Ausführung ebenfalls den von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt entworfenen Modellen entspricht. Zu den Ölbädern können Turbinen mit oder ohne Heizvorrichtung geliefert werden. Die letztere dient zur Temperaturerhöhung des Bades bei der Bestimmung des Temperaturkoeffizienten.

Das **große Modell** wird mit Widerstandsbeträgen von 0,001 und 0,0001 Ohm aus Manganinblech geliefert. Der Widerstand ist hierbei in ein zur Aufnahme von Petroleum bestimmtes Metallgefäß mit Kühlschlange und Rührvorrichtung eingebaut.

Die Widerstände werden auf Wunsch mit **Prüfschein der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt** geliefert. Die Prüfkosten werden zum Selbstkostenpreise ohne Zuschlag weiter verrechnet. Vergl. Anmerkung 1, Seite IX 4.



Höhe 170 mm, Durchm. 85 mm
Listen-Nr. 16891/16896

Listen-Nr. 16897/16898

Höhe 160 mm, Durchm. 85 mm
Listen-Nr. 16899/16905

Listen-Nr. 16906/16908
mit Anschlußflaschen

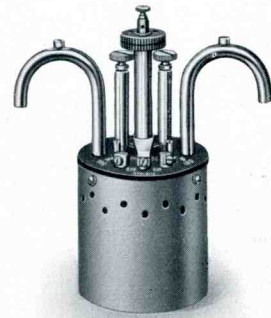
Listen-Nr.	Widerstand Ohm	in		Preis M	Gewicht		Verpckg M	Listen-Nr.	Widerstand Ohm	in		Preis M	Gewicht		Verpckg M
		Luft	Petroleum		netto	brutto				Luft	Petroleum		netto	brutto	
		für Ströme bis Ampere			kg	kg				für Ströme bis Ampere			kg	kg	
Kleine Normalwiderstände für Quecksilberanschluß								Kleine Normalwiderstände für Klemmenanschluß							
16891	10000	0,01	0,01	38	0,6	3	0,50	16899	100000	0,001	0,001	68	0,8	3	0,50
16892	1000	0,05	0,1	35	0,6	3	0,50	16900	10000	0,01	0,01	38	0,8	3	0,50
16893	100	0,3	1	35	0,6	3	0,50	16901	1000	0,05	0,1	35	0,8	3	0,50
16894	10	1	3	35	0,6	3	0,50	16902	100	0,3	1	35	0,8	3	0,50
16895	1	3	10	35	0,6	3	0,50	16903	10	1	3	35	0,8	3	0,50
16896	0,1	10	30	35	0,6	3	0,50	16904	1	3	10	35	0,8	3	0,50
16897	0,01	30	70	45	1,0	4	0,50	16905	0,1	10	30	40	0,9	3	0,50
16898	0,001	100	200	45	1,1	4	0,50	16906	0,01	30	70	48	1,2	4	0,50
								16907	0,001	100	200	48	1,4	4	0,50
								16908	0,0001	200	300	85	1,4	4	0,50

Bei Lieferung mit Anschlußflaschen, vergl. Abbildung zu Listen-Nr. 16906/16908, erhöhen sich die Preise der Listen-Nr. 16899—16908 um M 2,50. Die Anschlußflaschen sind zweckmäßig beim Gebrauch mit der Doppelkurbelmeßbrücke, vergl. Seite X 7 oder ähnlichen Apparaten.



^aNormalwiderstand (großes Modell)
Höhe 300 mm, Durchmesser 220 mm
Listen-Nr. 16909/16910

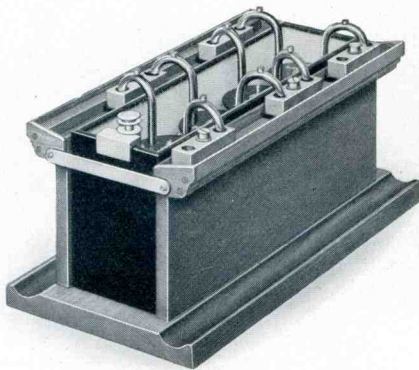
Listen-Nr.	Widerstand Ohm	in Petroleum für Ströme bis Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
				netto kg	brutto kg	
Große Normalwiderstände mit Rührvorrichtung und Kühlschlange						
16909	0,001	1 000	285	9	20	2,—
16910	0,0001	3 000	295	15	30	2,—
Verzweigungsbüchsen mit Interpolationswiderstand von 0,1% der Werte						
16911	2×100	0,1	76	1	3	0,50
16912	2×10	0,3	76	1	3	0,50



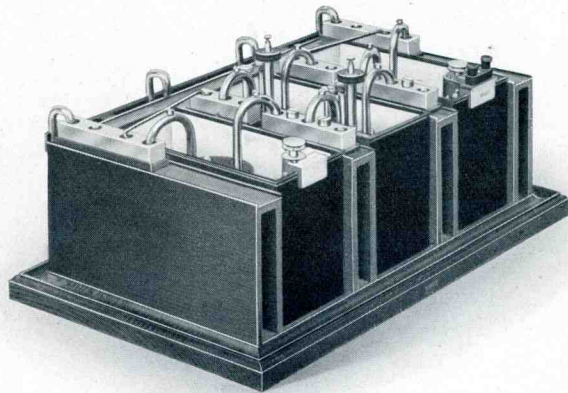
Verzweigungsbüchse
Höhe 190 mm, Durchmesser 85 mm
Listen-Nr. 16911/16912

Z u b e h ö r :

Petroleumbäder für Normalwiderstände (kl. Modell).



Größe: 480×245×200 mm
Listen-Nr. 16913



Größe: 585×360×210 mm
Listen-Nr. 16914

Anfragen und Bestellungen zu richten an:
SIEMENS & HALSKE, A.-G.
TECHN. BUREAU
Strassburg i/E., Hagenauerstrasse 2.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16913	Petroleumbad mit 5 Quecksilberdoppelnäpfen und einer Turbine, passend für 4 Widerstände (Listen-Nr. 16891/16898 und Listen-Nr. 16911/16912), zur Kühlung und Temperaturmessung . .	105	4,0	9	1,25
16914	Einrichtung zum Vergleichen von Normalwiderständen in Thomson- oder Wheatstoneschaltung, mit 3 Petroleumbädern, 2 Turbinen, 6 Quecksilbernäpfen und 1 Verbindungsbügel . .	170	9,5	26	2,50
16915	Turbine mit Heizspirale, ca. 60 Ohm, max. 1 Amp.	75	0,6	2	0,30
16916	Motor für 110 Volt Gleichstrom, mit Schnurscheibe zum Antrieb der Turbinen bei Listen-Nr. 16913 und 16914	38	2,5	4	0,70

2. Präzisions-Stöpsel-, Präzisions-Kurbelwiderstände, Vergleichswiderstände.

Für die Präzisions-Stöpsel- und Kurbelwiderstände findet ausschließlich **Manganindraht**, auf **Metallrollen** gewickelt, Verwendung. Es werden nur Widerstandsrollen eingebaut, die künstlich gealtert und längere Zeit gelagert sind, so daß hohe Konstanz verbürgt werden kann. Die Wicklung wird listenmäßig bis zu Beträgen von 5000 Ohm bifilar ausgeführt. Daneben werden die Widerstände noch auf Wunsch mit **Chaperon-Wicklung** auf geschlitzten Metallrollen ausgerüstet, und zwar von 100 Ohm aufwärts. Die Kapazität einer bifilaren Rolle von 5000 Ohm beträgt etwa 0,003 Mikrofarad, während die Kapazität einer gleichen nach Chaperon gewickelten Widerstandsrolle auf weniger als den 200. Teil dieses Betrages herabsinkt. Die Stöpsel der Stöpsel-Widerstände besitzen **aufgepreßte Hartgummi-Griffe**, so daß ein Lockerwerden der Griffe ausgeschlossen ist. Die Stöpselklötze erhalten sämtlich **Abzweigschrauben** und, wo ausführbar, noch ein **besonderes Stöpselloch** für einen **Wanderstöpsel**. Die zulässige **Belastung** der Stöpselwiderstände beträgt für jede Abteilung **2 Watt** und nicht mehr als 100 Volt; die Temperatur steigt dabei innerhalb 30 Minuten um ca. 15° C.

Die **Stöpselwiderstandsätze** werden in **Serienschaltung** oder **Dekadenschaltung** geliefert. Diese besitzt gegenüber der Serienschaltung den Vorzug, daß die Bedienung einfacher ist und gleichzeitig die in den Stöpselkontakten liegenden Fehlerquellen vermindert werden, weil für jede Dekade nur ein Stöpsel in Tätigkeit tritt. Die Widerstände mit Serienstöpselung zeichnen sich hingegen durch gedrängte Bauart und geringeren Preis aus.

Die **Präzisions-Kurbelwiderstände** besitzen an den Kontaktklötzen außerordentlich **kleine Übergangswiderstände**. Die **Überbrückung** des **Übergangswiderstandes** an den Kurbel-Drehpunkten erfolgt mittels einer Kupferspirale. Im übrigen gilt für die Kurbelwiderstände dasselbe wie für die Stöpselwiderstände; jeder **Kontaktknopf** besitzt eine **Abzweigschraube**, so daß auch hier jede einzelne Widerstandsstufe abgegriffen werden kann.

Die **Abgleichung** der Präzisionswiderstände erfolgt bis auf weniger als 0,02% des Sollwertes. Die Konstruktionen entsprechen in jeder Beziehung den für Präzisionswiderstände von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gestellten Anforderungen. Die Widerstände werden auf Wunsch mit **Prüfschein der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt** geliefert. Die Prüfkosten werden zum Selbstkostenpreise weiter verrechnet¹⁾.

Zur Herstellung von Brückenschaltungen mittels der einzelnen Widerstandsätze führen wir noch einen **Brückenzweigwiderstand**, der sich besonders durch die gegenseitige **Vertauschbarkeit** der Brückenzweige sowie durch die Möglichkeit der Parallelschaltung mehrerer Widerstände auszeichnet. Hierdurch wird eine weitgehende Kontrolle sowie Eliminierung von Abgleichfehlern möglich. Die Widerstände dieses Brückenzweigsatzes entsprechen in der Ausführung genau den Widerständen, wie sie für die vorerwähnten Stöpselwiderstände Verwendung finden.

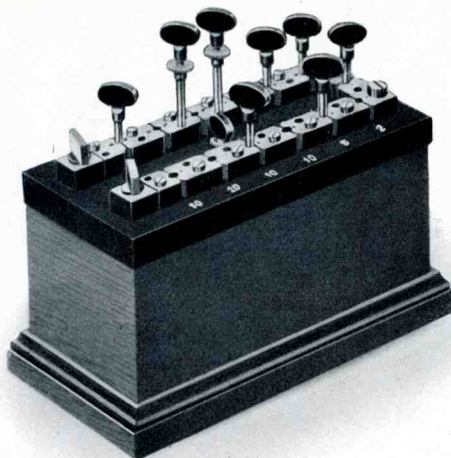
Eine weitere Serie von Widerständen bilden die **Vergleichs-Widerstände** mit Beträgen von 100000 Ohm und mehr. Für diese wird Konstantandraht verwendet, welcher, auf paraffinierten Holzrollen zu je 25000 Ohm verteilt, aufgewickelt ist. Je 100000 Ohm besitzen eine Kapazität von 0,0005 Mikrofarad, der Widerstand von 10 Millionen Ohm somit eine Kapazität von 0,000005 Mikrofarad. Auch diese Widerstände werden auf Wunsch mit Prüfschein der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geliefert. Die Abgleichung geschieht bis auf 0,05% des Sollwertes.

Vollständige Meßbrücken vergl. Seite X 2 bis X 30.

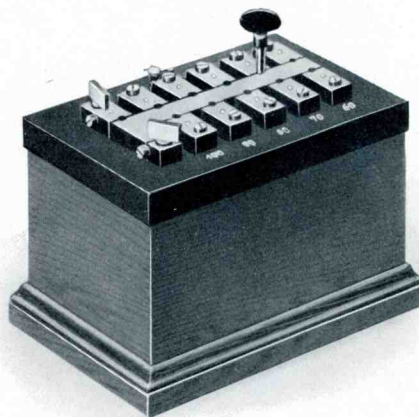
1) Es sei aber darauf hingewiesen, daß die Reichsanstalt zwischen Präzisions- und Gebrauchswiderständen unterscheidet und demgemäß die Kosten der Prüfung verschieden berechnet: Grundpreis M 8 bzw. M 2, dazu pro Einzelwiderstand M 1 bzw. M 0,50.

a) Präzisions-Stöpselwiderstände

in Serien- und Dekadenschaltung, mit Manganindrahtwicklung¹⁾ auf Metallrollen, sorgfältig gealtert und bis auf 0,02% des Sollwertes abgeglichen.



Stöpselwiderstand in Serienschaltung
Größe: 265×120×170 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16918



Stöpselwiderstand in Dekadenschaltung
Größe: 225×150×175 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16927/16932

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
Präzisions-Stöpselwiderstände in Serienschaltung, mit Abzweigschraube und Stöpselloch in jedem Stöpselklotz, mit einer den Abteilungen entsprechenden Anzahl Stöpsel und mit 2 Wanderstöpseln zum Abgreifen jeder einzelnen Widerstandsstufe					
16917	100 Ohm in Stufen von 50—1 Ohm in 9 Abteilungen	120	3,0	5	0,75
16918	100 " " " " 50—0,1 " " 13 "	150	3,5	5	0,75
16919	1000 " " " " 500—1 " " 13 "	155	3,5	5	0,75
16920	1000 " " " " 500—0,1 " " 17 "	190	4,5	7	1,—
16921	2000 " " " " 1000—0,1 " " 19 "	220	5,0	8	1,25
16922	5000 " " " " 2000—1 " " 15 "	195	5,0	8	1,25
16923	5000 " " " " 2000—0,1 " " 19 "	230	5,0	8	1,25
16924	10000 " " " " 5000—1 " " 17 "	205	5,0	8	1,25
16925	10000 " " " " 5000—0,1 " " 21 "	235	5,5	9	1,50
16926	20000 " " " " 10000—0,1 " " 23 "	260	6,0	9	1,50
Präzisions-Stöpselwiderstände in Dekadenschaltung mit nur einem Stöpsel und mit Abzweigschraube an jedem Stöpselklotz (wegen des geringen und konstanten Widerstandes nur eines Stöpsels für besonders genaue Arbeiten geeignet)					
16927	1 Ohm in 10 Stufen von je 0,1 Ohm	120	3,0	5	0,75
16928	10 " " 10 " " " 1 " "	120	3,0	5	0,75
16929	100 " " 10 " " " 10 " "	120	3,0	5	0,75
16930	1000 " " 10 " " " 100 " "	125	3,0	5	0,75
16931	10000 " " 10 " " " 1000 " "	135	3,0	5	0,75
16932	100000 " " 10 " " " 10000 " "	174	3,0	5	0,75

Normalwiderstände siehe Seite IX 2/IX 3. Ersatzstöpsel siehe Seite XIV 4, Listen-Nr. 17338 und 17341.

1) Die Widerstände werden listenmäßig mit bifilarer Wicklung geliefert. Bei Ausführung mit Chaperonwicklung für die Beträge von einschließlich 100 Ohm aufwärts erhöht sich der Preis um M 2,— für jede Abteilung mit Chaperonwicklung.

b) Präzisions-Kurbelwiderstände¹⁾

mit Manganindrahtwicklung²⁾ auf Metallrollen und mit Abweisschrauben für jede Kontaktstufe; sorgfältig gealtert und bis auf 0,02% des Sollwertes abgeglichen.



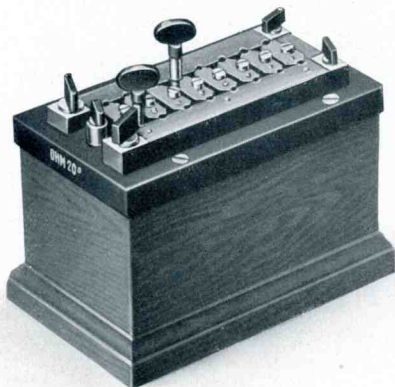
Höhe 200 mm, Durchmesser 300 mm
Listen-Nr. 16933

Der Schleifkontakt ist aus dünnen Bronzestreifen bürstenartig gebildet. Das Auftreten von Thermokräften bei Bewegung der Kurbeln ist durch die Wahl der Materialien vermieden. Die Drehpunkte der Kurbeln sind durch kräftige Kupferfedern überbrückt, die einerseits mit der Kurbel und andererseits mit der Achse verschraubt sind.

Listen-Nr.	Gesamt-Widerstand Ohm	Stufen zum Kurbeln Ohm	Stufen zum Stöpseln Ohm	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
16933	160000	9×0,1; 1; 10; 100; 1000	{ 10000; 20000 } { 40000; 80000 }	440	8	15	2,50
16934	10000	9×0,1; 1; 10; 100; 1000	—	370	8	15	2,50
16935	10000	9×1; 10; 100; 1000	—	320	7	13	2,50

c) Präzisions-Brücken-zweigwiderstand

mit Stöpselschaltung, mit vertauschbaren Brücken-zweigen und Manganindrahtwicklung²⁾ auf Metallrollen, sorgfältig gealtert und bis auf 0,02% des Sollwertes abgeglichen.



Größe: 225×135×180 mm (ohne Stöpsel)

Die Einzelwiderstände können beliebig nach der einen oder anderen Seite oder auch nach Wahl parallel geschaltet werden. Hierdurch können Fehler in der Abgleichung der Einzelwiderstände bei der Messung eliminiert und außer den dekadischen Verhältnissen die Verhältnisse 1:5 oder umgekehrt hergestellt werden.

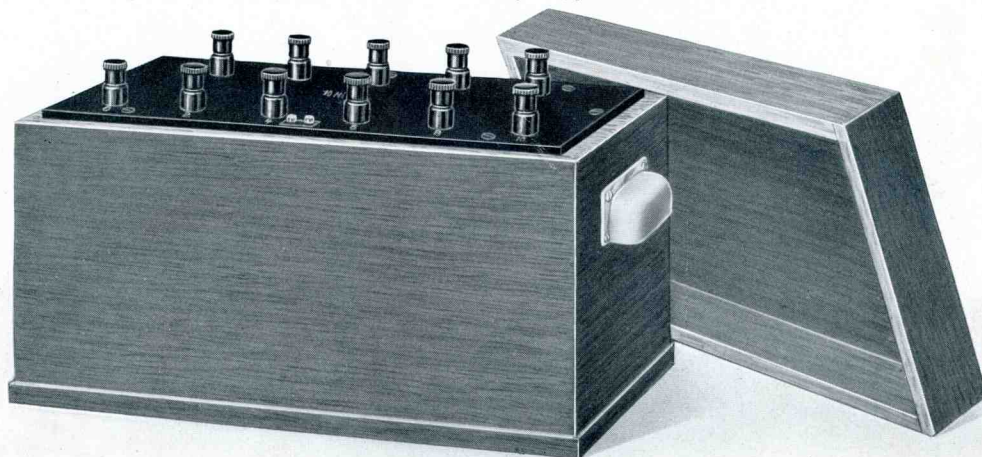
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16936	Präzisions-Brücken-zweigwiderstand mit Spezial-Stöpselschaltung zum Vertauschen der Brücken-zweige von 2×1; 2×10; 2×100; und 2×1000 Ohm	150	3,5	6	0,75

Vollständige Meßbrücken für Thomsonsche oder Wheatstonesche Brückenschaltungen vergl. Seite X 2 bis X 19.

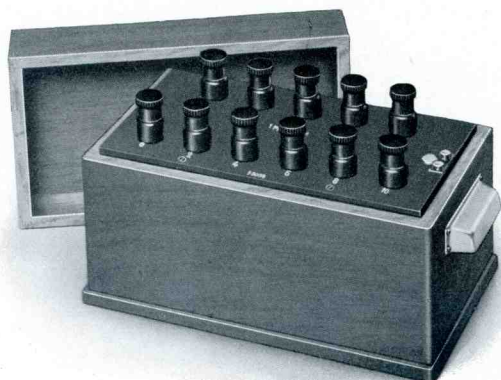
1) Kurbelwiderstände ohne genaue Justierung und Schieberwiderstände siehe Spezialliste.
2) Vergl. Anmerkung 1, Seite IX 5.

d) Vergleichswiderstände

mit Konstantendrahtwicklung, bestehend aus Rollen von je 25000 Ohm, bifilar gewickelt, gealtert und auf 0,05% genau abgeglichen.



Größe: 390×220×240 mm
Listen-Nr. 16943



Größe: 390×220×240 mm
Listen-Nr. 16942



Größe: 85×85×80 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16941



Größe: 85×85×95 mm
Listen-Nr. 16944

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16940	100000 Ohm ohne Unterteilung, für max. 150 Volt	34	0,4	2	0,35
16941	100000 Ohm in 2 Stufen von je 50000 Ohm unterteilt, mit Stöpselschaltung; jede Stufe für max. 75 Volt	42	0,5	2	0,35
16942	1 Million Ohm, in Holzkasten mit Sturzdeckel, mit Abzweigklemmen für je 100000 Ohm auf Hartgummiplatte; jede Abteilung verträgt 100 Volt und hat 4 bifilar gewickelte Rollen	230	3,0	5	0,75
16943	10 Million Ohm, in Holzkasten mit Sturzdeckel, mit Abzweigklemmen für je 1 Million Ohm auf Hartgummiplatte; jede Abteilung verträgt 200 Volt und hat 40 bifilar gewickelte Rollen	950	20	45	5,—
16944	10000 Ohm, mit Kurbelschaltung mit 6 Kontakten ¹⁾ , mit den Widerstandsstufen ∞, 10000, 1000, 100, 10, 0, für max. 5 Volt	45			

Silitwiderstände.

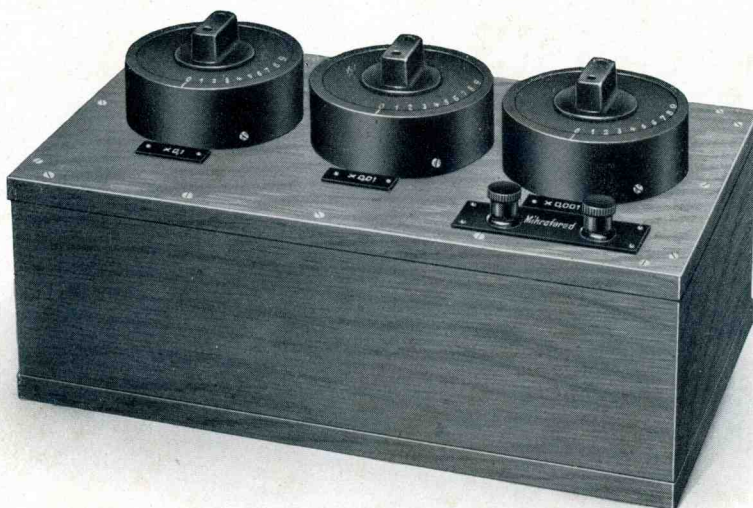
Zu Arbeiten mit hochfrequenten elektrischen Schwingungen (Funkentelegraphie) eignen sich besonders Silitwiderstände, da diese selbst in Hochfrequenzkreisen keine merkliche Kapazität und Selbstinduktion zeigen. Sie sind als Schiebewiderstände ausgebildet, besitzen eine nutzbare Schiebelänge von ca. 15 cm, werden für Meßbereiche von etwa 10—10000 Ohm hergestellt und vertragen eine Belastung von 30—50 Watt.

Preise auf Anfrage.

1) Zur Regulierung für den Batterie- oder Galvanometerzweig in Brückenschaltungen geeignet.

3. Kondensatoren.

Die **Präzisions-Glimmerkondensatoren** besitzen Stanniolbeläge, welche mit den Zuleitungen verlötet sind. Das Dielektrikum besteht aus sorgfältig ausgesuchten, präparierten, viereckigen Glimmerplatten. Die Glimmerkondensatoren dienen als Meß- und Normalkondensatoren und zeichnen sich durch hohe Konstanz sowie geringe Abhängigkeit von der Temperatur aus. Der 12-teilige Stöpselkondensator wird noch mit einer besonderen Stöpselanordnung geliefert, welche die einzelnen nicht benutzten Abteilungen kurz zu schließen und somit störende Nebenladungen zu vermeiden gestattet. Die Abgleichung der Glimmerkondensatoren erfolgt für die Beträge von 0,5—0,1 Mikrofarad mit 0,5%; 0,05—0,01 Mikrofarad mit 1%; 0,005—0,001 Mikrofarad mit 5% Genauigkeit. Prüfspannung: 500 Volt Gleichstrom. Tabelle mit genauer Wertangabe wird beigelegt.



Größe: 365×205×190 mm
Listen-Nr. 16959

Als Neuerung bringen wir ferner einen **Kondensator mit Drehschalter** (siehe vorstehende Abbildung) mit Rastvorrichtung und verdeckten Kontakten. Wir hoffen damit einem Bedürfnis Rechnung zu tragen, welches besonders dann auftreten wird, wenn es sich wie z. B. bei Resonanzeinstellung usw. um möglichst rasche Bedienung handelt. Zunächst haben wir diese Schalteinrichtung listenmäßig für Glimmerkondensatoren vorgesehen, es ist aber in Aussicht genommen, auch Papierkondensatoren mit der gleichen Schalteinrichtung zu liefern.

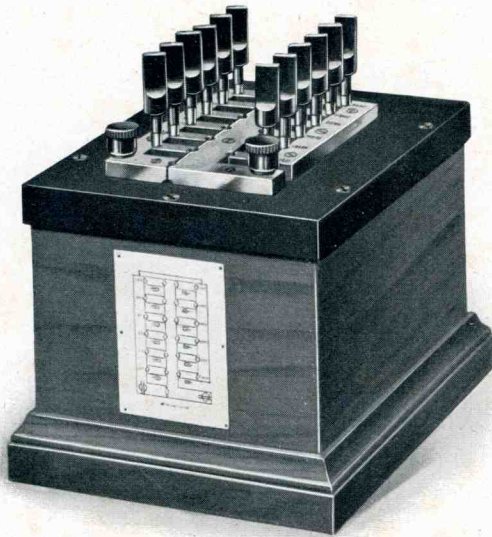
Die **Präzisions-Papierkondensatoren** besitzen zwischen doppelten, präparierten Papierblättern parallelgeschaltete Stanniolbeläge. Diese sind mit den Zuleitungen verlötet, so daß unsichere Kontakte vermieden sind und gleichmäßige Belastung der Beläge gesichert ist. Die Präzisions-Papierkondensatoren werden mit einer Genauigkeit von ca. 5% abgeglichen. Prüfspannung: 350 Volt Gleichstrom.

Mit der Einführung von Kondensatoren in die Fernsprechtechnik hat sich eine besondere Großfabrikation speziell **technischer Kondensatoren** entwickelt. Diese Kondensatortypen eignen sich auch für Laboratoriumsarbeiten, falls nicht besondere Anforderungen den Gebrauch von **Präzisions-Papier- oder Präzisions-Glimmerkondensatoren** bedingen.

Die **technischen Kondensatoren** werden entweder einzeln in Blechgehäusen mit je zwei Anschlüssen oder in einfachen Holzkästen zusammengesetzt mit besonderen Anschlußklemmen geliefert. Die inneren Zuleitungen sind mit den Belägen nicht verlötet. Die Beläge sind bandförmig unter Zwischenlage von imprägniertem Doppel-Papier gewickelt. Die Abgleichung erfolgt nur bis auf ca. 10% des Sollwertes. Prüfspannung: 350 Volt Gleichstrom.

Eine weitere Ausführung technischer Kondensatoren mit stärkerer Papierisolation bringen wir mit großem, flachem Blechgehäuse mit Klemmschraubenanschlüssen. Diese Kondensatoren werden mit den Einzelbeträgen 1 und 2 Mikrofarad geführt. Die Abgleichung erfolgt nur bis ca. 10%; Prüfspannung: 2000 Volt Gleichstrom.

a) Präzisions-Glimmerkondensatoren
mit genauer Justierung für Meßzwecke, mit parallelgeschalteten
und verlöteten Belägen.



Listen-Nr. 16958



Listen-Nr. 16956



Listen-Nr. 16949

Maße in der Tabelle

Glimmerkondensatoren¹⁾ zwischen Hartgummiplatten, mit 2 Klemmschrauben

Listen-Nr.	Mikrofarad	Maße des Kondensators in mm	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
				netto kg	brutto kg	
ohne Unterteilung						
16945	0,001	120×100×25	35	0,5	2	0,35
16946	0,01	120×100×25	35	0,5	2	0,35
16947	0,02	160×150×35	43	1,0	3	0,50
16948	0,05	160×150×35	43	1,0	3	0,50
16949	0,1	160×150×35	47	1,0	3	0,50
in 2 Abteilungen mit Stöpselschaltung						
16950	2×0,01	160×150×50	73	1,0	3	0,50
16951	2×0,05	160×150×50	78	1,0	3	0,50
16952	2×0,1	160×150×50	83	1,0	3	0,50

Glimmerkondensatoren¹⁾ mit Hartgummi-Deckplatte, in Holzkästen

Listen-Nr.	Mikrofarad	Abtei- lungen	Werte der einzelnen Abteilungen	Maße des Kastens ²⁾ in mm	Preis M	Gewicht		Ver- pckg M
						netto kg	brutto kg	
mit Stöpselschaltung und einer Kurzschlußstellung, in Mahagonikästen								
16953	0,5	1	ohne Unterteilung	220×180×120	118	3,0	5	0,75
16954	0,5	3	0,1; 0,2; 0,2	220×180×120	140	3,0	5	0,75
16955	1	1	ohne Unterteilung	220×180×120	145	3,0	5	0,75
16956	1	4	0,1; 0,2; 0,2; 0,5	220×180×120	185	3,0	5	0,75
16957	1	12	{0,001; 0,002; 0,002; 0,005; 0,01; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,1; 0,2; 0,5}	220×180×120	340	7,0	15	1,50
16958	1 ³⁾	12	{ wie bei Listen-Nr. 16957, vergl. hierzu Anmerkung 3 }	210×150×170	390	7,0	15	1,50
mit Drehshalter								
für 3 Dekaden, mit Rastevorrichtung und mit verdeckten Kontakten, in Nußbaumkästen								
16959	0,999	27	9×0,1; 9×0,01; 9×0,001	370×210×190	410	5,0	10	1,25

1) Prüfspannung: 500 Volt Gleichstrom.

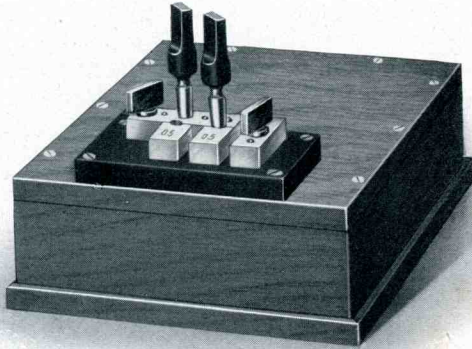
2) Höhe der Kästen versteht sich ohne Stöpsel.

3) Mit Kurzschlußeinrichtung für jede einzelne Abteilung, vergl. Allgemeine Angaben Seite IX 8,

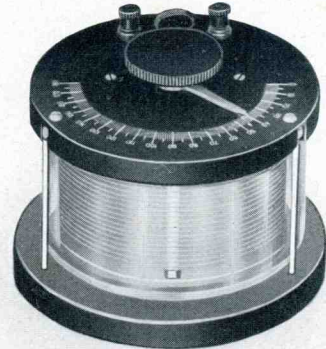
Zeile 6.

b) Präzisions-Papierkondensatoren
mit genauer Justierung für Meßzwecke, mit parallelgeschalteten und verlöteten Belägen.

Variabler Kondensator
mit Luft- bzw. Ölisation.



Listen-Nr. 16965



Listen-Nr. 16968

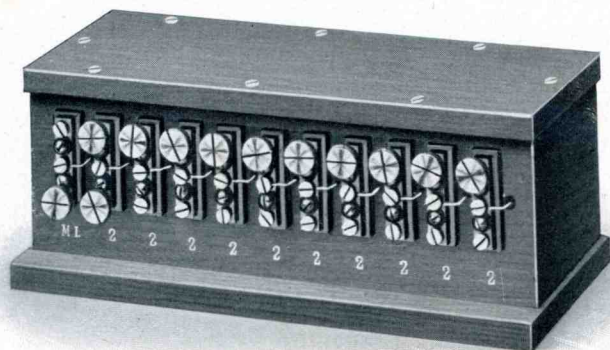
Maße im Text *

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
	Präzisions-Papierkondensatoren¹⁾ in Mahagonikasten, mit 2 auf Hartgummi montierten Klemmen, ohne Unterteilung,				
16960	0,1 Mikrofarad, Größe: 210×170× 80 mm	28	1	2	0,40
16961	0,2 " " 210×170× 80 "	31	1	2	0,40
16962	2 " " 210×170× 80 "	70	1	2	0,40
16963	10 " " 310×300×190 "	162	19	45	3,50
	Präzisions-Papierkondensatoren¹⁾ in Mahagonikasten, mit Unterteilung und auf Hartgummi montiertem Stöpselschalter,				
16964	0,5 Mikrofarad in 5 Abteilungen 0,05; 0,05; 0,1; 0,1; 0,2, Größe: 210×170×80 mm	68	2	4	0,50
16965	1 Mikrofarad in 2 Abteilungen 0,5; 0,5, Größe: 210×170×80 mm	58	2	4	0,50
16966	20 Mikrofarad in 2 Abteilungen 10; 10, Größe: 310×300×190 mm	290	25	54	5,—
16967	42,375 Mikrofarad in 20 Abteilungen ²⁾ 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 10; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4, Größe: 310×300×350 mm	750	45	96	7,—
16968	Variabler Kondensator mit Luft- bzw. Ölisation, mit drehbarem Plattensystem in rundem Glasgefäß von 160 mm Durchmesser und 90 mm Höhe, mit Hartgummideckplatte, mit Zeiger und Teilung. Der Kapazitätswert des Kondensators beträgt für Luft ca. 0—0,002 Mikrofarad und für Paraffinölfüllung ca. 0—0,004 Mikrofarad; Maximalbelastung mit Wechselstrom: 300 Volt bzw. 1000 Volt. Lieferung und Preis verstehen sich ohne Ölfüllung	175	4	8	1,—

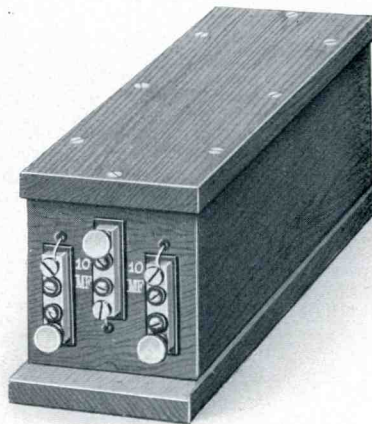
1) Prüfspannung: 350 Volt Gleichstrom.

2) Die Schaltplatte befindet sich an der Vorderseite des Kastens.

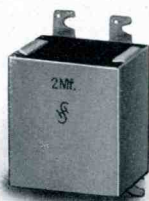
c) Technische Papierkondensatoren ohne genaue Justierung, mit gewickelten Belägen.



Listen-Nr. 16976



Listen-Nr. 16975



Listen-Nr. 16971



Listen-Nr. 16973

Maße im Text

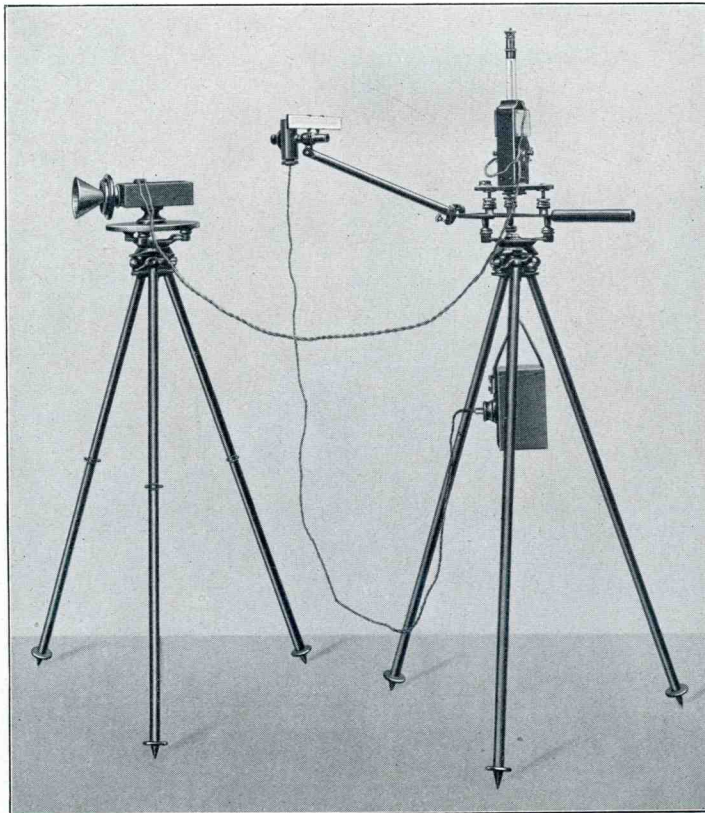
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis		Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	M	
	Technische Papierkondensatoren ohne Unterteilung , in 50 mm hohen Blechgehäusen mit Anschlußösen ¹⁾ und Befestigungslaschen, Prüfspannung: 350 Volt Gleichstrom,					
16971	2 Mikrofarad; Größe: 45×35×70 ²⁾ mm	1,85	0,2	—	0,15	
16972	1 " " 45×35×70 ²⁾ "	1,60	0,2	—	0,15	
16973	0,5 " " 45×15×70 ²⁾ "	1,20	0,1	—	0,10	
16974	0,25 " " 45×15×70 ²⁾ "	1,—	0,1	—	0,10	
	Technischer Papierkondensator mit Unterteilung , bestehend aus 10 Einzelkondensatoren von je 2 Mf., in Holzkasten eingebaut, Prüfspannung: 350 Volt Gleichstrom,					
16975	20 Mikrofarad in 2 Abteilungen von je 10 Mf., mit 3 Anschlußklemmen zum Umschalten auf 5, 10 und 20 Mf., Größe: 250×70×85 mm	35,—	2,5	5	0,60	
16976	Desgl. 20 Mikrofarad in 10 Abteilungen von je 2 Mf., mit 11 Anschlußklemmen, Größe: 230×110×85 mm	48,—	2,7	5	0,60	
	Technische Papierkondensatoren ohne Unterteilung , mit Anschlußschrauben, in Blechgehäuse, Prüfspannung: 2000 Volt Gleichstrom,					
16977	2 Mikrofarad; Größe: 120×20×210 mm	5,50	0,9	2	0,30	

1) Die Kondensatoren können bei gleichzeitigem Bezug von mindestens 100 Stück auch mit Anschlußklemmen, jedoch in Blechgehäuse von 40×20 mm Grundfläche und 52 mm Höhe geliefert werden.
2) Die Höhe von 70 mm versteht sich mit Anschlußösen und Befestigungslaschen. Die letzteren können, wenn sie unnötig sind, abgeschnitten werden.

4. Einrichtungen zum Messen von Knallstärken.

(Vergl. Dr. Ritter, Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, 6. Jahrgang, 1911, Seite 341.)

Wir bitten, Spezialofferten einzufordern.



Transportable Einrichtung,

bestehend aus:

Spiegeldynamometer, vergl. Seite VIII 20, Listen-Nr. 16783, mit Linsenfenster,

Spezialablesevorrichtung für objektive Ablesung,

vergl. Seite VIII 29, Listen-Nr. 16827 und 16831,

Akkumulatorenbatterie von 4 Volt, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17392,

2 Metallröhrenstativen, vergl. Seite VIII 32, Listen-Nr. 16861 oder 16862,

Lautsprecher mit Spezialwicklung.

SIEMENS & HALSKE A-G.

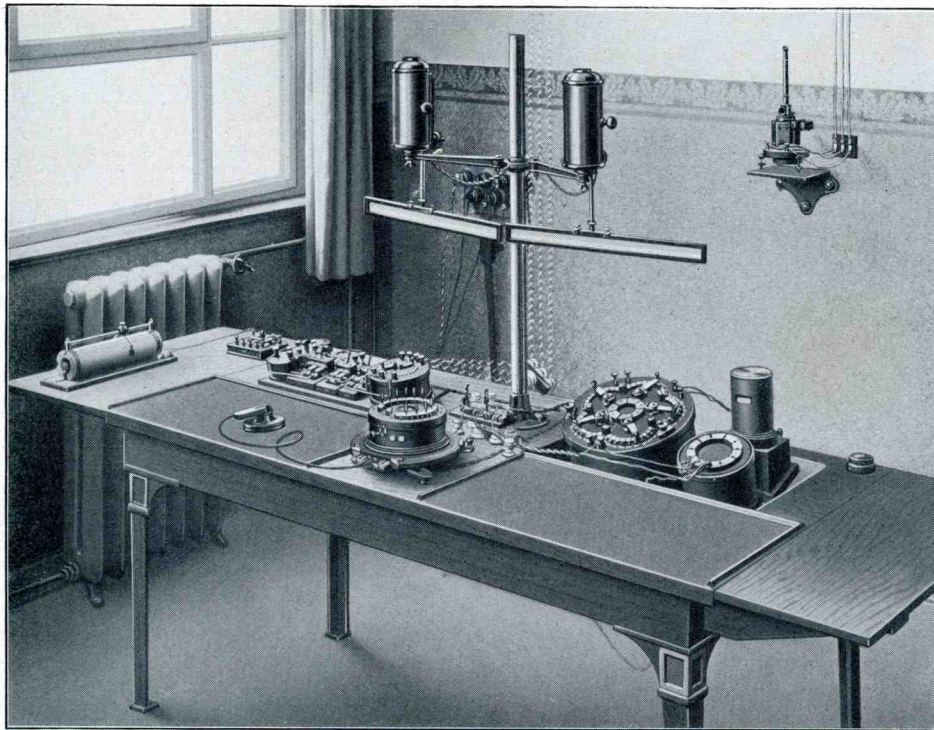
WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

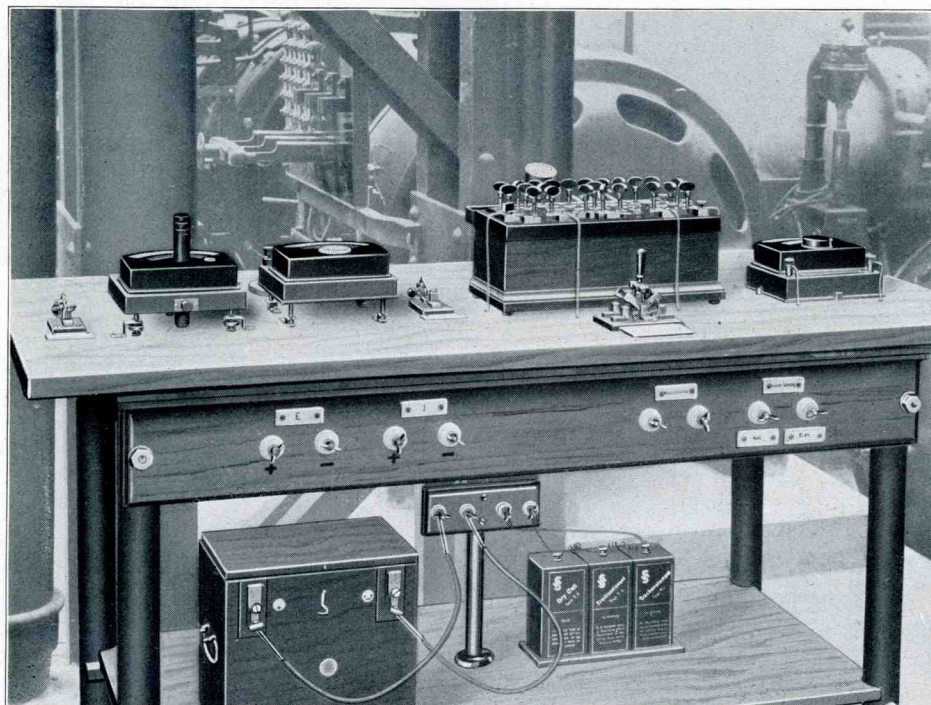
X. Teil

Meßbrücken und Meßeinrichtungen für Gleich- und Wechselstrom, Kompensationsapparate, Hochfrequenzmaschinen für Meßzwecke

	Seite
1. Stöpsel- und Kurbelmeßbrücken für Laboratoriumszwecke	3
Allgemeine Angaben	3
a) Meßbrücken in einfacher Brückenschaltung (Wheatstonesche Schaltung)	4
b) Meßbrücken in Doppelbrückenschaltung (Thomsonsche Schaltung)	6
2. Transportable Stöpsel- und Schleifdrahtmeßbrücken für technische und Montage-Zwecke	9
a) Widerstandsprüfer mit Differentialgalvanoskop, Montage- und Fehlerortsmeßbrücken mit Stöpselschaltung.	9
b) Schleifdrahtmeßbrücken für Fehlerorts- und Widerstandsmessungen	10
3. Meßeinrichtungen zur Bestimmung kleiner Widerstände	12
4. Telephon-Meßbrücken	14
5. Universalmeßinstrument für Telegraphen- und Fernsprechleitungen	17
6. Präzisions-Universalgalvanometer	18
7. Kompensationsapparate und Normalelemente	20
Allgemeine Angaben	20
a) Kompensationsapparat nach Raps	21
b) Kompensationsapparat nach Feußner	22
8. Brücken, Meßeinrichtungen und Zubehör zur Bestimmung der Induktionskonstanten und des Energieverlustes von Wechselstromapparaten und Leitungen	23
Allgemeine Angaben	23
a) Meßbrücken für Selbstinduktionsmessungen	24
b) Normalien der Selbstinduktion und der gegenseitigen Induktion	25
c) Apparate und Maschinen zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen	26
d) Spezialapparate (künstliche Leitungen)	30



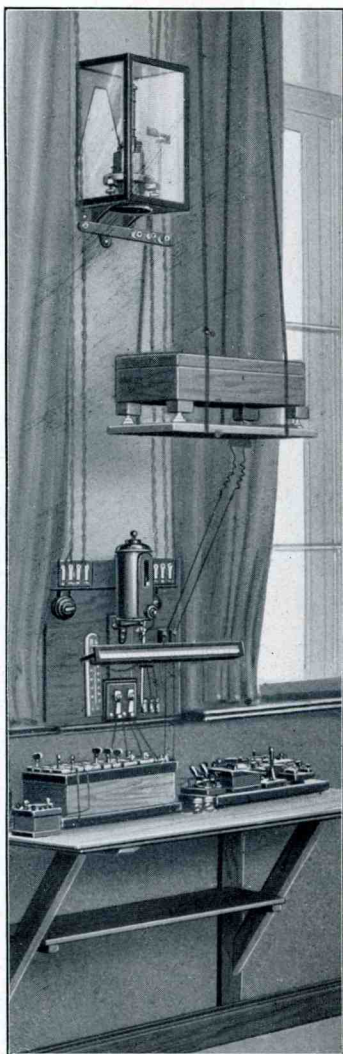
Kabelabnahmetisch mit Doppelablesung eines Galvanometers, Wernerwerk



Meßtisch für Widerstandsmessungen im Maschinenprüfraum der Siemens-Schuckertwerke

1. Stöpsel- und Kurbelmeßbrücken für Laboratoriumszwecke.

Für den Aufbau, die Konstruktion, Wicklung und Abgleichung der Widerstände gilt im allgemeinen dasselbe, was auf Seite IX 4 über Stöpsel- und Kurbelwiderstände gesagt ist. Es werden die Vergleichswiderstände



Laboratoriumsmeßplatz mit Präzisionsstöpselmeßbrücke mit Dekadenschaltung und Isolationsmeßschaltung unter wahlweiser Benutzung des Spiegelgalvanometers mit vertikaler Ablesung

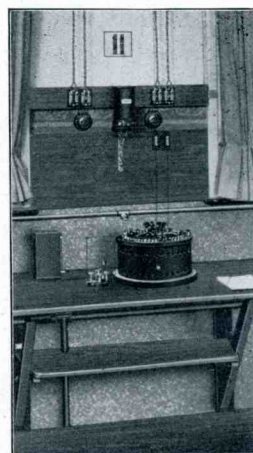
der Stöpsel und Kurbelmeßbrücken für Wheatstonesche Schaltung mit Serien- und Dekadenschaltung ausgeführt und auf Wunsch mit Chaperonwicklung für die Beträge von 100 Ohm aufwärts ausgerüstet (vergl. allgemeine Angaben Seite IX 4).

Als charakteristische Typen sind die Meßbrücken mit einfacher Brückenschaltung (Wheatstonesche Schaltung), vergl. Seite X 4/X 5 und X 9/X 17 und solche mit Doppelbrückenschaltung (Thomsonsche Schaltung), vergl. Seite X 6/X 7, zu unterscheiden. Eine Verbindung dieser beiden Typen stellt die Doppelkurbelmeßbrücke dar, vergl. Seite X 7. Ob die einfache oder die Doppelbrückenschaltung zu wählen ist, hängt in erster Linie von der Größenordnung der zu messenden Widerstände ab. Die einfache Brückenschaltung sollte, selbst wenn sich aus den in der Brückenordnung vorhandenen Widerständen zahlenmäßig noch kleinere Werte errechnen lassen, für Widerstände unter 0,1 Ohm nur noch in Ausnahmefällen Anwendung finden; denn die durch die Zuleitungen, Übergangswiderstände usw. hervorgerufenen Fehler erreichen Beträge, die das Meßresultat merklich beeinflussen. Es sollte deshalb in allen denjenigen Fällen, in denen es sich um genauere Widerstandsmessungen von 1 Ohm abwärts handelt, die Doppelbrücke verwendet werden. Dabei sei aber bemerkt, daß hierbei auch häufig die indirekten Widerstandsmethoden mittels des Kompensationsapparates (vergl. Seite X 20—X 22) oder direkt zeigender Strom- und Spannungsmesser (vergleiche Seite X 12/X 13) Anwendung finden. Wir haben dem durch Ausführung entsprechender Meßeinrichtungen, die insbesondere für technische Zwecke mit Vorteil verwendet werden, Rechnung getragen.

Die mit den Meßbrücken erreichbaren Genauigkeiten der angegebenen Meßbereiche hängen von dem verwendeten Galvanometer, von der Meßbatteriespannung bzw. von der für die Meßbrücke, die Vergleichswiderstände und die zu messenden Widerstände zulässigen Strombelastung ab; allgemeine Angaben lassen sich also nicht machen.

Bei der Auswahl der Galvanometer ist zu berücksichtigen, daß die Empfindlichkeit in der Brückenordnung wesentlich von der Größenordnung der zu messenden Widerstände abhängt. Es wird daher mehr auf die Spannungsempfindlichkeit als auf die Stromempfindlichkeit zu achten sein; hierbei wird sich die bei der Galvanometerzusammenstellung durchgeführte doppelte Empfindlichkeitsangabe (Volt und Ampere) als vorteilhaft erweisen. Näheres über die Formel für den Strom im Galvanometerzweig vergl. Jäger, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1906, Seite 69 u. f.

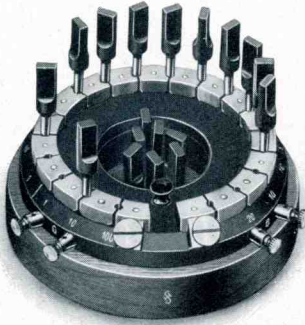
Auf Wunsch werden die Meßbrücken mit Prüfschein der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geliefert. Die Prüfkosten (vergl. Anm. Seite IX 4) werden zum Selbstkostenpreise weiter verrechnet.



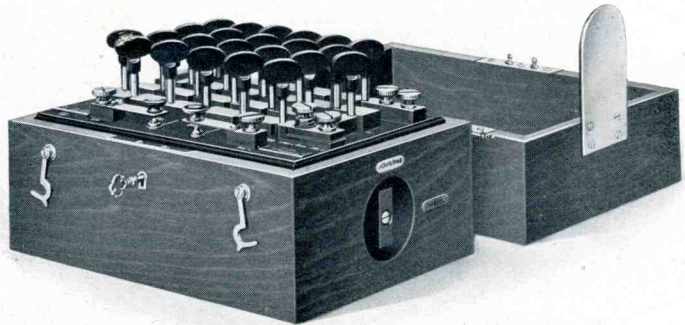
Meßplatz mit Kurbelmeßbrücke und Zeigergalvanometer

Demonstrations-Meßdrahtbrücke und **Demonstrations-Zeiger-Galvanometer** vergl Seite V 7 und V 4.

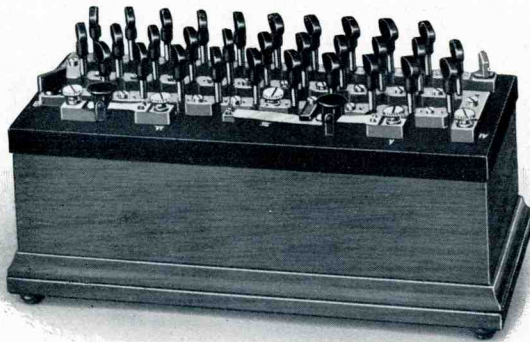
a) in einfacher Brückenschaltung
(Wheatstonesche Schaltung).



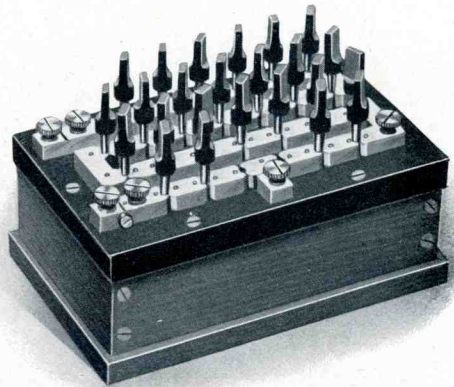
Durchm. 175 mm, Höhe 60 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16980



Größe: 270×190×170 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 16985



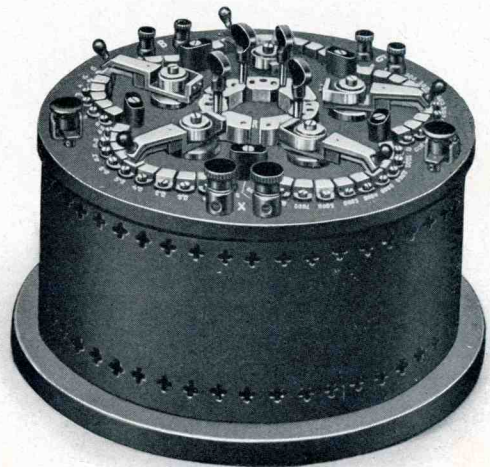
Größe: 270×190×170 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16986



Größe: 250×155×145 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16983



Größe: 390×210×170 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16988



Durchmesser 320 mm, Höhe 210 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 16990

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
16980	Kleine Stöpselmeßbrücke in runder Anordnung, mit Anschlußklemmen und eingebauter Doppeltaste mit gemeinsamem Druckknopf für Batterie und Galvanometer, mit Abgleichwiderstand 0,1 bis in Summa 100 Ohm und Zweigwiderständen 2×1 , 2×10 , 2×100 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis max. 10000 Ohm	145	2	5	0,75
16981	Dieselbe Brücke , jedoch mit Abgleichwiderstand 1 bis in Summa 1000 Ohm und Zweigwiderständen 2×10 , 2×100 und 2×1000 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis max. 10000 Ohm	145	2	5	0,75
17002	Dieselbe Brücke wie Listen-Nr. 16980, jedoch eingebaut in Holzkasten mit Batterie und Galvanometer, siehe Seite X 9 . . .	225	7,2	18	2,—
16983	Stöpselmeßbrücke in gedrängter Anordnung , in rechteckigem Holzkasten, mit Anschlußklemmen für Batterie und Galvanometer, mit Abgleichwiderstand 0,1 bis in Summa 10000 Ohm und Zweigwiderständen 2×10 , 2×100 , 2×1000 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis max. 1 Million Ohm . . .	270	5	12	1,25
16984	Transportkasten (300 \times 210 \times 200 mm) zu Listen-Nr. 16983	15	3,5	8	0,75
16985	Dieselbe in Holzkasten mit in Scharnieren abnehmbarem Deckel, mit eingebautem Stromwender für die Batterie und Tasten für Batterie und Galvanometer	325	8	18	2,—
16986	Stöpselmeßbrücke (Universalwiderstand) mit 2 Tasten und Anschlußklemmen für Batterie und Galvanometer und mit Einrichtung für Fehlerortsbestimmungen, mit Abgleichwiderstand 0,1 bis in Summa 10000 Ohm und Zweigwiderständen 2×1 , 2×10 , 2×100 , 2×1000 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis max. 10 Million Ohm . . .	315	9,6	18	2,—
16987	Transportkasten (430 \times 230 \times 240 mm) zu Listen-Nr. 16986	20	6,5	14	1,—
16988	Dekadenmeßbrücke für sehr genaue Messungen, mit nur 5 Stöpseln, 2 Tasten und Anschlußklemmen für Galvanometer und Batterie, mit Abgleichwiderstand 11111 Ohm in 5 Dekaden für Zehntel, Einer, Zehner, Hunderter und Tausender und vertauschbaren Zweigwiderständen 2×1 ; 2×10 2×100 ; 2×1000 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis max. ca. 11 Million Ohm . . .	525	10,5	20	2,—
16989	Transportkasten (440 \times 260 \times 250 mm) zu Listen-Nr. 16988	20	8	16	1,50
16990	Kurbelmeßbrücke ¹⁾ mit 2 Tasten und Anschlußklemmen für Galvanometer und Batterie, mit 5 Präzisionskurbeln mit überbrücktem Drehpunkt für 5 Abteilungen von $9 \times 0,1$; 9×1 ; 9×10 ; 9×100 ; 9×1000 Ohm und Zweigwiderständen zum Stöpseln von 2×10 ; 2×100 ; 2×1000 Ohm, stöpselbarer Meßbereich max. 1 Million Ohm	445	5,7	15	
16991	Transportkasten (360 \times 360 \times 250 mm) zu Listen-Nr. 16990	20	9	18	1,50

Schalter, Tasten, Stromwender usw. vergl. Seite XIV 2/XIV 3.

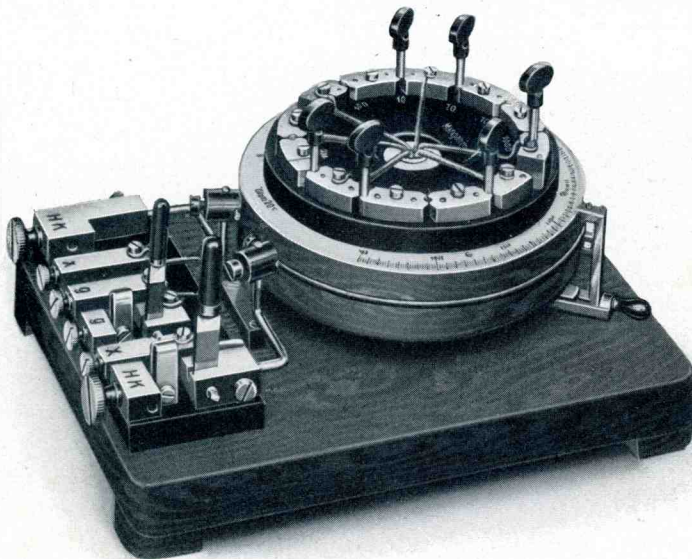
Meßbatterien vergl. Seite XII 7 und XIV 7/XIV 9.

Transportable Meßbrücken vergl. Seite X 9; **Universalgalvanometer** vergl. Seite X 18; **direkt zeigende Ohmmeter** vergl. Seite XII 9.

Zeiger galvanometer vergl. Seite VIII 2/VIII 4; **Spiegelgalvanometer** vergl. Seite VIII 7 u. VIII 12.

1) **Kurbelmeßbrücke**, wie Listen-Nr. 16990, aber mit Einrichtung zum Anschluß eines besonderen Ausgleichwiderstandes, mit einem Stöpselsatz von 1—100 Ohm und einem Schleifdraht von 1 Ohm zum Ausgleich der Zuleitungen, besonders für häufige gleichartige Widerstandsmessungen an Kabeln geeignet. Mehrpreis einschließlich Ausgleichwiderstandes M 135.

b) Meßbrücken in Doppelbrückenschaltung (Thomsonsche Schaltung).

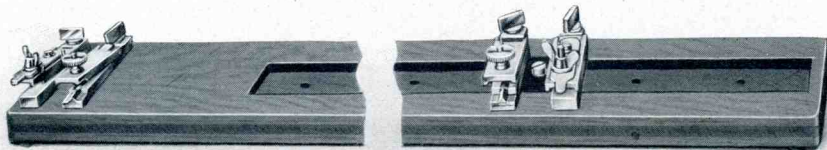


Größe: 370×270×160 mm (ohne Stöpsel). Listen-Nr. 16992

Thomson - Meßbrücke mit Schleifdraht

für Widerstandsmessungen nach der Thomson - Schaltung, mit Schleifdraht von 0,001 Ohm und Stöpselwiderständen von 2×10 und 2×100 Ohm einerseits, 2×10 , 2×100 und 2×1.000 Ohm andererseits, Stromschlüssel und Anschlußklemmen für Galvanometer und Batterie, für Widerstände von 0,1–0,000001 Ohm¹⁾; der für den Meßdraht noch zulässige Strom beträgt 20 Amp.²⁾ bei kurzer Einschaltung.

Die Verwendung eines Meßdrahtes bietet hinsichtlich bequemer Einstellung und einfacher Bedienung Vorteile, beschränkt aber auch gleichzeitig die erreichbare Meßgenauigkeit. Die Messung ist dann im günstigsten Falle nur bis auf etwa 0,2% genau.



Größe: 1150×125×90 mm. Listen-Nr. 16995

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16992	Thomson-Meßbrücke mit Schleifdraht, für Widerstandsmessungen von 0,1 bis 0,000001 Ohm	480	7,5	24	2,—
	Zubehör				
16993	Transportkasten, 430×340×210 mm, für Listen-Nr. 16992 . .	25	6,5	14	1,50
16994	Einspannvorrichtung für Drähte von 1–10 mm Durchmesser, zum Abgrenzen einer Drahtlänge von 1 m, mit Schnellspannklemmen und gehärteten Abgrenzschneiden, nebst einer starken und zwei schwachen Brückenanschlußleitungen	65	5,0	12	1,50
16995	Dieselbe mit von 10 zu 10 cm verstellbarem Klemmenpaar . .	90	6,0	14	1,50
17330	Stromwender vergl. Seite XIV 3	22	0,35	1	0,30
16684	Zeigergalvanometer ³⁾ vergl. Seite VIII 3 oder	80	1,5	3	0,60
16708	Spiegelgalvanometer ⁴⁾ vergl. Seite VIII 7	200	3,5	6	1,50
16809	Ablesevorrichtung (vertikale Anordnung) vergl. Seite VIII 25 .	III	4,5	9	2,50

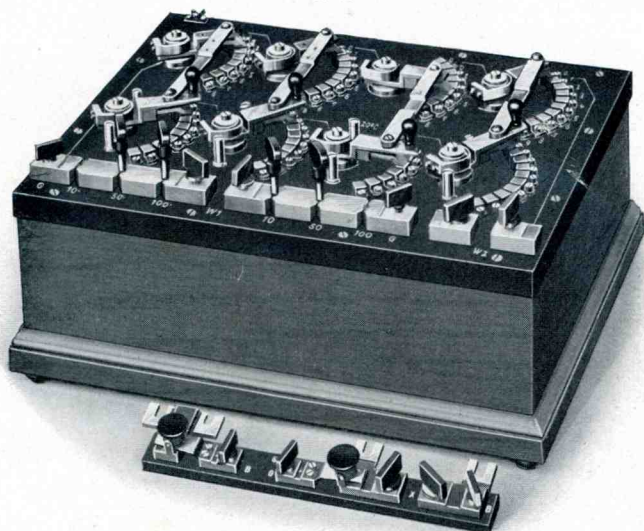
1) Die Brücke wird ohne Mehrpreis auf Wunsch mit einem Meßdraht von 0,01 Ohm ausgerüstet; der Meßbereich reicht dann von 1 bis 0,00001 Ohm. Die Brücke wird aber in dieser Ausführung nicht lagerfertig gehalten.

2) Als Meßbatterie kommen zwei oder mehr Trockenelemente Type T1, Listen-Nr. 17394, in Parallelschaltung oder Akkumulatoren Listen-Nr. 17383 in Frage, vergl. Seite XIV 7/XIV 8.

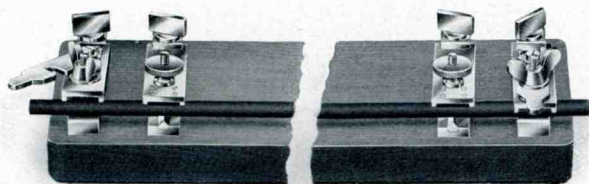
3) Die mit dem Zeigergalvanometer und obiger Brücke bei 10 Amp. Meßstrom und einem zu messenden Widerstande von 0,001 Ohm erreichbare relative Genauigkeit beträgt etwa 0,5%, wobei als ablesbarer Galvanometerausschlag 0,2 Skalenteile angenommen sind.

4) Die mit dem Spiegelgalvanometer in gleicher Anordnung wie vorerwähnt erreichbare Empfindlichkeit ist etwa die 10-fache wie die mit Listen-Nr. 16684.

Doppelkurbelmeßbrücke



Größe: 410×320×180 mm (ohne Stöpsel). Listen-Nr. 16996



Größe: 1150×125×90 mm. Listen-Nr. 16994

für Widerstandsmessungen von 10 bis 0,000001 Ohm nach der **Thomson-Schaltung**, mit Hilfe von Normalwiderständen und für Widerstandsmessungen von 0,1—10000 Ohm nach der **Wheatstoneschen Schaltung**; mit 2 Kurbelsätzen von je $9 \times 0,1$, 9×1 , 9×10 , 9×100 Ohm; mit 2 Zweigwiderständen von je 10, 50, 100 Ohm; mit Anschlußbügel, Tasten und Klemmen für Galvanometer und Batterie.¹⁾ Die Meßbrücke besitzt infolge der Verwendung nur abgeglicherer Widerstände, ferner wegen der Möglichkeit des Gebrauchs größerer Meßstromstärken, Wahl der jeweilig günstigsten Brückenverzweigerhältnisse und wegen der sonstigen Anordnungen eine höhere erreichbare Meßgenauigkeit als die Brücke Listen-Nr. 16992.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
16996	Doppelkurbelmeßbrücke für Widerstandsmessungen von 10 bis 0,000001 Ohm nach der Thomson-Schaltung und von 0,1 bis 10000 Ohm nach der Wheatstone-Schaltung.	515	14,0	30	2,50
	Zubehör				
16997	Transportkasten , 500×370×250 mm, für Listen-Nr. 16996 . . .	30	6,5	14	1,50
16995	Normalwiderstand von 0,1 Ohm, für Widerstandsmessungen nach der Thomson-Schaltung von 10—0,001 Ohm, vergl. Seite IX 2	40	0,9	3	0,50
16997	Normalwiderstand von 0,001 Ohm für Widerstandsmessungen von 0,1—0,000001 Ohm, vergl. Seite IX 2	48	1,2	4	0,50
16998	Normalwiderstand von 0,0001 Ohm für Widerstandsmessungen von 0,001—0,000001 Ohm, vergl. Seite IX 2	85	1,4	4	0,50
	Weitere Normalwiderstände vergl. Seite IX 2				
16998	Nebenschlußstöpsel von 10/9 Ohm, zur Erhöhung des Meßbereiches der Brücke in Wheatstone-Schaltung bis auf 100000 Ohm	13	0,5	1	0,25
16994	Einspannvorrichtung } vergl. Seite X 6 }	65	5,0	12	1,50
16995		desgl. }	90	6	14
17330	Stromwender vergl. Seite XIV 3	22	0,35	1	0,30
16708	Spiegelgalvanometer vergl. Seite VIII 7	200	3,5	6	1,50
16809	Ablesevorrichtung (vertikale Anordnung) vergl. Seite VIII 25 .	111	4,5	9	2,50

1) Vergl. Anm. 2, Seite X 6.

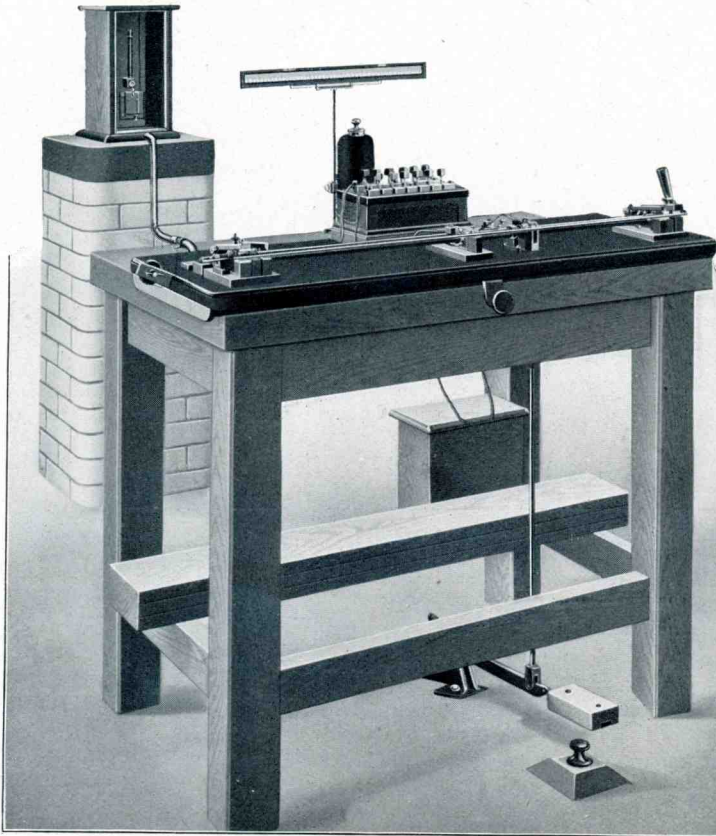
Siemens-Benest-Brücke zur schnellen Ausführung häufiger, gleichartiger Messungen von geringen Drahtwiderständen.

Bei der Abnahme großer Mengen von Drahtmaterial für Telegraphenleitungen usw. erheischen die Abnahmemessungen mit den gebräuchlichen Apparaten erhebliche Zeit und eingearbeitetes Personal.

Um die erforderliche Meßzeit abzukürzen und eine mechanische Ausführung der Messung zu ermöglichen, wurde die nachstehende Einrichtung entworfen. Diese hat besonders in England lebhaften Anklang gefunden und ist dortselbst in größeren Betrieben zur Einführung gelangt. Die Bedienung beschränkt sich für die laufende Prüfung bei der gesamten Meßanordnung lediglich auf Beachtung der

Ausschlagsrichtung des Lichtzeigers und auf die Betätigung eines Pedals, welches die Klemmenvorrichtungen und Kontakte automatisch in richtiger Reihenfolge schließt und löst.

Im Prinzip ist der Apparat eine Doppel-Meßbrücke mit einem Vergleichsdraht. Zum Ausschluß der Temperaturfehler ist je einer der Brückenarme der Doppelbrücke aus dem Material des zu messenden Drahtes hergestellt und folgt somit in seinen durch die Temperatur bedingten Widerstandsveränderungen denjenigen des zu messenden Materials. Wird die Brücke dauernd für Kupferdraht verwendet, so wird zweckmäßig für die betreffenden Brückenarmzweige als Material Kupfer gewählt. Für vorübergehende Kupfermessungen, und wenn vorwiegend Messungen an Eisendraht ausgeführt werden, genügt es, die Brückenarme aus Eisen herzustellen, da eine Differenz von 6°C nur einen Fehler von $0,2\%$ hervorruft. Dieser kann, falls erforderlich, noch durch Einstellung nach einer Tabelle berücksichtigt werden.



Eine weitere Vereinfachung liegt darin, daß es mit Hilfe einer besonderen Einstellvorrichtung, die nach Tabellen bedient wird, möglich ist, auf die für die Abnahmemessungen zumeist gebrauchten Drahtwerte direkt zahlenmäßig einzustellen.

Die Messungen sind genau bis auf $0,5\%$, wenn die Brücke für relative Vergleichsmessungen (Abnahmemessungen) dient, und bis auf $0,2\%$, wenn mit der Brücke direkte Widerstandsangaben ermittelt werden. Zur Kontrolle der Brücke können dem Apparat Normalstäbe beigegeben werden, die so justiert sind, daß bei einer Nachprüfung der Brücke jede Rechnung erspart wird.

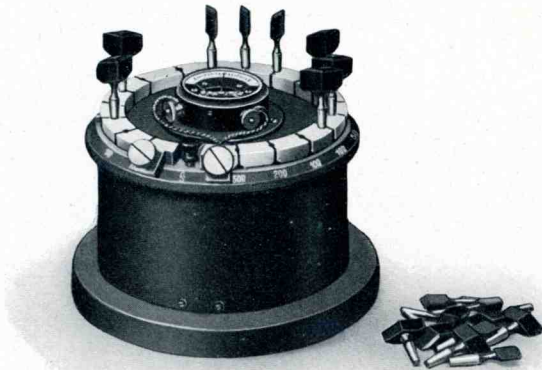
Die Abbildung zeigt die komplette Apparatur einschließlich des Galvanometers.

Offerten stehen auf Wunsch zu Diensten.

Es wird gebeten, bei Anfragen mitzuteilen, welche Drahtmaterialien gemessen werden sollen und welche Durchmesser vorwiegend in Frage kommen.

2. Transportable Stöpsel- u. Schleifdrahtmeßbrücken für technische u. Montage-Zwecke.

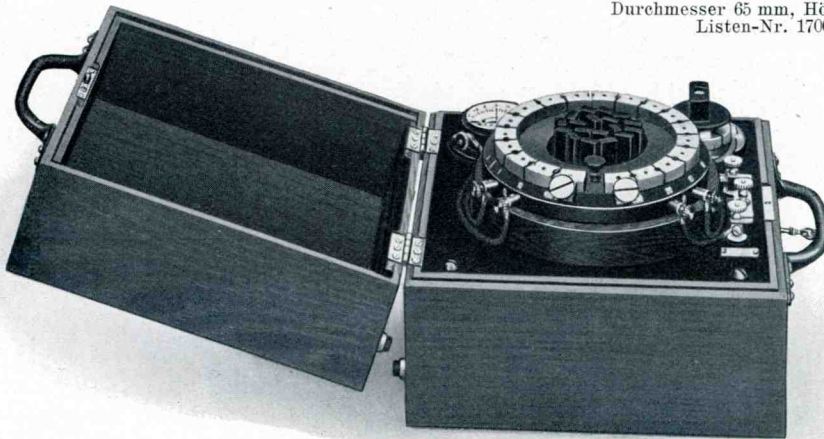
a) Widerstandsprüfer mit Differentialgalvanoskop, Montage- und Fehlerortsmeßbrücken mit Stöpselschaltung.



Durchmesser 165 mm, Höhe 135 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 17001



Durchmesser 65 mm, Höhe 140 mm
Listen-Nr. 17000



Größe: 270×270×200 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17002

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Ver-
		M	netto	brutto	pckg
			kg	kg	M
17000	Widerstands- und Leitungsprüfer in rundem Metallgehäuse mit Nadelgalvanoskop, Differentialwicklung, Widerstandsskala mit Schieber von 1—500 Ohm, Trockenelement und 2 Tasten, einschl. Ledertasche mit Riemen	62	1	2	0,50
17001	Montagemessbrücke mit Stöpselschaltung , in rundem Metallgehäuse, Drehspulgalvanoskop L.-Nr. 16681, vergl. Seite VIII 2, Batterie von 3 Trockenelementen Type T6 und Doppeltaste, mit Abgleichwiderstand von 1 bis in Summa 1000 Ohm, 2 Zweigwiderständen von je 2×1; 2×10; 2×100 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis 100000 Ohm;	175	3,5	7	1,50
17002	Preis einschl. runden Lederetuis (220 mm Ø × 210 mm) mit Tragriemen Montage- und Fehlerortsmeßbrücke mit Stöpselschaltung , in Holzkasten mit Ledergriffen, Drehspulgalvanoskop, Meßbatterie von 3 großen Trockenelementen Type T3, Doppeltaste und Stromwender; ¹⁾ mit Abgleichwiderstand von 0,1 bis in Summa 100 Ohm, 2 Zweigwiderständen von je 2×1; 2×10; 2×100 Ohm, stöpselbarer Meßbereich bis 10000 Ohm	225	7,2	18	2,—

Vergl. auch Ohmmeter Seite XII 9, Listen-Nr. 17170.

1) Die Klemmen für Galvanometer und Meßbatterie sind so angeordnet, daß auch besonders an Kabeln mit kleinem Widerstande Fehlerortsbestimmungen ausgeführt werden können.

b) Schleifdrahtmeßbrücken für Fehlerorts- und Widerstandsmessungen.



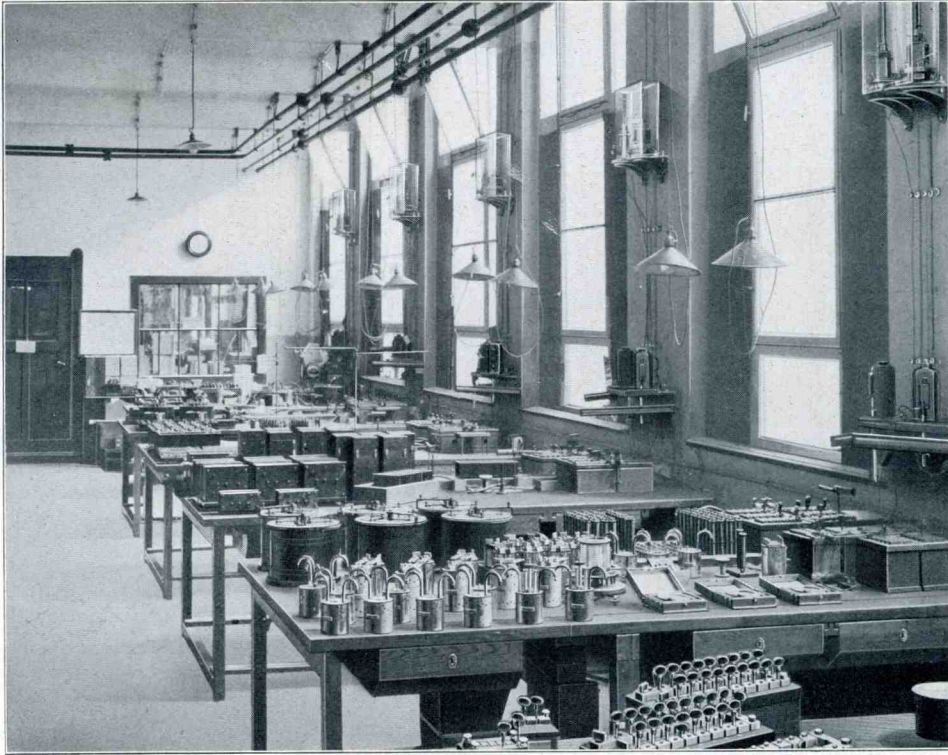
Größe: 315×315×180 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17003



Größe: 230×220×160 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17006

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17003	Fehlerortsmeßbrücke mit ca. 700 mm langem Meßdraht auf runder Schieferplatte mit Teilung; mit Kontaktarm mit Platinrollenkontakt und Index, 2 durch Stöpsel zuschaltbaren Vorschaltwiderständen zur Verlängerung des Meßdrahtes auf ca. 3 m, nebst empfindlichem Drehspul-Zeiger-Galvanometer Listen-Nr. 16684, vergl. Seite VIII 3, und Empfindlichkeitsschalter, eingebaute Batterie von 4 Trockenelementen Type T3; in gemeinsamem Transportkasten Der Fehlerort kann für Kabellänge 50 m und Querschnitt 100 qmm bis auf ca. 0,1 m genau bestimmt werden.	345	11,0	25	2,50
17004	Dieselbe Brücke, jedoch mit Drehspul-Zeigergalvanoskop wie Listen-Nr. 16681, ohne Empfindlichkeitsschalter Der Fehlerort kann für Kabellänge 50 m und Querschnitt 100 qmm bis auf ca. 1 m genau bestimmt werden.	275	11,0	25	2,50
17005	Zusatzstück zur Verwendung der Fehlerortsmeßbrücken Listen-Nr. 17003 und Listen-Nr. 17004 als Widerstandsmeßbrücken. Das Zusatzstück enthält einen Vergleichswiderstand von 10 Ohm und die entsprechenden Anschlußklemmen. Widerstandsmeßbereich bis 5000 Ohm. Das Zusatzstück wird im Galvanometerfach mit untergebracht	24	0,2	2	0,25
17006	Widerstandsmeßbrücke mit ca. 350 mm langem Meßdraht auf runder Schieferplatte mit Widerstandsteilung, Meßbereich: ca. 0,1 bis 10000 Ohm, mit umschaltbarem Vergleichswiderstand von 10, 100 und 1000 Ohm und mit Galvanoskop mit Drehspule, in verschließbarem Holzkasten mit eingebaute Batterie von 3 Trockenelementen Type T4	148	5,4	12	1,50
17007	Desgl. , jedoch außerdem mit Induktorium, Telephon und 2 Tasten, um auch Widerstandsmessungen mit Wechselstrom ausführen zu können, vergl. auch Seite X 16, Listen-Nr. 17029 und 17030	198	6,5	14	1,50

Telephonmeßbrücken vergl. Seite X 14 bis X 16. Universalgalvanometer vergl. Seite X 18.



Eichwerkstätte für Präzisionswiderstände, Wernerwerk



Eichraum für Instrumente mit Spiegelablesung, Wernerwerk

3. Meßeinrichtungen zur Bestimmung kleiner Widerstände. Indirekte Methode mittels Strom- und Spannungsmessung.

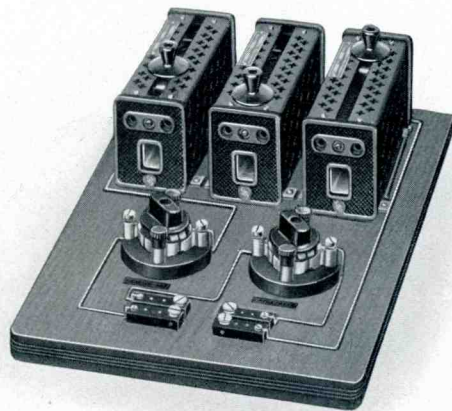
Bei den indirekten Widerstandsmeßmethoden mittels Strom- und Spannungsmesser handelt es sich im wesentlichen um eine komplette Schaltanordnung, die auch bei Bedienung durch ungeschultes Personal falsche Schaltung ausschließt, und um die zweckmäßige Auswahl der Instrumente. Es ist zu beachten, daß bei der indirekten Messung die Strombelastung des zu messenden Widerstandes naturgemäß eine höhere ist als bei der reinen Brückenmessung. Ferner sollten grundsätzlich nur Spannungsmesser mit möglichst hohen Eigenwiderständen gewählt werden, so daß infolge des eigenen Stromverbrauchs des Spannungsmessers nur geringe oder für die Meßgenauigkeit überhaupt nicht mehr in Frage kommende Korrekturen erforderlich werden. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, ist die Verwendung eines Kompensationsapparates für die indirekte Messung am zweckmäßigsten.

Um Fehler auszuschließen, die durch die an den Kontaktstellen auftretenden Thermokräfte verursacht werden, sollten die Messungen, sofern es sich um kleinere Widerstände handelt, möglichst bei gewendetem Strom wiederholt werden. Ein zweiter Stromwender im Spannungskreis ermöglicht es, bei gewendetem Hauptstromkreis auch mit einem Voltmeter zu messen, das nur einseitigen Ausschlag hat. Der Anschluß an die zu messenden Widerstände sollte, um den Einfluß des Übergangswiderstandes auf das Meßresultat auszuschließen, stets mit getrennten Strom- und Spannungsklemmen erfolgen. Als Stromquelle kommen Akkumulatoren in Frage; jedoch liefern wir auch, besonders für transportable Zwecke, eine Meßeinrichtung mit eingebauter Trocken-Batterie, bestehend aus 6 zu 2×3 parallel geschalteten Trockenelementen.

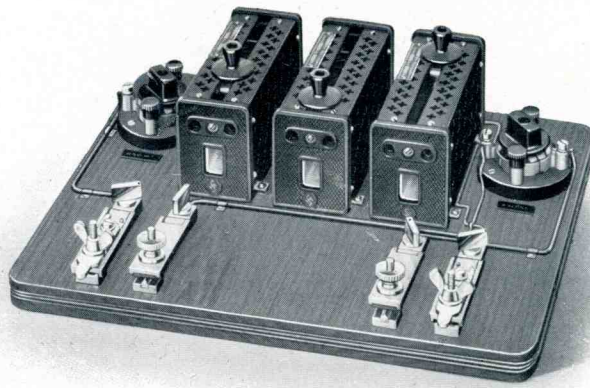
Die Annehmlichkeit der indirekten Widerstandsmessung kommt besonders zum Ausdruck, wenn bei der Stromeinstellung auf runde Stromwerte wie 0,1; 1 oder 10 Bedacht genommen wird, da alsdann der Widerstand direkt ziffernmäßig am Voltmeter abgelesen werden kann.



Größe: $240 \times 310 \times 330$ mm
Listen-Nr. 17011



Größe: $400 \times 300 \times 140$ mm
Listen-Nr. 17010



Größe: 440×350×140 cm
Listen-Nr. 17009

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M				
			netto kg	brutto kg					
17009	Meßeinrichtung zur Bestimmung kleiner Widerstände nach der indirekten Methode, für Ströme bis max. 10 Ampere, bestehend aus einem Regulierwiderstand, je einem Stromwender für Batterie und Galvanometer, einer Einspannvorrichtung für Stäbe von 1 bis 10 mm \varnothing mit 2 Schnellspannklemmen für die Stromanschlüsse und zwei Klemmen mit gehärteten Stahl-schneiden zum Abgrenzen der Drahtlänge	175,—	8,5	18	1,75				
17010	Dieselbe Einrichtung , jedoch statt der Einspannvorrichtung nur mit 2×2 Lochklemmen versehen; die Enden des zu messenden Widerstandes werden durch die nebeneinander liegenden Klemmenlöcher geschoben und verschraubt Für kurze Stabproben ist diese Einrichtung infolge der unsicheren Begrenzung nicht verwendbar, wenn nicht als Zusatzapparatur die Einspannvorrichtung Listen-Nr. 16994 oder 16995, vergl. Seite X 6, gewählt wird.	135,—	8,5	18	1,75				
17011	Desgl., transportabel, mit 6 Trockenelementen , in verschließbarem Holzkasten mit aufmontiertem Regulierwiderstand, einfachen Schraubklemmen und 1 Stromwender Hierzu kommt zweckmäßig ein Millivoltmeter ¹⁾ mit doppelseitigem Ausschlag, also mit dem Nullpunkt in der Mitte der Skala, in Frage.	145,—	17	25	2,—				
	Z u b e h ö r								
16687	Als Milli-Voltmeter sind zu empfehlen: Zeigergalvanometer mit in Spitzen gelagerter Drehschule ¹⁾ , Widerstand 150 Ohm, 150 Teilstriche, max. 15 Millivolt, vergl. Seite VIII 4	140,—	2,3	5	1,25				
16001	Als Strommesser sind zu empfehlen: Präzisionsamperemeter von 10 Ohm Widerstand, vergl. Seite I 3	120,—	3,1	5	1,—				
16007	Nebenschluß für drei Meßbereiche 0,15; 0,3; 0,75 Ampere	} vergl. Seite I 5 23,—	0,2	1	0,20				
16008	Desgl. für 1,5; 3; 7,5 Ampere					25,—	0,2	1	0,20
16009	Desgl. für 15; 30 Ampere					27,—	0,2	1	0,20
	Falls nur ein Strommeßbereich in Frage kommt, kann auch ein Präzisionsamperemeter von 1 Ohm Widerstand mit Nebenschlüssen, vergl. Seite I 10, verwendet werden.								
17382	Als Stromquellen für ständige Aufstellung sind zu empfehlen: Akkumulator von 2 Volt, vergl. Seite XIV 7	23,50	12,5	20	1,75				
17383	Desgl. " 2 " " " XIV 7	28,50	16,5	25	2,—				

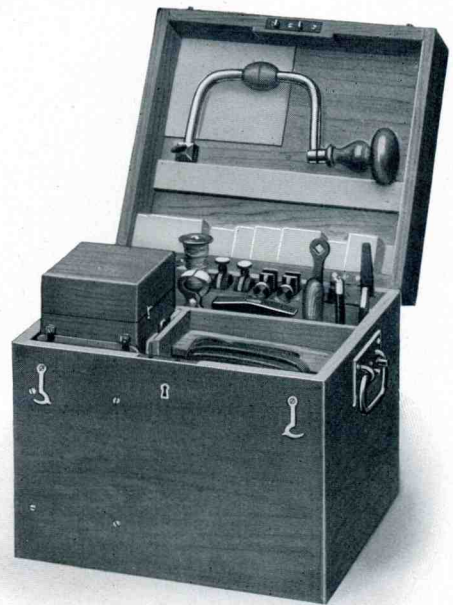
Über stationäre und transportable **Spezialeinrichtungen zum Prüfen von Ankerwicklungen, Spulen usw.** auf Kurzschluß, Isolation und Widerstand stehen **Spezialofferten** zur Verfügung.

1) Das Instrument wird auf Wunsch auch mit Nullpunkt in der Mitte der Skala, 2×75 Teilstrichen und für max. 2×7,5 Millivolt geliefert.

4. Telephon-Meßbrücken.



Größe: 135×125×310 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17012



Größe: 390×340×350 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17026



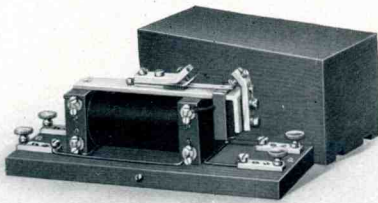
Größe: 135×125×310 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17013

Als Telephonmeßbrücke bringen wir zunächst wieder die bewährte Form mit mechanischem Unterbrecher, welcher mit dem Kontaktarm des Brückendrahtes direkt gekuppelt ist. Die einfache Stromunterbrechung ist für Messungen an Blitzableitern der Verwendung von Wechselstrom vollständig gleichwertig; sie besitzt aber außerdem noch den Vorzug des einfachsten und mechanisch störungsfreiesten Aufbaues. Wir liefern diese Brücke in 3 Ausführungen: als einfache Meßbrücke, die für alle Messungen an Blitzableitern und Einzelerdplatten ausreicht; ferner mit einer Erweiterung zur Ausführung von direkten Vergleichsmessungen zwischen mehreren Erdplatten; endlich mit einer Einrichtung zur wahlweisen Benutzung mit ununterbrochenem Gleichstrom und Galvanoskop oder mit unterbrochenem Strom und Telephon. Es sei noch hervorgehoben, daß diese Brücke bei der Armee eingeführt ist und sich so bewährt hat, daß sie in den neuen Vorschriften für die Anlage und Prüfung der Blitzableiter an Militärhochbauten wiederum als besonders geeignet genannt ist.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17012	Telephon-Meßbrücke mit mechanischem Unterbrecher, zur Ausführung aller Messungen an Blitzableitern und Erdplatten, bestehend aus einer Meßbrücke mit 240 mm langem Schleifdraht auf Schieferplatte und mit direkter Widerstandsteilung, 2 Spezial-Trockenelementen, 1 Fernhöhrer und 1 Vergleichsrolle von 10 Ohm, Meßbereich 0—500 Ohm; in gemeinsamem Kasten mit Lederriemen	128,—	4,5	7,0	0,70
17013	Dieselbe mit dritter Anschlußklemme und Umschalter , zur Ausführung aller Messungen an Blitzableitern und Erdplatten sowie zur vergleichweisen Bestimmung der Übergangswiderstände mehrerer Erdplatten nach der Wiechertsehen Methode . . .	136,—	4,5	7,0	0,70
17014	Dieselbe mit Umschalter und Galvanoskop (vergl. Seite VIII 2, Listen-Nr. 16681) zur wahlweisen Benutzung mit ununterbrochenem Gleichstrom und Galvanoskop oder mit unterbrochenem Strom und Telephon . Preis einschl. Galvanoskopes	160,—	5,0	7,0	0,70
17015	Ersatzbatterie Type Helem 7 a für Listen-Nr. 17012 bis 17014, bestehend aus 2 Trockenelementen in gemeinsamem Papiermachégehäuse von 100×100×121 mm	5,20	2,0	4,0	0,25
	Hilfserdplatten, Klemmvorrichtungen, Meßleitungen, Werkzeugkasten.				
17016	Erdleitungspflock aus verkupferten T-Eisen, mit verstärktem Kopf mit Querbolzen zur Leitungsbefestigung	13,70	3,4	5,0	0,30
17017	Zusammenlegbare Hilfserdplatte aus Weißblech, 1 qm Fläche	8,—	4,0	6,0	0,50
17018	Hilfserdplatte aus Weißblech, quadratische Form von 0,5 m Seitenlänge	2,—	1,0	2,0	0,25
17019	3 Klemmvorrichtungen , bestehend aus 2 Erdplattenklemmen und 1 Kabelverbindungsklemme nebst Muffe . . . zusammen	12,—	1,0	2,0	0,25
17020	2 Kabelklemmen aus Bronze zur Verbindung der Meßleitung mit dem Blitzableiter zusammen	3,—	0,5	1,5	0,20
17021	Isolierte Leitung von 200 m Länge, biegsames Kupferseil LGU 6v, unklöppelt, von 6 qmm Kupferquerschnitt dazu	67,—	13,0	20,0	1,25
17022	1 Trommel aus Weißblech , mit Kurbel; auf Bock mit Grundbrett	42,—	4,2	6,0	0,50
17023	2 isolierte Leitungen von je 50 m Länge, Gummileitung LGU 1 m von 1 qmm Kupferquerschnitt zusammen dazu	12,—	2,0	3,0	0,30
17024	2 Trommeln aus Weißblech , mit Kurbel und Achse, zusammen	21,—	2,0	3,0	0,40
17025	4 isolierte Leitungsdrähte von je 10 m Länge, Gummileitung LGU 1 m von 1 qmm Kupferquerschnitt, auf 4 Holzhaspeln . . zusammen	17,—	2,0	3,0	0,35
17026	Untersuchungs-Werkzeugkasten , diverses Werkzeug enthaltend, passend zur Aufnahme von Listen-Nr. 17019, 17020, 17025 und einer der Telephon-Meßbrücken Listen-Nr. 17012 bis 17014; Preis ausschließl. der Apparate, aber einschließl. Werkzeuges	66,—	13,0	20,0	1,50

Telephonmeßbrücke mit Induktorium und Einzelteile für Widerstandsmessungen mit Wechselstrom.

Außer der vorher beschriebenen Type führen wir ferner noch eine Schleifdraht-Meßbrücke mit eingebautem Selbstunterbrecher (Induktor), umschaltbarem Vergleichswiderstand und eingebauter Batterie. Bemerkenswert ist noch, daß der Stromschlüssel am Telephonkörper angeordnet ist. Hierdurch wird das Halten des Telephons und die Betätigung des Stromschlusses in eine Hand verlegt. Die Batterie wird geschont, da kein Dauer-schlußkontakt vorhanden und die Batterie stets geöffnet ist, wenn das Telephon fortgelegt wird. Für Spezialzwecke, wie z. B. zur Untersuchung von Harn (vergl. Nachtrag II zu Liste 52, Listen-Nr. 52075) usw., liegen besondere Konstruktionen vor.



Größe: 165×60×70 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17029



Größe: 230×220×160 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17027

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17027	Telephonmeßbrücke mit Induktorium , mit ca. 350 mm langem Meßdraht auf Schieferplatte, direkter Widerstandsteilung, Meßbereich: ca. 0,1—10000 Ohm, umschaltbarem Vergleichswiderstand von 10, 100 und 1000 Ohm, eingebauter Batterie von 3 Trockenelementen Type T4, Telephon von 5 Ohm Widerstand mit anmontiertem Stromschlüssel, in verschließbarem Nußbaum-Holzkasten mit Traggriff	167,—	5,3	9	1,50
17397	3 Ersatzelemente Type T4 mit tropensicherem Verschuß, vergl. Seite XIV 8 zusammen	3,80	1,65	—	—
	Einzelteile der Listen-Nr. 17027				
	zur Ausführung von Widerstandsmessungen mit Wechselstrom mit Gleichstrommeßbrücken.				
17029	Kleines Induktorium zur Verwendung bei Widerstandsmessungen mit Wechselstrom, ähnlich dem bei Listen-Nr. 17027, bestehend aus Hammerunterbrecher und kleiner Transformatorspule, eingebaut in ein mit Tuch ausgeschlagenes Nußbaumkästchen .	37,—	0,5	2	0,35
17030	Dosentelephon , Muscheldurchmesser 65 mm, Widerstand 5 Ohm, mit Leitungsschnur von 1/2 m Länge	7,—	0,15	—	0,15
17031	Desgl. mit anmontierter Stromtaste wie bei dem zu Listen-Nr. 17027 gehörigen Telephon, zur Bequemlichkeit bei der Messung und zur Schonung der Meßbatterie, einschließlich einer 4-fachen Leitungsschnur von 1/2 m Länge	15,—	0,2	1	0,25

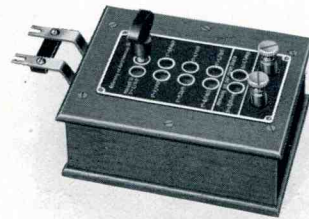
5. Universalmeßinstrument für Telegraphen- und Fernsprechleitungen.

Dieses Instrument beherrscht alle zurzeit auf Fernsprech- und Telegraphenämtern vorkommenden Messungen und ist bei der deutschen Reichspost als ausschließliches stationäres Meßinstrument für größere Ämter in bereits über 600 Exemplaren eingeführt. Auch bei anderen staatlichen Behörden und bei vielen Posten und Telegraphen des Auslandes ist dieses Instrument zur Einführung gelangt. Seine Vorzüge bestehen vornehmlich darin, daß die vorzunehmenden Messungen stets eindeutig durch die Kurbelstellungen gegeben sind und somit die Ausführung der Messungen sich außerordentlich einfach gestaltet.

Beschreibungen des Instrumentes mit ausführlicher Darstellung der Anwendungsweise sind in unserer Druckschrift 81 enthalten.



Größe: 435×300×130 mm
Listen-Nr. 17032

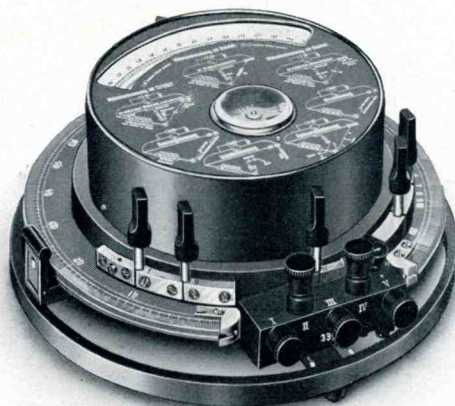


Größe: 150×120×95 mm (ohne Stöpsel)
Listen-Nr. 17033

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
17032	Universalmeßinstrument für Telegraphen- und Fernsprechleitungen , mit Präzisionsinstrument von ca. 20 Ohm Widerstand und einer Empfindlichkeit von 5×10^{-6} Ampere für einen Skalenteil, Schieferplatte mit Meßdraht, Index und Widerstandsteilung, gemeinsam montiert auf Tafel aus Hartgummi mit Kurbeln und Stöpselschaltern; für Widerstandsmessungen von 1 bis 100 000 Ohm, „ Isolationsmessungen bis 2 Megohm bei 10 Volt Meßspannung	515,—	9	24	2,75
	Zubehör				
17033	Zusatzwiderstand , verwendbar für das Universalinstrument bei Messung von Stromstärken bis 0,3 Ampere und Spannungen bis 120 Volt in 8 Stufen sowie zur Bestimmung von Batteriewiderständen in 2 Stufen	100,—	1	2	0,35
17034	Batteriekasten mit 18 Elementen Type T 6, mit Schalter zum Parallelschalten auf 9 Volt und zum Serienschalten auf 27 Volt	88,—	8	14	1,—
17035	Transportkasten für das Universalinstrument nebst Zusatzwiderstand und Batteriekasten; Größe: 500×370×180 mm . . .	30,—	9	15	1,50
17036	Abmelzpatrone für Listen-Nr. 17032	0,25	0,003	—	0,10

Für Schwachstrom-Anlagen im Eisenbahnbetriebe liegt ein besonderes Universalmeßinstrument vor. Offerten auf Anfrage.

6. Präzisions-Universalgalvanometer¹⁾.



Höhe 130 mm, Durchmesser 270 mm

Der Apparat ist mit dem bekannten Präzisionsmillivolt- und -Amperemeter von 1 Ohm Widerstand (vergl. Seite I 10, Listen-Nr. 16042) ausgerüstet. Die Meßbereiche sind 0 bis 150 Milliampere und 0 bis 150 Millivolt, bei Benutzung der eingebauten Vorschaltwiderstände mit Stöpselschaltung 0 bis 1,5, 15 und 150 Volt. Für Spannungsmessungen über 150 Volt werden besondere Vorschaltwiderstände bis max. 600 Volt und für Strommessungen über 0,15 Ampere besondere Nebenschlüsse bis max. 1500 Ampere geliefert. Hierfür kommen dieselben Nebenschlüsse wie für Listen-Nr. 16042 in Betracht. Zum Anschlusse der Nebenschlüsse bis 30 Ampere ist ein Ansteckbügel vorgesehen, vergl. Abbild. Seite X 19. Das Instrument ist mit einer Schleifdrahtbrücke kombiniert, die einen kreisförmig ausgespannten Meßdraht mit Teilung für direkte Ablesung der Widerstände besitzt.

Die eingebauten Widerstände mit Stöpselschaltung dienen beim Gebrauch des Instrumentes als Spannungsmesser als Vorschaltwiderstände und bei Benutzung der Meßbrückenschaltung als Vergleichswiderstände. Für Widerstandsmessungen mit Wechselstrom sind besondere Anschlußklemmen für das Telephon vorgesehen. Im Galvanometerkreis ist ein Stöpselschalter zur Erhöhung der Empfindlichkeit und ein zweiter Stöpselschalter zur Ausschaltung angeordnet. Zur Schließung des Batteriekreises dient eine Taste.

Die zur Anwendung kommenden Schaltungen mit den erklärenden Bezeichnungen in deutscher oder auf Wunsch in französischer oder russischer Sprache sind in die Deckplatte des Instrumentes eingätzt.

Eine Beschreibung des Instrumentes ist in unserer **Druckschrift 36** enthalten.

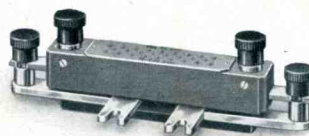
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17040	<p>Präzisions-Universalgalvanometer für die direkte Messung von Strömen bis 0,15 Ampere, Spannungen bis 150 Volt, elektromotorischen Kräften, Batterie- und Drahtwiderständen von 0,03 bis etwa 3000 Ohm, zur Fehlerortsbestimmung in Leitungen über 0,1 Ohm und für Isolationsmessungen bis ca. 1000 000 Ohm bei 110 Volt</p> <p>Der Preis versteht sich einschließlich eines Anschlußbügels für Nebenschlüsse bis 30 Ampere sowie eines Transportkastens von 330×320×200 mm, in welchem Raum und Verpackung für die 6 Nebenschlüsse (vergl. Listen-Nr. 16043 bis 16048, Seite I 11) bis max. 30 Ampere vorgesehen sind.</p>	385	11	24	2,50

1) Vergl. auch Universalmeßinstrument für Telegraphen- und Fernsprechleitungen, Seite X17.

Zubehör zum Präzisions-Universalgalvanometer.



Vorschaltwiderstand für 300 und 600 Volt
Größe: 200×90×100 mm
Listen-Nr. 17042



Nebenschluß Listen-Nr. 16047
mit Ansteckbügel

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
	Nebenschlüsse aus Manganin, zum Anstecken an das Instrument,				
16043	für Ströme bis 0,75 Ampere, vergl. Seite I 11	13	0,1	0,2	0,10
16044	„ „ „ 1,5 „ „ „ „	13	0,1	0,2	0,10
16045	„ „ „ 3 „ „ „ „	13	0,1	0,2	0,10
16046	„ „ „ 7,5 „ „ „ „	17	0,15	0,3	0,15
16047	„ „ „ 15 „ „ „ „	17	0,15	0,3	0,15
16048	„ „ „ 30 „ „ „ „	19	0,15	0,3	0,15
	Nebenschlüsse aus Manganin, mit 20 cm langen Zuleitungen¹⁾				
	zur Verbindung mit dem Instrument,				
16049	für Ströme bis 75 Ampere, vergl. Seite I 11	40	1,0	2,0	0,30
16050	„ „ „ 150 „ „ „ „	42	1,3	3,0	0,35
	Desgl. mit 75 cm langen Zuleitungen¹⁾,				
16051	für Ströme bis 300 Ampere, vergl. Seite I 11	94	3,0	4,0	0,50
16052	„ „ „ 750 „ „ „ „	125	6,0	10,0	1,50
16053	„ „ „ 1500 „ „ „ „	165	11,0	20,0	2,—
	Vorschaltwiderstände²⁾ aus Konstantan,				
17041	mit 1 Abteilung für 300 Volt	45	1,5	3,0	0,50
17042	mit 2 Abteilungen für 300; 600 Volt	70	6,0	10,0	1,25
17043	Nebenschluß-Stöpsel mit 1/9 Ohm, zur Verwandlung des Vergleichswiderstandes von 1 Ohm in einen solchen von 0,1 Ohm	13	0,1	—	0,15
17044	Widerstands-Stöpsel mit 300 Ohm, als Sicherheitswiderstand beim Messen von Batteriewiderständen einzuschalten . . .	13	0,1	—	0,15
17029	Induktorium zum Anschluß an 1 bis 2 Trockenelemente, zur Erzeugung von Wechselstrom zur Messung elektrolytischer Widerstände mit Wechselstrom (Kohlrauschsche Methode), vergl. Seite X 16	37	0,5	2,0	0,35
17030	Dosentelephon zur Benutzung bei Messungen mit vorstehendem Induktorium, vergl. Seite X 16	7	0,15	—	0,15
17163	Meßbatterie für Widerstandsmessungen, mit 3 Trockenelementen Type T2, vergl. Seite XII 7	26	6,0	9,0	0,75
17045	Meßbatterie für Isolationsmessungen³⁾, vergl. Seite XII 7 . .	92	16,0	24,0	1,50
17046	Meßbatterie für Isolations- und Widerstandsmessungen, bestehend aus 2 Batterien in gemeinsamem Holzkasten, vergl. Seite XII 7	119	25,0	35,0	2,—

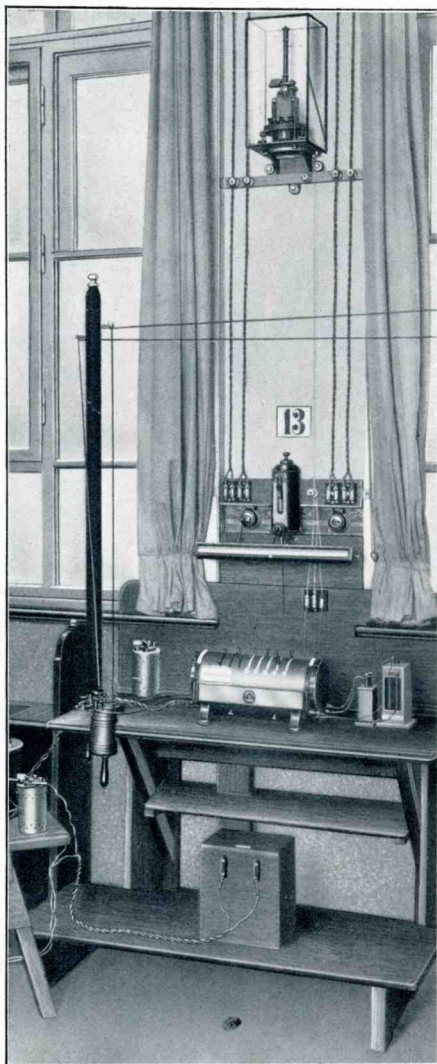
1) Zuleitungen von 2 m Länge bedingen einen Mehrpreis von M 5.

2) Hierfür können auch Vorschaltwiderstände nach Listen-Nr. 16054 bis Listen-Nr. 16057, vergl. Seite I 11, verwendet werden.

3) Die Meßbatterien sind dieselben wie Listen-Nr. 17160 und 17164, Seite XII 7, jedoch ohne Schutzwiderstände.

7. Kompensationsapparate und Normalelemente.

Die Kompensationsapparate sollen in erster Linie dazu dienen, Strom- und Spannungsmessungen von Gleichstrom mit einer Genauigkeit auszuführen, wie solche die Instrumente mit direkter Zeigerablesung nicht mehr zulassen. Die erreichbare Meßgenauigkeit hängt von der Genauigkeit ab, mit der die Abgleichung der Widerstände erfolgt ist, und von der Genauigkeit, mit welcher der Wert des Normalelementes bekannt ist. Für die erste Größe darf man einen Fehler von etwa 0,01% und für die zweite Größe einen wohl noch geringeren Fehler annehmen, sofern man die Elemente mit Prüfschein der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt bezieht. Ein weiterer Vorzug, der die Kompensationsapparate gegenüber den Zeigerinstrumenten auszeichnet, liegt darin, daß Niederspannungsmessungen ohne jegliche Stromentnahme erfolgen und somit Zuleitungswiderstände, innere Widerstände usw. auf das Meßresultat keinen Einfluß haben. Durch die Verwendung der Kadmium-Elemente, die zuerst von der Firma Siemens & Halske für Kompensationsapparate eingeführt wurden, sind die Schwierigkeiten, welche früher die Verwendung des Clarkelementes hinsichtlich der Temperaturkoeffizienten brachte, behoben. Tatsächlich dient zurzeit als Normalspannung für Kompensationsapparate wohl ausschließlich das Kadmiumelement.



Von Kompensationsapparaten führen wir zwei verschiedene Typen, und zwar eine Type nach dem bewährten **Rapsschen**¹⁾ Modell mit offenen Kurbelkontaktanordnungen und Schaltern und eine zweite neuere Type nach **Feußner**²⁾, bei welcher nach modernen Grundsätzen alles in ein gemeinsames, möglichst geschlossenes Metallgehäuse eingebaut ist, während gleichzeitig die Bedienung vereinfacht ist und nahezu mechanisch wird. Die beiden Apparate dürften also in der Weise zu charakterisieren sein, daß der erste für Laboratoriums- und Lehrzwecke und der zweite für laufende Messungen und in allen denjenigen Fällen Verwendung findet, wo es sich um die Ausführung von Messungen auch durch weniger Geübte handelt. Trotz des kompendiösen Aufbaues sind die Schalterteile zur gelegentlichen Revision, Besichtigung und Reinigung leicht zugänglich.

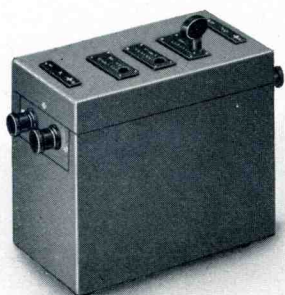
Beim zweiten Apparat erscheint ferner das Resultat zahlenmäßig mit nebeneinander in richtiger Reihenfolge stehenden Ziffern sofort ablesbar. Der erste Apparat erfordert das Nebeneinanderstellen der einzelnen Ziffern zur Gesamtablesung.

Ferner verweisen wir noch auf die technische Kompensationseinrichtung Seite I 15.

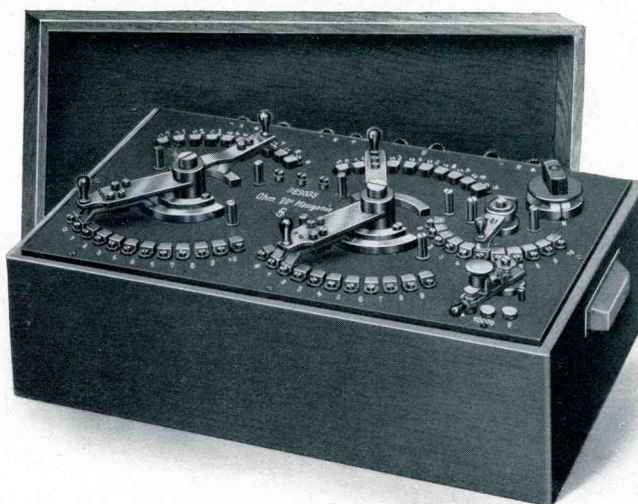
1) Vergl. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1895, Heft 6.

2) Vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1911, Heft 8 und 9.

a) Kompensationsapparat nach Raps.



Größe: 220×100×190 mm
Listen-Nr. 17053



Größe: 520×310×190 mm
Listen-Nr. 17050

Der Kompensationsapparat dient für alle genauen Spannungs- und Strommessungen. Die Schaltkurbeln beherrschen den Meßbereich von 0,0001 bis 1,1 Volt. In Verbindung mit Spannungsteilern Listen-Nr. 17052 und 17053 sind Spannungsmessungen bis 110 bzw. 1100 Volt ausführbar. Die mit Hartgummi umkleideten Klemmen sind seitlich angeordnet und mit Lichtschutz versehen. Der ganze Apparat kann durch einen Holzsturzdeckel vollständig abgedeckt werden, ohne daß die Verbindungen gelöst werden müssen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
17050	Kompensationsapparat nach Raps, Meßbereiche: ohne Spannungsteiler: 0,0001 bis 1,1 Volt; mit Spannungsteiler L.-Nr. 17052/53: bis max. 110 bzw. 1100 Volt; in Holzkasten mit Sturzdeckel, Preis ohne Spannungsteiler	695,—	11,5	25	2,50
	Z u b e h ö r				
17051	Regulierwiderstand für die Hilfsstromstärke, veränderlich von 0 bis ca. 1000 Ohm (statt dieses Widerstandes kann auch jeder vorhandene Stöpsel-, Kurbel- oder Schieberwiderstand verwendet werden)	98,—	2,2	4	0,50
	Spannungsteiler für Spannungsmessungen				
17052	bis max. 110 Volt in 2 Stufen bis 11 und 110 Volt	110,—	1,3	3	0,50
17053	bis max. 1100 Volt in 3 Stufen bis 11; 110 und 1100 Volt	135,—	1,4	3	0,50
17054	Normal-Kadmium-Element mit Prüfschein der Physikalisch- Technischen Reichsanstalt	43,—	0,65	3	0,30
17377	Akkumulator (4 Volt) in vergossenen Glasgefäßen in Holzkasten, Kapazität 7 Amp.-Std., vergl. Seite XIV 7	6,75	3,2	5	0,60
16707	Spiegelgalvanometer, vergl. Seite VIII 7	200,—	3,5	6	1,50
16809	Vertikale Ablesevorrichtung für das Spiegelgalvanometer, vergl. Seite VIII 25	111,—	4,5	9	2,50
	Normalwiderstände (kleines Modell) für Strommessungen:				
16904	1 Ohm für Ströme bis 3 Amp.	35,—	0,8	3	0,50
16905	0,1 " " " " " 10 "	40,—	0,9	3	0,50
16906	0,01 " " " " " 30 "	48,—	1,2	4	0,50
16907	0,001 " " " " " 100 "	48,—	1,4	4	0,50
16908	0,0001 " " " " " 200 "	85,—	1,4	4	0,50
	Normalwiderstände (kleines Modell) mit anderen Widerstands- beträgen, vergl. Seite IX 2.				
	Normalwiderstände (großes Modell) für stärkere Ströme bis 1000 und 3000 Amp., vergl. Seite IX 3.				

Schalter, Klemmenleisten usw. vergl. Seite XIV 3 bis XIV 6.

1) Dieser Normalwiderstand kann bei gleichzeitiger Bestellung des vorangehenden und des nächstfolgenden Normalwiderstandes wegfallen, da die Meßbereiche genügend übergreifen.

b) Kompensationsapparat nach Feußner.



Größe: 440×220×230 mm
Listen-Nr. 17055

Der Kompensationsapparat nach Feußner wird mit geschlossenem Metallgehäuse, verdeckten Kontakten, Vertikalkurbeln mit Rastevorrichtung und mit nebeneinanderliegenden Ablesefenstern ausgerüstet. In den Apparat sind eingebaut: 1 Regulierwiderstand mit 3 Kurbeln von zusammen 1000 Ohm, 1 Spannungsteiler für die Meßbereiche von max. 1,2; 12; 120 und 1200 Volt, 1 Umschalter zum Schalten auf die vorstehenden Spannungsmessbereiche und auf einen getrennten Meßbereich für Strommessungen mit Normalwiderständen. Die Meßbereiche für Strom- und Spannungsmessungen sind elektrisch vollständig voneinander getrennt, so daß zwei beliebige Kreise angeschlossen und sofort nacheinander gemessen werden können.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
17055	Kompensationsapparat nach Feußner , mit eingebautem Spannungsteiler für die Meßbereiche 1,2; 12; 120; 1200 Volt und mit einem getrennten Spannungsmessbereich bis 1,2 Volt für Strommessungen mit Normalwiderständen	1050,—	25,0	50	5,—
	Z u b e h ö r				
17054	Normal-Kadmium-Element mit Prüfschein der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, vergl. Seite X 21	43,—	0,65	3	0,30
17376	Akkumulator (2 Volt) als Hilfsbatterie, in vergossenem Glasgefäß in Holzkasten; Kapazität 7 Amp.-Std., vergl. Seite XIV 7	5,75	1,6	4	0,40
16707	Spiegelgalvanometer , vergl. Seite VIII 7	200,—	3,5	6	1,50
16809	Vertikale Ablesevorrichtung für das Spiegelgalvanometer, vergl. Seite VIII 25	111,—	4,5	9	2,50
	Normalwiderstände (kl. Modell) für Strommessungen:				
16904	1 Ohm für Ströme bis 3 Amp.	35,—	0,8	3	0,50
16905	0,1 " ¹⁾ " " " 10 "	40,—	0,9	3	0,50
16906	0,01 " ¹⁾ " " " 30 "	48,—	1,2	4	0,50
16907	0,001 " ¹⁾ " " " 100 "	48,—	1,4	4	0,50
16908	0,0001 " " " " 200 "	85,—	1,4	4	0,50
	Normalwiderstände (kleines Modell) mit anderen Widerstandsbeträgen vergl. Seite IX 2.				
	Normalwiderstände (großes Modell) für stärkere Ströme bis 1000 und 3000 Ampere vergl. Seite IX 3.				

Schalter, Klemmenleisten usw. vergl. Seite XIV 3 bis XIV 5.

1) Dieser Normalwiderstand kann bei gleichzeitiger Bestellung des vorangehenden und des nächstfolgenden Normalwiderstandes wegfallen, da die Meßbereiche genügend übergreifen.

Anfragen und Bestellungen zu richten an:
SIEMENS & HALSKE, A.-G.
TECHN. BUREAU
Strassburg i/E., Hagenauerstrasse 2.

8. Meßeinrichtungen und Zubehör zur Bestimmung der Induktionskonstanten und des Energieverlustes von Wechselstromapparaten und Leitungen.

Für die bei Verwendung von Wechselstrom höherer Frequenz in Betracht kommenden Messungen von Koeffizienten der Selbstinduktion, der gegenseitigen Induktion, der Kapazität und des Energieverlustes führen wir nachstehende Apparate:

- a) **Meßbrücken,**
- b) **Präzisions-Normalien der Selbstinduktion und der gegenseitigen Induktion,**
- c) **Apparate und Maschinen nebst Zubehör zur Erzeugung von Strömen hoher Frequenz,**
- d) **Diverse Spezialapparate.**

Die beiden Wechselstrom-Meßbrücken charakterisieren sich durch ihre Meßbereiche. Ein prinzipieller Unterschied zwischen ihnen besteht darin, daß die Brücke für größere Selbstinduktionen den Anschluß besonderer Präzisions-Normalien erfordert, während die Meßbrücke für kleine Selbstinduktionen mit einer umschaltbaren, veränderlichen Selbstinduktion ausgerüstet ist. Ferner besitzt die Meßbrücke für größere Selbstinduktionen eine Umschaltevorrichtung für wechselweise Ausführung der Wechselstrom- und der Gleichstrombrückenmessung sowie ein eingebautes Galvanoskop für die Gleichstrommessung. Die Apparate sind so konstruiert, daß Verlustwiderstände und sonstige Fehlerquellen innerhalb der Apparaturen im weitestgehenden Maße vermieden sind.

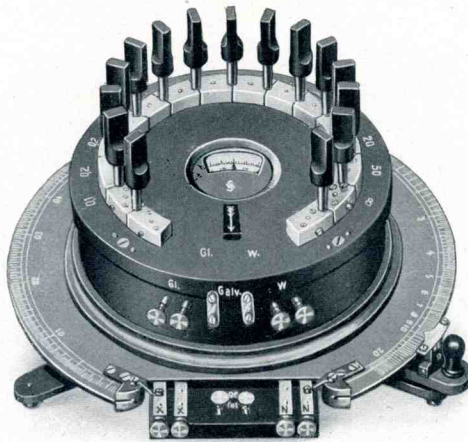
Die Präzisions-Normalien der Selbstinduktion sind aus Speziallitze auf imprägnierte Marmorkörper gewickelt und in ihren Werten von der Frequenz unabhängig.

Zur Erzeugung von Meßströmen hoher Frequenz liefern wir einen Mikrophonsummer, der nur eine bestimmte, der Eigenschwingung seiner Membrane entsprechende Periodenzahl liefert, und ferner drei Maschinentypen für beliebig einstellbare Periodenzahlen.

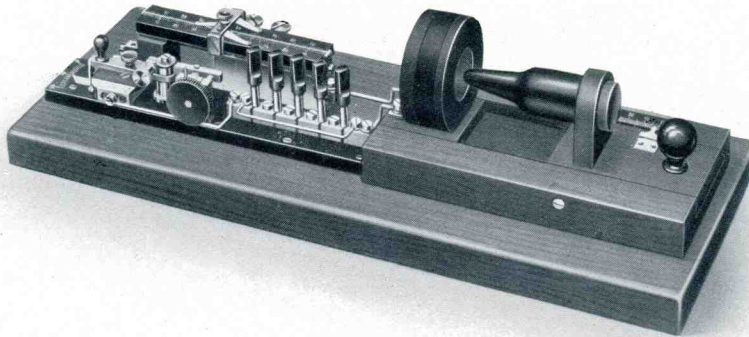
Der Summerumformer wird im allgemeinen nur für einzelne Versuche und bei beschränkten Betriebsmitteln in Frage kommen. Für längere Betriebsdauer ist er nicht geeignet.

Für beliebig einstellbare Frequenz und längere Betriebsdauer bauen wir 2 Maschinentypen, die sich durch Leistung und maximal erreichbare Frequenz unterscheiden. Die dritte Maschinentype ist eine Spezialtype mit eisenfreiem Anker nach Dr. Adolf Franke.

Als Zubehör für die Maschinen sind Zungenfrequenzmesser zur Bestimmung der Tourenzahl bezw. Frequenz, ferner Kondensatoren und Strommesser zur Resonanzabstimmung im Hochfrequenzkreise aufgeführt. Endlich sind in die Liste noch zwei künstliche Leitungen aufgenommen, nämlich eine Eichleitung nach Breisig und ein künstliches Kabel, das in Abschnitte unterteilt ist, die sich aus auswechselbaren Ohmschen Widerständen und Kondensatoren zusammensetzen.



Durchmesser 260 mm, Höhe 110 mm
 Meßbrücke für größere Selbstinduktionen abwärts bis 10^{-3} Henry
 Listen-Nr. 17060



Größe: $450 \times 160 \times 130$ mm
 Meßbrücke für kleinere Selbstinduktionen von 10^{-2} bis 10^{-7} Henry
 Listen-Nr. 17062



Durchmesser 17 cm, Höhe 8 cm
 Präzisions-Normal der gegenseitigen Induktion
 $2 \times 0,01$ Henry
 Listen-Nr. 17072



Durchmesser 17 cm, Höhe 8 cm
 Präzisions-Normal der Selbstinduktion
 von 0,1 Henry
 Listen-Nr. 17066

a) Meßbrücken für Selbstinduktionsmessungen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17060	Meßbrücke für größere Selbstinduktionen, mit Schleifdraht, Stöpselwiderstand von 0,1 bis in Summa 100 Ohm, Einrichtung zum Umschalten auf beide Brückenarme, Galvanoskop, Umschaltevorrichtung für wahlweise Messung mit Gleich- oder Wechselstrom, Anschlußklemmen usw. Als Vergleichsnormalien dienen die Selbstinduktionsnormalien Listen-Nr. 17064 bis Listen-Nr. 17071. Meßbereich: abwärts bis 10^{-3} Henry (10^6 cm). Preis einschl. Transportkastens ($350 \times 350 \times 160$ mm) . . . Der Transportkasten kann auch Listen-Nr. 17061 und zwei Trockenelemente Type T 4 aufnehmen. Zubehör	405,—	9,0	20	2,—
17061 17397	Präzisions-Telephon mit einem Widerstand von ca. 200 Ohm 2 Trockenelemente Type T 4 vergl. Seite XIV 8 . . . zusammen	12,— 2,40	0,6 1,1	2 3	0,25 0,25
17062	Meßbrücke für kleinere Selbstinduktionen, mit einem Brückenschleifdraht, drei auswechselbaren Zusatzschleifdrähten, Stöpselwiderstand von 0,1 bis in Summa 1 Ohm, unschaltbarer Vergleichsspule mit verschiebbarem, wirbelstromfreiem Eisenkern, Anschlußklemmen usw., auf Nußbaumgrundplatte von 440×160 mm montiert. Meßbereich: von 10^{-2} bis etwa 10^{-7} Henry (10^7 bis 10^{12} cm). Preis einschl. Transportkastens ($520 \times 320 \times 220$ mm) . . . Zubehör	285,—	7,5	16	2,—
17063	Präzisions-Telephon mit einem Widerstand von ca. 10 Ohm	12,—	0,6	2	0,40

b) Präzisions-Normalien der Selbstinduktion und der gegenseitigen Induktion.

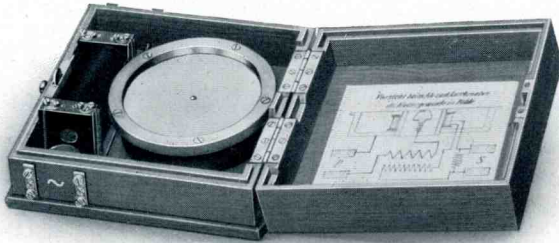
Die Normalien sind aus Speziallitze auf imprägnierte Marmorkörper gewickelt. Die Wicklung ist nach dem Adjustieren durch einen Spezialvergüß im Vakuum unveränderlich festgelegt. Die Normalien sind von der Frequenz unabhängig. Vergl. F. Dolezalek: Annalen der Physik 1903, Seite 1142.

Listen-Nr.	Selbstinduktion Henry (10^9 cm)	Widerstand ca. Ohm	Strombelastung ca. Ampere 1)	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
Selbstinduktions-Normalien							
17064	1	150	0,3	96	4	6	0,60
17065	0,5	100	0,3	83	3	5	0,50
17066	0,1	20	0,6	72	3	5	0,50
17067	0,05	13	0,8	54	2	4	0,40
17068	0,01	3	1	46	2	4	0,40
17069	0,005	2	1	44	2	4	0,40
17070	0,001	0,8	2	38	2	4	0,40
17071	0,0001	0,2	3	35	2	4	0,40
Normal der gegenseitigen Induktion, besonders auch zur Eichung ballistischer Galvanometer geeignet (vergl. Seite VIII 10)							
17072	$2 \times 0,01$	$2 \times$ ca. 3	$2 \times$ ca. 1 Amp.	85	3	5	0,50

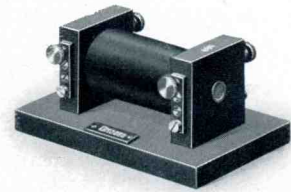
Vergleichskondensatoren siehe Seite IX 8/IX 11. **Ballistische Spiegelgalvanometer** vergl. Seite VIII 10.

1) Die angegebenen max. Stromstärken bewirken bei 1-stündiger Einschaltung eine Temperatursteigerung von ca. 15° C.

c) Apparate und Maschinen nebst Zubehör zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen für Meßzwecke.



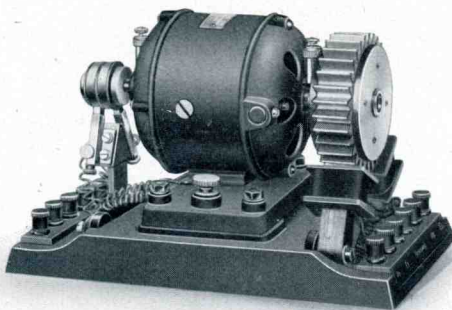
Größe: 160×160×55 mm
Listen-Nr. 17073



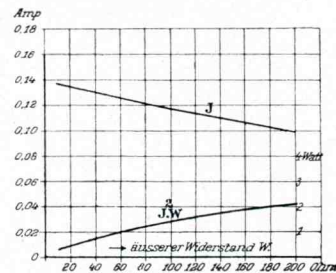
Größe: 110×70×50 mm
Listen-Nr. 17074

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
17073	Summerumformer zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen für Meßzwecke, bestehend aus Topftelephon mit Mikrophon an gemeinsamer Membran, zusammen mit einem kleinen Transformator in gemeinsames Nußbaumkästchen eingebaut. Der Summerumformer wird listenmäßig für ca. 550 Per./sek. geliefert	62	1,5	3	0,60
	Zubehör				
17379	Akkumulator von 4 Volt, ca. 1 Amp., vergl. Seite XIV 7 . . .	12	6,5	10	1,—
17074	Transformatorspule mit der Übersetzung 16:1, zum Umformen des Meßstromes	30	0,3	1	0,30
17075	Schallrohr zur Erzeugung stehender Luftwellen zur Messung der Frequenz	65	4,0	6	0,70
17076	Schalldämpfungskasten für den Summerumformer zur Verminderung der auf tretenden Störung bei der Messung durch direkte Schallübertragung	36	2,5	5	0,50

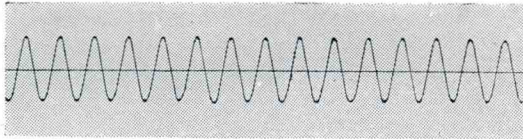
Summerumformer mit Doppelkohlebeutel zum Gebrauch mit Gleichstrominstrumenten auf Anfrage.



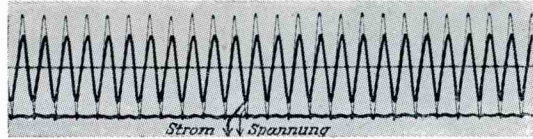
Kleine Maschine zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen Listen-Nr. 17077
Größe: 310×160×190 mm



Die Stromkurve gilt für Resonanz im Hochfrequenzkreis bei 1500 Per./sek. und Benutzung einer Spule



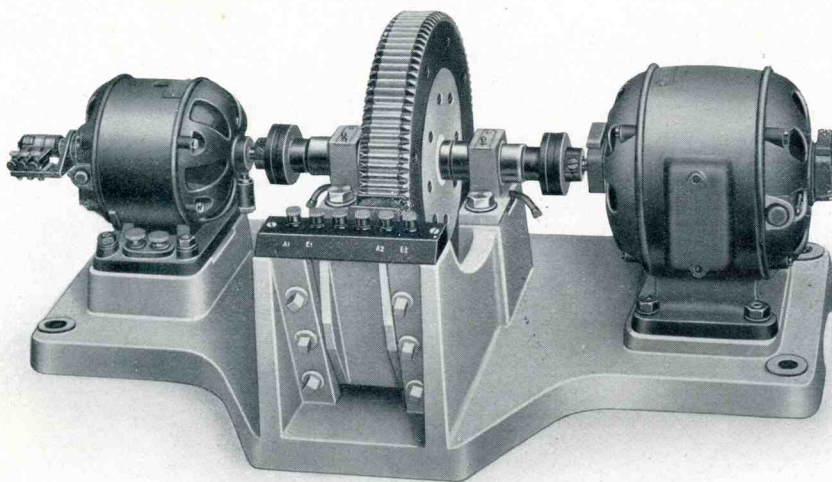
Spannungskurve einer kleinen Hochfrequenzmaschine bei elektrischer Resonanz im Hochfrequenzkreise



Strom und Spannungskurve einer kleinen Hochfrequenzmaschine bei 1500 Per./sek. und Resonanz. Die Spannung ist an den Enden des nahezu induktionsfreien Belastungswiderstandes gemessen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
17077	Kleine Maschine zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen , mit lamelliertem Zahnrad von 30 Zähnen und lamelliertem Schlußelektromagnet mit zwei Induktions- und einer Magnetisierungswicklung. Das Zahnrad sitzt auf der Achse eines Gleichstrommotors. Die Motorachse trägt ferner zwei mit der Ankerwicklung verbundene Schleifringe zum Anschluß eines Bremswiderstandes und eines Zungenfrequenzmessers. Erzeugter Hochfrequenzstrom 1000 Per./sek. bei normaler Tourenzahl (2000 Umdrehungen per Min.). Regulierbar von 450 bis 1800 Per./sek. Die Leistung beträgt ca. 2 Watt bei 1500 Per./sek., 200 Ohm Widerstand im äußeren Stromkreis und Resonanzabstimmung. Preis einschließlich Anlassers mit 9 Stufen für 110 Volt¹⁾	234	14,0	30	3,—
17078	Dieselbe wie Listen-Nr. 17077, jedoch mit Anlasser mit 10 Stufen für 220 Volt¹⁾	244	14,0	30	3,—
17079	Dieselbe wie Listen-Nr. 17077, jedoch mit Zahnrad von 60 Zähnen . Erzeugter Hochfrequenzstrom 2000 Per./sek. bei normaler Tourenzahl (2000 Umdrehungen per Min.). Regulierbar von 900 bis 3600 Per./sek. Die Leistung beträgt ca. 1,7 Watt bei 3000 Per./sek., 200 Ohm Widerstand im äußeren Stromkreis und Resonanzabstimmung. Preis einschließlich Anlassers mit 9 Stufen für 110 Volt¹⁾	280	14,0	39	3,—
17080	Dieselbe wie Listen-Nr. 17079, jedoch mit Anlassers mit 10 Stufen für 220 Volt¹⁾ Zubehör Zungenfrequenzmesser in Schalttafelgehäuse, zur Messung der Tourenzahl bzw. der Frequenz, mit 30 Zungen , Umschaltung zur Verdopplung des Meßbereichs, Skalenaufdruck direkt in Per./sek.;	290	14,0	30	3,—
17081	für Listen-Nr. 17077/78 450 bis 900 bzw. 900 bis 1800 Per./sek.	175	2,5	5	0,75
17082	für Listen-Nr. 17079/80 900 bis 1800 bzw. 1800 bis 3600 Per./sek.	175	2,5	5	0,75
17083	Schieberwiderstand zum Bremsen des Antriebmotors bzw. zur Feinregulierung der Periodenzahl. Gesamtwiderstand ca. 800 Ohm, davon 40 Ohm nicht ausschaltbar; mit Schutzkappe und hartgummiumkleideten Anschlußklemmen	26	3,0	5	0,60
16957	Glimmerkondensator mit Stöpselschalter , zur Resonanzabstimmung des Stromkreises, vergl. Seite IX 9; mit Stöpsel schaltbar von 0,001 bis max. 1 Mikrofarad; in Mahagonikasten mit Hartgummideckplatte	340	7,0	15	1,50
16959	oder desgl. mit Drehschalter , vergl. Seite IX 9	410	5,0	10	1,25
16968	Variabler Plattenkondensator , als Zusatz zu Listen-Nr. 16957 bzw. 16959, mit drehbarem Plattensystem, bei Paraffinölfüllung einstellbar von 0,0002—0,004 Mikrofarad, vergl. Seite IX 10	175	4,0	8	1,—
17084	Wechselstrom-Schalttafelamperemeter bis 0,3 Amp., zur Prüfung der Resonanzabstimmung	25	4,0	6	0,75
17074	Transformatorspule , mit Übersetzung 16:1, zum Umformen des Meßstromes, vergl. Seite X 26,	30	0,3	1	0,30

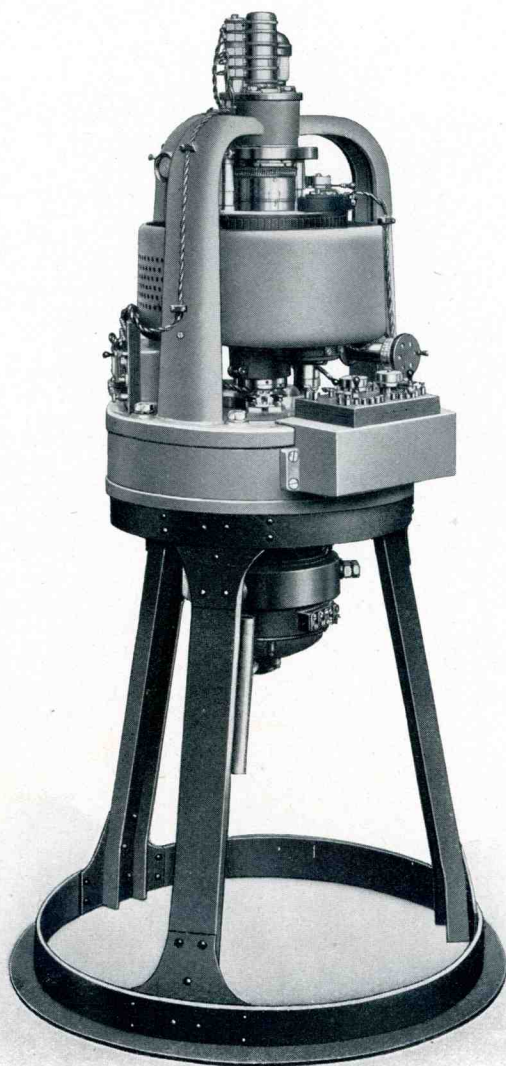
1) Zum Antrieb ist Akkumulatorenstrom zu empfehlen.



Größe: 750×450×310 mm
Listen-Nr. 17084

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17087	<p>Große Maschine zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen, mit Zahnkranz von 100 Zähnen, Schlußelektromagnet mit zwei Induktionsspulen und einer Magnetisierungswicklung. Das Zahnrad ist auf eigener Achse montiert und läuft in eigenen Lagern. Unter Einschaltung je einer Lederkupplung sitzt in der Achsenverlängerung auf der einen Seite der Antriebmotor und auf der anderen Seite die Belastungsdynamo. Zur Frequenzmessung ist auf der Achse der Belastungsmaschine ein Unterbrecher mit 3 Bürsten montiert.</p> <p>Erzeugter Hochfrequenzstrom 3500 Per./sek. bei normaler Tourenzahl (2100 Umdrehungen per Min). Regulierbar von ca. 750 bis 4000 Per./sek. und beim Einschalten eines besonderen Widerstandes von max. 800 Ohm in den Feldkreis des Motors bis 5000 Per./sek.</p> <p>Die Leistung der Maschine beträgt ca. 7 Watt bei 3600 Per./sek., einem Außenwiderstand von ca. 200 Ohm und Resonanzabstimmung.</p> <p>Preis einschließlich Anlassers mit 12 Stufen für 110 Volt¹⁾ .</p>	880	90,0	140	8,—
17088	<p>Dieselbe Maschine, jedoch mit Anlasser mit 30 Stufen für 220 Volt¹⁾</p> <p style="text-align: center;">Zubehör</p>	925	90,0	140	8,—
17089	<p>Zungenfrequenzmesser in Schalttafelgehäuse, mit 2×31 Zungen, 2 Meßbereichen, Skalenaufdruck direkt in Per./sek., 750 bis 3000 bzw. 1500 bis 6000 Per./sek.</p>	235	2,5	5	0,75
17090	<p>Schieberwiderstand zur Belastung der Dynamo bzw. zur Feinregulierung der Periodensekunden. Gesamtwiderstand ca. 200 Ohm, davon ca. 40 Ohm nicht ausschaltbar, mit Schutzkappe und hartgummiumkleideten Klemmen</p>	22	3,0	5	0,60
17091	<p>Schieberwiderstand zur Erhöhung des Feldkreiswiderstandes des Antriebmotors. Gesamtwiderstand ca. 800 Ohm, mit Schutzkappe und hartgummiumkleideten Klemmen</p> <p>Weiteres Zubehör siehe Seite X 27, Listen-Nr. 16957, 16968, 17084 und 17074.</p>	26	3,0	5	0,60

1) Zum Antrieb ist Akkumulatorenstrom zu empfehlen.



Durchmesser des Fußes 700 mm, Höhe der Maschine ca 1400 mm
Listen-Nr. 17097

Hochfrequenz-Meßmaschine nach Dr. Franke, zur Erzeugung von Sinusstrom bis etwa 2000 Per./sek. Die beiden Anker der Maschine sind eisenfrei und in Phase und Amplitude mit Schneckengetriebe meßbar gegeneinander zu verschieben. Die Maschine eignet sich für Messungen komplexer Widerstände und kann infolgedessen für sämtliche Wechselstrommessungen benutzt werden. Weiteres über Verwendung dieser Spezialmaschine siehe Dr. Franke „Die elektrischen Vorgänge in Fernsprechleitungen und Apparaten“ (vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1891, Seite 447 und 458). Die Maschine kann auch als Stromquelle für die Meßbrücken Listen-Nr. 17060 und 17062 dienen.

Listen-Nr. 17097. **Preise auf Anfrage.**

Als Zubehör kann zu dieser Maschine ein Schaltpult geliefert werden, welches die erforderlichen Schalter, Volt- und Amperemeter, Frequenzmesser und Widerstände für das Anlassen und die Regulierung der Maschine enthält.

d) Spezialapparate.

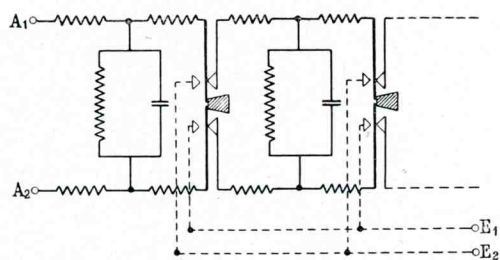


Größe: 210×210×170 mm
Listen-Nr. 17098

Eichleitung nach Breisig. Der Apparat bildet eine Versuchsleitung, welche durch eine Umschaltevorrichtung mit gegenseitiger Kuppelung der einzelnen Druckknopfschalter die zusammengebauten Kondensatoren und Widerstände hintereinander zu schalten gestattet.

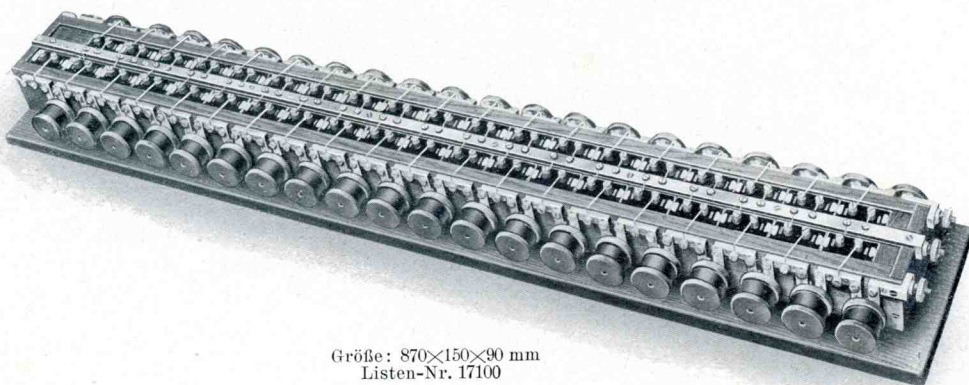
Näheres siehe Veröffentlichung „Absolute Bestimmung der Dämpfung von Fernsprechleitungen durch Sprechversuche“ von F. Breisig (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 1910, Seite 184).

Die vorliegenden Ausführungen stellen Pupinkabel von bestimmter Charakteristik und Klangfarbe der Sprache dar.



Schaltungsschema der Eichleitung nach Breisig

Listen-Nr.	Gegenstand	Dämpfungexp.	Preis	Gewicht		Verpckg
		β_l veränderlich		M	netto kg	
17098	Eichleitung nach Breisig, mit 6 gleichen Abteilungen	von 2 bis 4,5	320	4,3	8	1,50
17099	Desgl., jedoch mit 8 gleichen Abteilungen	von 1 bis 4,5	450	5	9	1,50



Größe: 870×150×90 mm
Listen-Nr. 17100

Künstliches Kabel, bestehend aus 40 Papierkondensatoren und 41 Widerständen. Die Kondensatoren werden nach Wahl mit den Beträgen 0,25; 0,5; 1 oder 2 Mikrofarad geliefert. Die Widerstände werden nach Wunsch mit verschiedenen Beträgen gewickelt ausgeführt.

Listen-Nr. 17100.

Preise auf Anfrage.

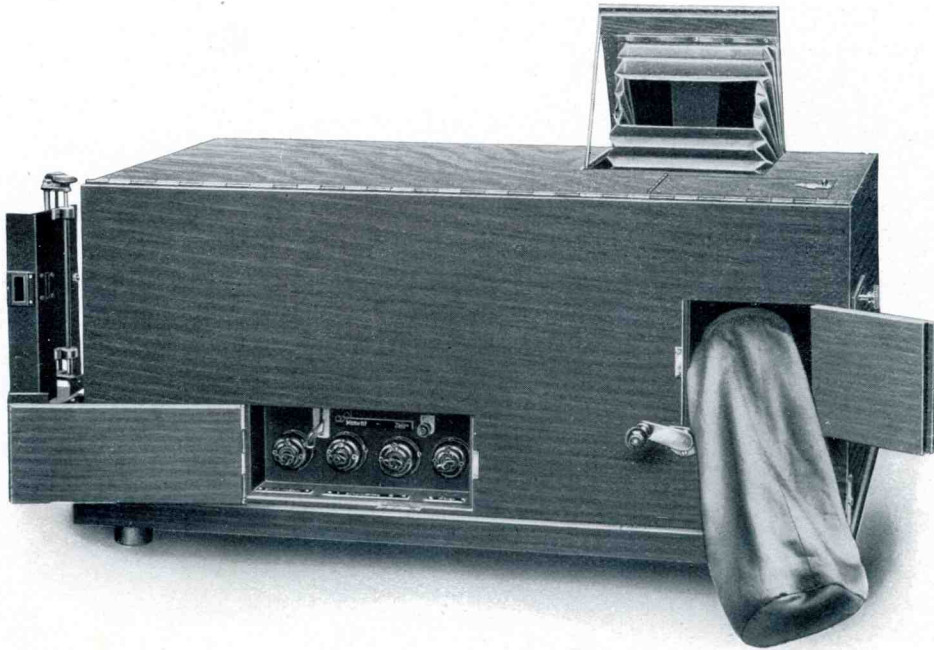
Gewicht: 8,5 kg netto, 18 kg brutto; Verpackung: M 1,75.

SIEMENS & HALSKE A-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

XI. Teil



Der Oszillograph nach Siemens-Blondel.

Der Oszillograph nach Siemens-Blondel ist nach dem Drehspulprinzip gebaut. Im Felde eines durch Gleichstrom erregten Elektromagneten befindet sich eine aus dünnem Draht gebildete Meßschleife, die von dem zu untersuchenden Strom durchflossen wird. Infolgedessen gerät die Meßschleife in lebhaftes Oszillationen, welche dadurch sichtbar gemacht werden, daß man von einer Gleichstrombogenlampe ein Lichtstrahlenbündel auf das an der Meßschleife befestigte Spiegelchen wirft. Es entsteht als Schwingungsbild ein schmaler Lichtstreifen, der durch eine besondere Vorrichtung zeitlich auseinandergezogen wird und so das Kurvenbild des Stromes erzeugt.

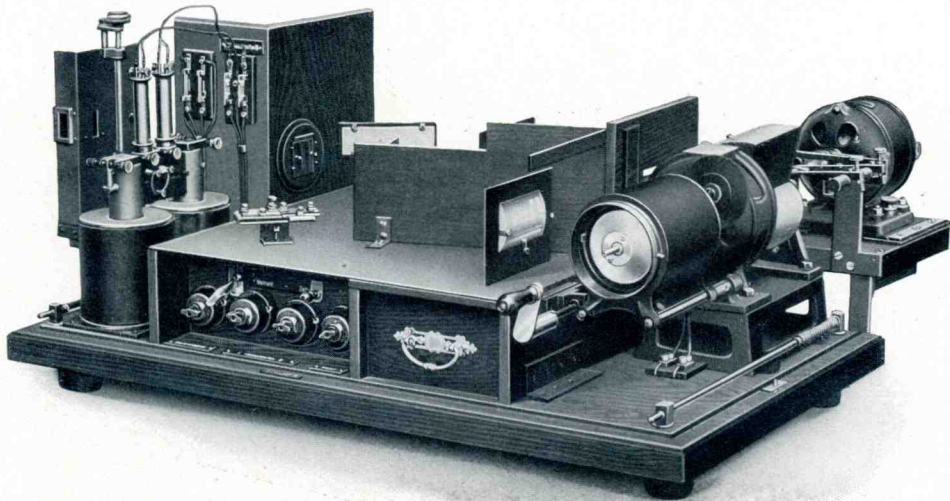
Die **Meßschleife** besteht im wesentlichen aus einer feinen Drahtschleife, welche mittels einer Feder über eine Rolle zwischen zwei Stegen gespannt ist. Infolge der hierbei angewendeten starken Zugspannung erhält man eine Schleife von großer Richtkraft und sehr hoher Eigenschwingungszahl. Das in der Mitte der Schleife aufgeklebte Spiegelchen ist nur ca. 1 qmm groß. Zum mechanischen Schutz sind die Meßschleifen in einen besonderen Einsatz eingebaut, der bei allen Schleifen die gleichen Abmessungen hat, so daß die Schleifen ohne weiteres ausgewechselt werden können.

Die Meßschleifen werden für die verschiedensten Zwecke mit den in der nachfolgenden Tabelle genannten Empfindlichkeiten hergestellt, wobei für die Projektionsschleife ein größerer Spiegel und für die höchstempfindlichen Schleifen Spiegel von kleinsten Maßen verwendet werden.

Meß- schleife	Gleichstrom bei 1mm Aus- schlag der gedämpften Meßschleife auf der photogr. Trommel, ca. Amp.	Eigenschwingungszahl,	Widerstand
		volle Perioden pro Sekunde	der Meßschleife
Type		ca.	ca. Ohm
1	3×10^{-3}	6000 (normal)	1
2	5×10^{-3}	12000	1
3	3×10^{-3}	3000 (Projektion)	1,1
4	4×10^{-4}	3000	2,5
5	7×10^{-5}	2000	4,5
6	$1,5 \times 10^{-5}$	50 (gewickelte Spule)	7

Spezialmeßschleifen, wie z. B. für Differentialschaltung, bei denen der Umkehrpunkt der Schleife noch besonders herausgeführt ist, auf Anfrage. Bei den angegebenen Empfindlichkeiten ist zu beachten, daß die in den meisten Fällen notwendige Dämpfung durch Öl die Empfindlichkeit durch die Brechung des Lichtstrahles im Öl erhöht. Die Empfindlichkeit der ungedämpften Meßschleife ist daher etwa 30% geringer. Die beiden Meßschleifen zur Messung von Strom und Spannung werden um vertikale und horizontale Achsen regulierbar in die entsprechenden Ausparungen der Pole eines starken Elektromagneten eingesetzt.

Der **Elektromagnet** wird normal umschaltbar zum Anschluß an 110 und 220 Volt Gleichstrom eingerichtet. Gegen Mehrpreis von M 95,— wird er auf Wunsch auch mit unterteilter Wicklung zur Umschaltung auf 120 und 20 Volt ausgeführt, um bei direkten Hochspannungsaufnahmen eine isolierte 20-Volt-Batterie benutzen zu können. Da der Magnet sehr stark gesättigt ist, sind Änderungen der Erregerspannung von $\pm 10\%$ belanglos.



Als **Lichtquelle** dient eine Bogenlampe mit zweifacher Handregulierung. Das Licht fällt durch zwei Spalte durch ein System von Linsen und Spiegeln zunächst auf die kleinen mit den Meßschleifen starr verbundenen Spiegelehen. Von hier wird das Licht entweder auf eine zur photographischen Registrierung dienende Trommel geworfen, die durch ihre der Zeit proportionale Drehung den Lichtstreifen zur Kurve auseinanderzieht, oder auf einen eigenartig geformten rotierenden Zylinderkörper, auf dem das Kurvenbild als scheinbar in der Luft schwebend direkt zu beobachten ist. Der Übergang von einer Beobachtungsart zur andern geschieht durch einfaches Umlegen eines Kippspiegels, so daß im Augenblick des Wechsels zwischen Betrachtung der Kurve und photographischer Aufnahme keine Änderung der Lichtstärke zu befürchten ist. Um das Bild stillstehend erscheinen zu lassen, wird die Achse, auf der Trommel und Zylinderkörper sitzen, motorisch mit einer Umdrehungszahl angetrieben, die der Frequenz des untersuchten Vorganges entspricht. Der Synchronmotor (120 Volt bei Frequenz 50, ca. 1 Amp. Stromverbrauch) wird von Hand mit Kurbel und Vorgelege auf Touren gebracht. Bei gleichzeitigem Anbau der nachstehend beschriebenen Kontaktvorrichtung kann der Synchronmotor mit dem zur Kontaktvorrichtung gehörigen Gleichstrommotor angelassen werden, so daß das weniger bequeme Ankurbeln des Synchronmotors wegfällt. Für andere Spannungen und Frequenzen als oben angegeben, ist für den Synchronmotor der Regulierwiderstand Listen-Nr. 17115, vergl. Seite XI 4, erforderlich.

Die **Kontaktvorrichtung** dient speziell zur Untersuchung von Ladeerscheinungen, Unterbrechungsvorgängen und dergleichen. Sie besteht aus einem mit der Achse des Synchronmotors gekuppelten Gleichstrommotor zum Antrieb einer Kontaktwalze, auf der zwei den zu untersuchenden Stromkreis

periodisch öffnende und schließende Federn schleifen. Die Kontaktwalze selbst ist dem beabsichtigten Versuch anzupassen und wird daher nicht mitgeliefert. Zu dieser Einrichtung gehört entweder der kleine Gleichstrommotor GM 2,5 oder der größere GM 3,5. Letzterer gibt bessere Konstanz der Tourenzahl und ist daher besonders dann zu empfehlen, wenn der Motor auch für die Ablaufvorrichtung (siehe unten), die einen größeren Energieverbrauch hat, verwendet werden soll.

Bei photographischen Zeitaufnahmen periodischer Vorgänge, die synchron mit dem Gang der Trommel verlaufen, decken sich die aufeinanderfolgenden Perioden und ergeben daher eine etwas dicker geschriebene Kurve. Durch den **Momentverschluß** wird es möglich, das photographische Papier nur während eines Trommelumlaufs zu exponieren. Die Kurven sind dann schärfer gezeichnet. Die Betätigung des Momentverschlusses kann auf mechanischem oder elektrischem Wege erfolgen; letzterer gestattet, die Dauer der Belichtung bis zu 4 Umdrehungen zu erhöhen, und kann von einer entfernten Stelle, z. B. automatisch, betätigt werden.

Will man nicht nur während eines Trommelumlaufs exponieren, trotzdem aber die aufeinanderfolgenden Kurven voneinander unterscheiden können, so stehen zu diesem Zweck 2 Einrichtungen zur Verfügung:

1. Die **Vorrichtung zum Drehen einer Meßschleife**, durch welche auf demselben Papierstück die aufeinanderfolgenden Kurven untereinander geschrieben werden; sie eignet sich besonders zur Untersuchung von periodischen Vorgängen, bei denen in den einzelnen Perioden kleine Abweichungen auftreten, die bei derartigen Aufnahmen außerordentlich genau erkannt werden können. Die Vorrichtung wird entweder mit Handantrieb oder mit automatischem Antrieb geliefert. Der letztere erfolgt von der Motorwelle aus, gestattet jedoch auch die Betätigung von Hand. Der automatische Antrieb bietet den Vorteil, daß die einzelnen Kurvenzüge in gleich großen Abständen aufgezeichnet werden.
2. Die **Ablaufvorrichtung**, bei der die Bewegung der Meßschleife auf einem fortlaufenden Papierstreifen aufgezeichnet wird. Sie ist besonders für die Aufnahme nichtperiodischer Vorgänge oder für die gleichzeitige Aufzeichnung zweier Kurvenzüge, z. B. der Strom- und der Spannungs-Kurve, geeignet. Diese Ablaufvorrichtung besteht aus einem am Anfang durch 2 m schwarzes Papier verlängerten Streifen photographisches Papier, der sich von einer Rolle abwickelt. Das Papier wird über eine mit Spitzen versehene Walze geführt und sein Anfang auf einer Aufwickelrolle befestigt. Der Antrieb erfolgt durch Kuppelung der Walze mit dem laufenden Gleichstrommotor der Kontaktvorrichtung. Der Synchronmotor des Oszillographen kann hierfür nicht verwendet werden, weil die zu leistende Arbeit im Moment der Papierabwicklung zu groß wird, so daß der Motor außer Tritt fällt und stehen bleibt. Die Geschwindigkeit des Papiers nimmt zunächst schnell zu und ist konstant geworden, wenn die 2 m schwarzes Papier abgelaufen sind. Während der Dauer der photographischen Aufnahme ist daher die Ablaufgeschwindigkeit des photographischen Papiers gleichmäßig. Das Einlegen der Rolle kann bei Tageslicht erfolgen. Die Ablaufvorrichtung kann nur an Oszillographen angebracht werden, die keinen mechanischen Momentverschluß besitzen.

Für **Projektion** wird eine Vorrichtung zum Projizieren der Kurven auf eine Fläche von ca. $1 \times 0,6$ qm geliefert.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
17101	Oszillograph mit 2 Meßschleifen ¹⁾ (mit einer der oben unter 1—4 angegebenen Empfindlichkeiten, vgl. Tabelle, Seite XI 2), für gleichzeitige Aufnahme von Strom- und Spannungskurven, Elektromagnet umschaltbar zum Anschluß an 110 und 220 Volt Gleichstrom, Bogenlampe mit Handregulierung, Synchronmotor für Wechselstrom von 120 Volt, ca. 1 Ampere und 50 Perioden mit Kurbel und Vorgelege für Handbetrieb, Beobachtungsapparat mit photographischer Trommel und lichtdichtem Sack . . . Z u b e h ö r , welches an den Apparat angepaßt werden muß und daher vorteilhaft mit diesem zusammen bestellt wird.	1625	40,0	90	12,—
17102	Kontakt-Vorrichtung mit Gleichstrom-Hauptstrommotor GM 2,5 und Schleiffedern	136	8,5	20,0	3,—
17103	Dieselbe Kontaktvorrichtung , jedoch mit Gleichstrom-Nebenschlußmotor GM 3,5 und Schleiffedern	194	20,6	40,0	4,—

1) Mit 3 Meßschleifen auf Anfrage.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17104	Moment-Verschluß für photographische Aufnahme während eines Trommelumlaufes. Nach Auslösen des Verschlusses erfolgt, unabhängig von der Tourenzahl, die Belichtung der photographischen Trommel stets nur während einer Umdrehung derselben. Mit mechanischer Betätigung	165,—	1,0	4	0,75
17105	Derselbe Verschluß mit elektrischer Betätigung Der elektrische Antrieb wird zum gleichen Preis für 110 oder 220 Volt Gleichstrom ausgeführt. Bei Bestellung ist die Spannung anzugeben.	205,—	1,7	5	1,—
17106	Vorrichtung zum Drehen einer Meßschleife mit der Hand, für Aufnahme von Vorgängen, deren Dauer größer ist als die Zeit eines Trommelumlaufes	22,—	0,5	2	0,35
17107	Dieselbe Vorrichtung , jedoch mit automatischem, mit der Motorwelle gekuppeltem Antrieb und mit Handbetätigung	72,—	0,5	2	0,40
17108	Ablauf-Vorrichtung mit ca. 5 m langem, photographischem Papierstreifen, bestehend aus Ablauf- und Triebvorrichtung und Trommel für die Aufbewahrung des abgelaufenen photographischen Papiers (nur für Oszillographen mit Gleichstrommotor, vergl. Listen-Nr. 17103, aber ohne mechanischen Momentverschluß passend, siehe auch Listen-Nr. 17105)	260,—	3,8	7	1,25
17109	Projektions-Vorrichtung zum Projizieren von Kurvenbildern auf eine Fläche von ca. 1 × 0,6 qm; mit Abblendkasten für die Bogenlampe	192,—	5,8	14	2,—
Weiteres Zubehör					
17110	Vorschaltwiderstand für die Meßschleife, mit einem Schieber mit ca. 3000 Ohm, für Spannungen bis 300 Volt bei Verwendung der normalen Meßschleife	33,50	6,2	8,0	1,—
17111	Nebenschluß für die Meßschleife zur Aufnahme von Strömen von 0,1—5 Ampere, mit Schleifkontakt	95,—	1,7	4,0	0,50
17112	Nebenschluß für die Meßschleife, zur Aufnahme von Strömen von 5—50 Ampere, mit Stufen von 5 zu 5 Ampere, nur in Verbindung mit dem vorigen Nebenschluß zu benutzen	46,—	3,3	5,0	0,60
17113	Regulierbarer Vorschaltwiderstand für die Bogenlampe des Oszillographen, zum Anschluß an 110 Volt Gleichstrom, ca. 10 Ohm, 10 Ampere	75,—	4,7	7,0	1,—
17114	Desgl. zum Anschluß an 220 Volt Gleichstrom, ca. 20 Ohm, 10 Ampere	108,—	11,0	20,0	1,75
17115	Regulierwiderstand von 150 Ohm, für den Synchronmotor, für Frequenzen von 50 bis 25 und Spannungen bis 220 Volt	26,—	3,6	6,0	0,60
	Regulierwiderstand für den Gleichstrommotor GM 2,5 mit Hauptstromwicklung, Listen-Nr. 17102, zur Tourenregulierung,				
17116	ca. 280 Ohm zum Anschluß an 110 Volt	26,—	3,3	5,0	0,50
17117	ca. 540 " " " " 220 "	26,—	3,3	5,0	0,50
	Regulierwiderstand für den Gleichstrommotor GM 3,5 mit Nebenschlußwicklung, Listen-Nr. 17103, zur Tourenregulierung mit Grob- und Feinregulierung,				
17118	ca. 120 Ohm zum Anschluß an 110 Volt	78,—	9,0	15,0	1,50
17119	ca. 500 " " " " 220 "	78,—	9,0	15,0	1,50
Ersatzteile					
17120	Meßschleife Type 1—4 mit Etui pro Stück	125,—	0,3	1,0	0,50
17121	Meßschleife Type 5 und 6 mit Etui pro Stück	130,—			
17122	Photographische Trommel mit lichtdichtem Sack	48,—	0,5	1,5	0,35
17123	Sicherungspatronen für die Meßschleife pro Stück	0,25	—		
17124	Kohlen für die Bogenlampe das Paar	0,20	—		0,10
17125	Höchstempfindliches Bromsilberpapier , 9×23 cm, für Momentaufnahmen 25 Bogen	4,25	—		0,10
17126	1 Rolle photographisches Papier von 5 m Länge und 9 cm Breite, für die Ablaufvorrichtung	4,75	—		0,10

6,58 20113

SIEMENS & HALSKE A.-G. WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

XII. Teil

Isolationsmesser, Leitungsprüfer, Ohmmeter und Meßeinrichtungen für Stark- und Schwachstromleitungen

	Seite
1. Leitungsprüfer und Isolationsmesser	2
Allgemeine technische Angaben	2
a) Leitungsprüfer	2
b) Isolationsmesser mit Kurbelinduktor und für den Gebrauch von Netzspannung	3
c) Isolationsmesser mit Nadelgalvanoskop und eingebauter, auswechselbarer Batterie	4
d) Isolationsmesser mit Drehspulgalvanometer, mit eingebauter, auswechselbarer Batterie und für den Gebrauch mit Netzspannung	5
e) Isolationsmesser für Netzspannung oder für eine besondere Batterie	6
f) Kurbelinduktoren und Batteriekästen für Meßzwecke	7
2. Direkt zeigende Widerstandsmesser (Ohmmeter)	8
Allgemeine technische Angaben	8
a) Transportable Ohmmeter für direkte Ablesung der Widerstände	9
b) Ohmmeter für den Werkstattgebrauch, für direkte Ablesung der Widerstände	10
c) Spezialohmmeter für Glühzylinderfabriken	11
3. Meßschaltungen und Meßeinrichtungen für Stark- und Schwachstromleitungen	12
a) Meßschaltungen mit Zeigergalvanometer	13
b) Meßschaltungen zum Anschluß an Drehspulspiegelgalvanometer	14
c) Kabelmeßkoffer	16
d) Kabelmeßkarren und Kabelmeßwagen	18
e) Kabelmeßautomobile	20

1. Leitungsprüfer und Isolationsmesser.

Die Gruppen a—d enthalten ausschließlich tragbare Instrumente für Leitungsprüfung und Isolationsmessungen, bei denen vornehmlich auf einfache Bedienung und möglichst bequeme Transportierbarkeit Gewicht gelegt ist. Anschließend folgen in Gruppe e Apparate für Isolationsmessungen mit höherer Empfindlichkeit und größerer Ablesegenauigkeit. Für diese Instrumente kommen die in Gruppe f angegebenen besonderen Stromquellen in Betracht.

Die einfacheren Apparate für Spannungen bis 220 Volt enthalten nur ein Anzeigeelement, welches sowohl als Voltmeter als auch als Isolationsprüfer dient. Zur Kontrolle der Spannung der eingebauten Batterie oder des Induktors sind die Apparate zum Teil mit einer besonderen Prüftaste ausgerüstet.

Die größeren Apparate für Spannungen über 220 Volt besitzen noch ein zweites Zeigerinstrument, das zur genauen Kontrolle der Induktorspannung dient. Eine besondere Taste gestattet ferner, bei diesen Apparaten die beiden Zeiger der Instrumente bei richtiger Spannung zu arretieren, so daß die Ablesung des Isolationswertes nachher erfolgen kann.

Die Induktoren bis 220 Volt für die einfacheren Apparate liefern pulsierenden und die Induktoren für 500 und 1000 Volt für die größeren Apparate kontinuierlichen Gleichstrom. Die Induktoren erzeugen die für den Apparat angegebene Spannung bei 3 Kurbelumkehrungen in der Sekunde.

Die Trockenbatterien sind austauschbar und können ohne Einsendung des Apparates nachbezogen werden.

Bei den jeweiligen Typen ist vermerkt, ob der Apparat mit Drehspulinstrument oder Nadelgalvanoskop ausgerüstet ist. Die letzteren Instrumente erfordern eine Aufstellung nach dem magnetischen Meridian, sofern sie nicht mit vertikal schwingender Nadel ausgerüstet sind. Die Apparate mit Drehspulinstrumenten sind von der Lage zum magnetischen Meridian und von fremden Magnetfeldern unabhängig.

Für **Isolationsmessungen an Wechsel- oder Drehstromnetzen** finden dieselben Apparate wie für Gleichstromnetze Verwendung. Der bei der Messung dem Gleichstrom des Induktors oder der Meßbatterie sich überlagernde Wechselstrom ruft keinen Ausschlag am Zeigerinstrument hervor. Die Wechselstromspannung soll dabei jedoch nicht höher sein als die dem Meßbereich entsprechende Gleichstromspannung.

a) Leitungsprüfer.

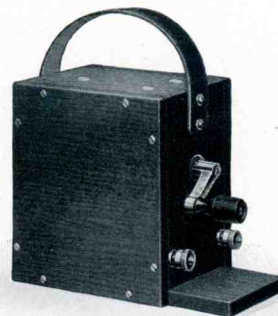
Wir liefern die Leitungsprüfer in zwei Typen.



Durchmesser 50 mm
Höhe 140 mm
Listen-Nr. 17131

Die erste Type besitzt ein Metallgehäuse von zylindrischer Form und ist mit Nadel-Galvanoskop und austauschbarem Trockenelement ausgerüstet; sie zeigt Leitungsschluß durch Vollausschlag an und läßt Widerstände bis 1000 Ohm noch erkennen.

Die zweite Type wird mit Holzgehäuse ausgeführt und erhält einen Wechselstromwecker und einen Kurbelinduktor für 25 Volt Wechselstrom. Der Leitungsprüfer gibt bei Leitungsschluß ein kräftiges Glockenzeichen; bei Widerständen von 2000 Ohm beginnt die Glocke zu tönen.

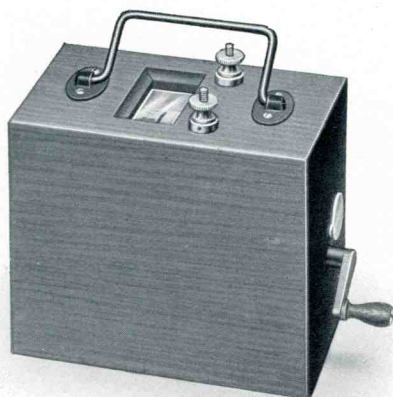


Größe: 190×110×160 mm
Listen-Nr. 17133

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17130	Leitungsprüfer ¹⁾ in Metallgehäuse, mit Nadelgalvanoskop und austauschbarem Trockenelement Type Helem 6a	18,—	0,4	1	0,25
17131	Ledertasche mit Tragriemen für Listen-Nr. 17130	4,—	0,2	0,3	0,15
17132	Ersatzelement für Listen-Nr. 17130, Type Helem 6a, vergl. Seite XIV 8, Listen-Nr. 17399, jedoch mit Schraubklemmen	1,10	0,15	0,3	0,10
17133	Leitungsprüfer in Holzgehäuse, mit Wechselstromwecker und mit Kurbelinduktor für 25 Volt Wechselstrom	36,—	2	4	0,50

1) Vergl. auch Leitungs- und Widerstandprüfer Seite X 9, Listen-Nr. 17000.

b) Isolationsmesser mit Kurbelinduktor und für den Gebrauch von Netzspannung.



Größe: 105×190×180 mm
Listen-Nr. 17134



Größe: 160×120×185 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17135/36

Mit Ausnahme des Isolationsmessers Listen-Nr. 17134, der mit **Nadelgalvanoskop** ausgerüstet ist, besitzen alle übrigen Isolationsmesser mit Kurbelinduktor **Drehspul-Zeigergalvanometer** mit **Volt-skala** und **Ohmskala**. Die Messungen können bei letzteren Instrumenten entweder mit dem Kurbelinduktor oder mit Netzspannung vorgenommen werden. Der Isolationswiderstand wird von der Ohmskala direkt abgelesen, und zwar gilt die Ohmskala sowohl für die Messung mit dem Induktor als auch mit der Netzspannung, so daß jede Rechnung oder Tabellenablesung vermieden wird. Zur Kontrolle der Induktorspannung werden die Isolationsmesser für 110 und 220 Volt nach Wahl mit oder ohne Prüftaste geliefert.

Die Induktoren liefern pulsierenden Gleichstrom, jedoch ist durch besondere Konstruktion dafür Sorge getragen, daß der Scheitel der Kurve möglichst flach verläuft.

Der Isolationsmesser ist mit dem Induktor zusammen in einen Holzkasten eingebaut, der mit Tragriemen bzw. Handgriff versehen ist. Die Kurbel ist abnehmbar und wird in einem besonderen Fach des Kastens untergebracht.

Listen-Nr.	Induktorspannung		Netzspannung		Voltskala Volt	Preis M	Gewicht		Verpackg M
	Volt	Meßbereich bis Megohm	Volt	Meßbereich bis Megohm			netto kg	brutto kg	
17134	Isolationsmesser mit Kurbelinduktor und Nadelgalvanoskop								
	15	0,04	—	—	—	42	2,0	4	0,50
17135	Isolationsmesser mit Kurbelinduktor, Drehspul-Zeigergalvanometer und besonderer Klemme für die Netzspannung								
	110	20	110	20	120	105	3,5	5	0,75
17136	220	20	110 u. 220	20	120, 240	115	3,5	5	0,75
17137	Isolationsmesser mit Kurbelinduktor, Drehspul-Zeigergalvanometer, Klemmen für die Netzspannung und Prüftaste zur Kontrolle der Induktorspannung								
	110	20	110	20	120	110	3,5	5	0,75
17138	220	20	110 u. 220	20	120, 240	120	3,5	5	0,75

Über die Verwendung obiger Instrumente für Isolationsmessungen an Wechsel- und Drehstromnetzen vergl. allgem. Angaben, Seite XII 2.



Größe: 240×175×255 mm. Listen-Nr. 17139/40

Die Apparate für Spannungen über 220 Volt besitzen außer dem Drehpul-Zeiger-galvanometer noch ein Drehpul-Kontroll-voltmeter zur genauen Kontrolle der Induktor-spannung und erhalten zwecks bequemer Ablesung eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Arretieren sowohl des Kontrollvoltmeters als auch des Isolationsmessers. Die eingebauten Induktoren liefern kontinuierlichen Gleich-strom. Zum Anschluß der Leitungen sind Zangenklemmen vorgesehen, so daß die An-schlußdrähte bis zur Isolations-schicht, und ohne Ösen zu biegen, eingeführt werden können.

Listen-Nr.	Induktorspannung		Netzspannung		Voltskala Volt	Preis M	Gewicht		Ver-pckg M
	Volt	Meßbereich bis Megohm	Volt	Meßbereich bis Megohm			netto kg	brutto kg	
Isolationsmesser mit Kurbelinduktor, Drehpulgalvanometer, Kontroll-voltmeter und Arretierungsvorrichtung									
17139	500	50	220 u. 440	20 bezw. 40	250, 500	236	3,5	7	1
17140	1000	100	220 u. 440	20 „ 40	250, 500	255	3,5	7	1

Über die Verwendung obiger Instrumente für Isolationsmessungen an Wechsel- und Drehstrom-netzen vergl. allgem. Angaben Seite XII 2.

c) Isolationsmesser mit Nadelgalvanoskop und eingebauter, auswechselbarer Batterie.



Größe: 155×160×250 mm. Listen-Nr. 17142

Nebenstehend abgebildeter Isolationsmesser be-sitzt Nadelgalvanoskop, eingebaute, auswechselbare, aus 9 Trockenelementen Type T6 bestehende Batterie und zwei Tasten für zwei Meßbereiche. Der Apparat ist beim Gebrauch horizontal auszurichten und nach dem magnetischen Meridian aufzustellen.

Die Ablesung der Isolationswerte erfolgt nach einer im Deckel befindlichen Tabelle.

Listen-Nr.	Batteriespannung		Preis M	Gewicht		Ver-pckg M
	Volt	Meßbereich bis Megohm		net-to kg	brut-to kg	
Isolationsmesser mit Nadelgalvanoskop und eingebauter, auswechselbarer Batterie						
17142	13	0,6 u. 20	112	8	16	1,—
Ersatzbatterie,						
17143	9 Trockenelemente Type T6, vergl. Seite XIV 8, L.-Nr. 17399		6,75	1,5	2	0,30

d) Isolationsmesser mit Drehspulzeigergalvanometer, mit eingebauter, auswechselbarer Batterie und für den Gebrauch mit Netzspannung.



Größe: 90×110×170 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17144—17146



Größe: 160×120×140 mm (geschlossen)
Listen-Nr. 17147/17148

Die Isolationsmesser dieser Gruppe sind mit Drehspul-zeigergalvanometer und auswechselbarer Trockenbatterie ausgerüstet. Sie sind aber auch, mit Ausnahme des Instrumentes Listen-Nr. 17144, das nur mit Batteriespannung gebraucht werden kann, für den Gebrauch mit Netzspannung eingerichtet und besitzen zur Prüfung der Netzspannung außer der Ohmskala noch eine Voltskala. Die Ohmskala gilt sowohl für die angebaute Batterie als auch bei Gebrauch von Netzspannung, wofür besondere Klemmen vorgesehen sind. Die Isolationsmesser Listen-Nr. 17147—17148 besitzen außerdem noch eine Prüftaste zur Kontrolle der Batteriespannung und einen verstellbaren magnetischen Nebenschluß zum Ausgleich der Spannungsänderungen der Meßbatterie.

Die Trockenbatterien der Isolationsmesser Listen-Nr. 17144—17146 bestehen aus 8 Trockenelementen Type MB 13, diejenigen der Apparate Listen-Nr. 17147—17148 aus 14 Elementen derselben Type.

Instrument und Batterie sind in einen gemeinsamen Holzkasten eingebaut, der mit Tragriemen versehen ist.

Listen-Nr	Batteriespannung		Netzspannung		Voltskala Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
	Volt	Meßbereich bis Megohm	Volt	Meßbereich bis Megohm			netto kg	brutto kg	
17144	10	1	—	—	—	43	1,0	3	0,60
17145	10	1	110 ¹⁾	10	0—120	54	1,1	3	0,60
17146	10	1	220 ¹⁾	10	0—240	54	1,1	3	0,60
17147	20	2	110 ¹⁾	10	0—120	88	2,2	4	0,70
17148	20	2	220 ¹⁾	10	0—240	88	2,2	4	0,70

Listen-Nr.	Ersatzbatterien, passend für Listen-Nr.	Anzahl der Elemente Type MB 13	Spannung Volt	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
17149	17144—17146	8	10	4	0,4	1	0,25
17150	17147—17148	14	20	7	0,7	2	0,35

1) Diese Isolationsprüfer können gegen einen entsprechenden Mehrpreis auch mit zwei Meßbereichen bis max. 240 Volt ausgeführt werden.

e) Isolationsmesser für Netzspannung oder für eine besondere Batterie.



Größe: 180×180×85 mm
Listen-Nr. 17151—17153



Größe: 150×105×90 mm
Listen-Nr. 17154

Diese Instrumente besitzen Messerzeiger, Skalenspiegel und zwischen Spitzen gelagerte Drehspule. Der Nußbaumssockel hat 180×180 mm Grundfläche und ist mit Metallkappe überdeckt. Die Zeigerlänge beträgt 90 Millimeter, der Ausschlagwinkel ca. 90°.

Die Preise der Zeigerinstrumente verstehen sich einschließlich einfachen Versandkartons. Mit braun gebeiztem, lackiertem und gepolstertem Transportkasten aus Holz mit Traggriff Mehrpreis M 16,—.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17151	Isolationsmesser ¹⁾ , mit Voltskala und Ohmskala und eingebautem Stromwender, der auch als Ausschalter dient, Voltskala bis 125 Volt, Meßbereich bis 20 Megohm, Eigenwiderstand 60000 Ohm	130	2,3	5	1,—
17152	Desgl. , jedoch mit 2 Meßbereichen, Voltskala bis 125 Volt, Meßbereich bis 20 Megohm, " " 250 " " " 40 " Eigenwiderstand 60000 und 120000 Ohm	155	2,3	5	1,—
17153	Isolationsmesser ¹⁾ mit 200-teiliger Skala und Ohmskala bis 500 Megohm; die Ohmskala gilt für 110 Volt und bei $\frac{1}{1}$ Empfindlichkeit in Verbindung mit dem Schaltkasten Listen-Nr. 17154. Das Instrument ohne Schaltkasten erreicht den Endausschlag bei 40 Millivolt, besitzt einen Eigenwiderstand von 750 Ohm, Nullstellvorrichtung und ist mit Arretierungsschraube für den Transport versehen	155	2,3	5	1,—
17154	Zubehör Schaltkästchen , passend zu Listen-Nr. 17153, mit Nebenschlußstellungen $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{1}$ und Vorschaltwiderstand von 50000 Ohm. Bei 110 Volt Meßspannung Meßbereich bis ca. 500 Megohm	68	0,4	2	0,30

1) Für Isolationsmessungen kommen, sofern keine Gleichstromnetzspannung zur Verfügung steht, eine Meßbatterie Listen-Nr. 17160 oder Induktoren Listen-Nr. 17155 in Frage; vergl. Seite XII 7. Bei Drei- oder Mehrleiternetzen läßt sich die Messung mit Netzstrom nur ausführen, wenn keiner der Leiter geerdet ist.

Über die Verwendung obiger Instrumente für Isolationsmessungen an Wechsel- und Drehstromnetzen vergl. allgemeine Angaben Seite XII 2. Für die obigen Isolationsmesser ist hierbei eine Meßbatterie erforderlich.

f) Kurbelinduktoren und Batteriekästen für Meßzwecke.



Größe: 240×175×230 mm
Listen-Nr. 17157/58

Listen-Nr. 17162
Maße in der Tabelle

Listen-Nr. 17160

Listen-Nr.	Gegenstand						Preis M	Gewicht		Verpckg M			
								netto kg	brutto kg				
17155	Kurbelinduktoren für pulsierenden Gleichstrom, in Holzkasten mit Traggriff,						60	2,5	4	0,50			
17156	für max. 110 Volt												
	" " 220 "						75	2,8	5	0,50			
17157	Kurbelinduktoren für kontinuierlichen Gleichstrom, mit Drehspulvoltage zur Kontrolle der Spannung, in Holzkasten mit Traggriff,						156	10	18	0,75			
17158	für max. 500 Volt												
	" " 1000 "						180	10	18	0,75			
Batteriekästen.													
Die Elemente sind in braun lackierte Holzkästen eingebaut und bei den Batterien mit größerer Elementezahl auf mehrere herausziehbare Etagenkästen verteilt. Die Anschlußklemmen sind seitlich nach Öffnen einer Falltür zugänglich.													
	max. Spannung ca. Volt	Elemente Type	Anzahl der Etagen- kästen	eingebaute Schutz- widerstände Ohm 1)	Gruppen- schaltung der Elemente	Maße des Kastens in mm							
						Länge	Breite	Höhe					
Batteriekästen für Isolationsmessungen													
17159	75	T 6	53	2	1000 u. 5000	10 u. 43	300	195	220	82	11	18	1,25
17160	110	"	78	2	2 × 3000	—	430	195	220	98	16	24	1,50
17161	175	"	125	3	3 × 3000	—	440	195	320	152	25	36	2,—
17162	250	"	172	4	4 × 3000	—	440	195	410	208	36	54	2,50
Batteriekästen für Brückenmessungen													
17163	4,5	T 2	3	—	10	—	270	105	225	26	6	9	0,75
Batteriekästen für Isolations- und Brückenmessungen, mit 2 Batterien													
17164	110	T 6	78	3	2 × 3000	—	440	195	320	125	25	35	2,—
	6	T 2	4	—	10	—							

Einzelne Trockenelemente siehe Seite XIV 8.

Auf Wunsch werden in sämtliche Batteriekästen Trockenelemente mit tropensicherem Verschluss eingebaut. Hierfür wird ein Mehrpreis von 5% pro Element berechnet. Bei Bestellung ist der Listen-Nr. bzw. der Type der Vermerk „mit tropensicherem Verschluss“ beizufügen, vergl. Seite XIV 8.

Elemente mit tropensicherem Verschluss werden auch empfohlen, falls die Elemente oder Kästen liegend gebraucht werden.

1) Bei Verwendung der Batteriekästen mit dem Universalgalvanometer Listen-Nr. 17040, vergl. Seite X 18, kommen diese Widerstände in Wegfall (vergl. Seite X 19, Listen-Nr. 17045, 17046 und Anmerkung 3)

2. Direkt zeigende Widerstandsmesser (Ohmmeter).

Diese Apparate sind in erster Linie für den Gebrauch in solchen Betrieben bestimmt, wo es sich um die schnelle Ausführung von Messungen, eventuell auch durch ungeschultes Personal, handelt. Im Prinzip ist die Schaltung der Instrumente so getroffen, daß die zu messenden Widerstände mit dem Anzeiginstrument entweder parallel oder in Serie liegen. Sie werden also, eine konstante Stromquelle vorausgesetzt, je nach ihrer Größe am Instrument verschiedene Zeigerausschläge hervorrufen. Die Instrumente werden mit einem oder mehreren Meßbereichen ausgeführt. Sie sind mit Drehsystem ausgerüstet und daher von fremden Magnetfeldern unabhängig.

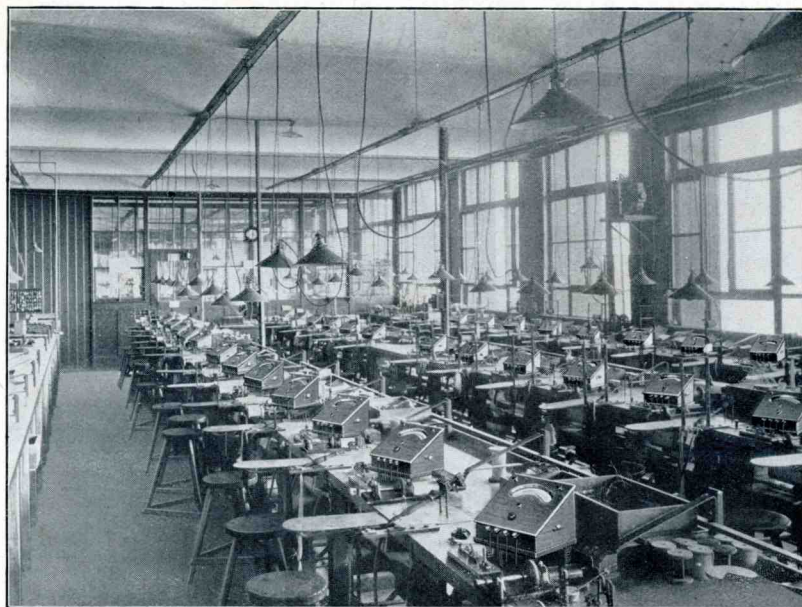
Die Apparate sind in drei Gruppen zusammengefaßt, und zwar als solche für **bequemen Transport**, für **feste Aufstellung** oder für **Spezialzwecke**. Den einzelnen Typen ist die maximale Stromstärke beigefügt, welche den zu messenden Widerstand durchfließt. Diese Angabe ist von Wichtigkeit, wenn es sich z. B. um Messungen an Glühzünden handelt. Außerdem ergibt sich hieraus ein Anhalt für die Gebrauchsdauer der Meßbatterien.

Besondere Sorgfalt ist bei den Apparaten für **Glühzündermessung** noch darauf gelegt, daß eine zu starke Strombelastung des Glühzünders ausgeschlossen ist.

Ferner bringen wir in der Gruppe der transportablen Apparate noch als Neuerung auf diesem Gebiete einen Widerstandsmesser, der bei derselben eingebauten Batterie die Umschaltung auf drei dekadische Meßbereiche gestattet. Die Ablesung erfolgt für alle drei Meßbereiche an einer einzigen, in ihrer ganzen Länge gleichartig unterteilten Skala. Die Größe des Gesamtmeßbereiches dürfte in Verbindung mit der bequemen Ablesbarkeit Veranlassung geben, daß dieser Apparat sich auch in Laboratorien und für Montagezwecke einbürgern wird.

Gruppierung der Ohmmeter:

- a) **Transportable** Ohmmeter mit eingebauter Batterie, zum Messen von **Glühzünden** und **Widerständen** bis max. 1000 Ohm;
- b) Ohmmeter für **feste Aufstellung** mit besonderer Batterie, für Werkstätten und Spulenzwickelereien, für Widerstandsbestimmungen bis 10000 Ohm;
- c) **Spezial-Ohmmeter** für **feste Aufstellung** mit besonderer Batterie, für Glühzünderfabriken.



Wickelei im Wernerwerk, ausgerüstet mit Ohmmetern Listen-Nr. 17174

a) Transportable Ohmmeter für direkte Ablesung der Widerstände (Glühzylinder usw.).



Größe: 160×120×140 mm
Listen-Nr. 17166



Größe: 160×120×190 mm
Listen-Nr. 17170

Die transportablen Ohmmeter sind in Nußbaumkästen mit verschließbarem Deckel und Tragriemen eingebaut. Als Meßbatterie dienen auswechselbare Trockenelemente. Zum Ausgleich der Spannungsänderungen des Elementes bzw. der Batterie ist ein verstellbarer magnetischer Nebenschluß vorgesehen.

Die Instrumente besitzen Widerstandskala, Anschlußklemmen, eine Prüftaste, eine Meßtaste und bei zwei Meßbereichen einen Umschalter bzw. bei mehr als zwei Meßbereichen eine Umschaltekurbel.

Listen-Nr.	Meßbereich Ohm	Empfindlichkeit 1 Skalenteil = Ohm	max. Strom ¹⁾ Milliampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
17165	Ohmmeter mit einem Meßbereich für Widerstandsmessungen						
	0—1,5	0,02	30	86	2,6	5	1
17166	Ohmmeter mit zwei Meßbereichen für Widerstandsmessungen						
	{ 0— 1,5	{ 0,02	30	94	2,6	5	1
	{ 0— 7,5	{ 0,1					
17167	{ 0— 10	{ 0,2	15	98	2,6	5	1
	{ 0— 50	{ 1					
17168	{ 0— 20	{ 0,4	15	98	2,6	5	1
	{ 0—100	{ 2					
17169	Ohmmeter mit einem Meßbereich für Widerstandsmessungen und einem Meßbereich für niedere Isolationsmessungen						
	{ 0— 3	{ 0,04	15	105	3,0	5	1
	{ 0—20 000	{ Teilung beginnt bei 10 Ohm					
17170	Ohmmeter mit drei dekadischen Meßbereichen für Widerstandsmessungen mit Umschaltekurbel						
	{ 0— 10	{ 0,2	16	110	2,7	5	1
	{ 0— 100	{ 2					
	{ 0—1000	{ 20					

Listen-Nr.	Ersatzbatterien	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17171	Trockenelement für Listen-Nr. 17165—17169, Type Helem 7b, 1,5 Volt, Außenmaße 45×90×125 mm	3,—	2,8	5	0,30
17172	Trockenbatterie für Listen-Nr. 17170, bestehend aus 6 Elementen Type T 6, vergl. Seite XIV 8, Listen-Nr. 17399	4,50	1,2	3	0,30

1) Vergl. Seite XII 8, Allgemeine Angaben, Absatz 2.

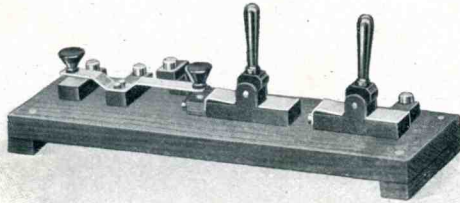
b) Ohmmeter für den Werkstattgebrauch, für direkte Ablesung der Widerstände.



Größe: 210×205×195 mm
Listen-Nr. 17174/17178

Die Ohmmeter für allgemeinen Werkstattgebrauch, Spulnwickeln usw. sind zur bequemen Ablesung mit gegen die Horizontale um 30° geneigter Skala versehen. Sie besitzen zwei Meßbereiche, welche aneinander anschließen und durch Umschalter eingestellt werden. Zur Kennzeichnung eines bestimmten Skalenwertes ist ein Einstellzeiger vorgesehen. Zum Ausgleich der Spannungsänderungen der Meßbatterie dient ein verstellbarer magnetischer Nebenschluß.

Listen-Nr.	Meßbereiche Ohm	Empfindlichkeit 1 Skalenteil = Ohm	max. Strom ¹⁾ Ampere	Meßbatterie-Spannung Volt	Preis M	Gewicht		Verpackg M
						netto kg	brutto kg	
17174	{ 0—250 250—500 }	2	0,07	von 3,5 bis 4,5	125	4,3	12	1,50
17175	{ 0—500 500—1000 }	5	0,03	„ 3,5 „ 4,5	125	4,3	12	1,50
17176	{ 0—1000 1000—2000 }	10	0,04	„ 7 „ 9	130	4,3	12	1,50
17177	{ 0—2500 2500—5000 }	20	0,012	„ 10 „ 14	130	4,3	12	1,50
17178	{ 0—5000 5000—10000 }	50	0,014	„ 18 „ 22	135	4,3	12	1,50



Größe: 245×70×90 mm
Listen-Nr. 17179

Zubehör

Das nebenstehend abgebildete Klemmbrett dient zum raschen und bequemen Anlegen der Widerstände an die Ohmmeter Listen-Nr. 17174—17178.

Listen-Nr. 17179, **Klemmbrett**, Preis M 25,—.

Gewicht: 0,5 kg netto, 3 kg brutto;

Verpackung: M 0,40.

Meßbatterien.

Als Meßbatterien empfehlen wir Akkumulatoren, vergl. Seite XIV 7, mit der aus nebenstehender Tabelle ersichtlichen Eignung und Stückzahl, oder, falls eine Ladegelegenheit für die Akkumulatoren nicht vorhanden ist, Trockenelemente, vergl. Seite XIV 8, Listen-Nr. 17394 bis 17396, in entsprechender Anzahl.

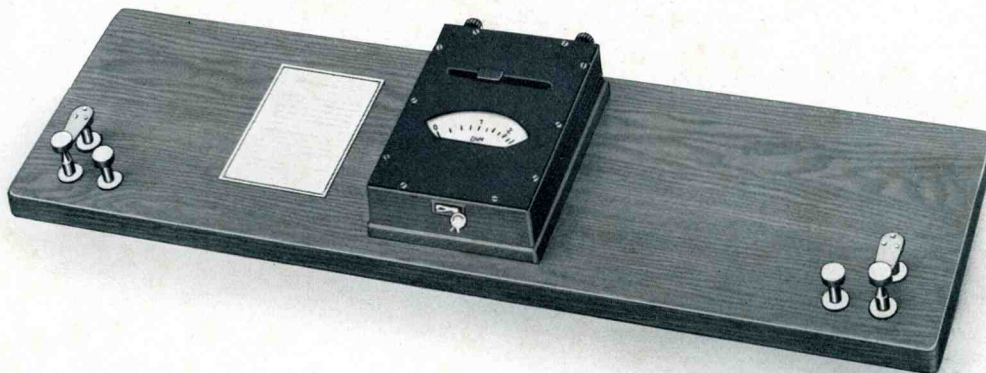
Passend für Ohmmeter Listen-Nr.	Akkumulator Listen-Nr.	Stückzahl
17174 und 17175	17377 ²⁾	1
17176	17379 ²⁾	1
17177	17381 ²⁾	1
17178	17380 ²⁾	2

1) Die angegebenen max. Stromstärken gelten bei diesen Ohmmetern für unvorschriftsmäßige Schaltung. Bei vorschriftsmäßiger Bedienung des Ohmmeters ist die max. Stromstärke im zu messenden Widerstand ca. 1/4 des angegebenen Betrages.

2) Ausreichend für ca. 50000 Messungen.

c) Spezialohmmeter für Glühzunderfabriken, für stationäre Verwendung, zum direkten Ablesen der Widerstände, für Anschluß einer besonderen Batterie.

Die beiden Instrumententypen dieser Gruppe besitzen nur einen Meßbereich, sind für feste Aufstellung gedacht und für den Anschluß einer besonderen Batterie eingerichtet. Als Meßbatterie kommt ein Akkumulator von 2 Volt, Listen-Nr. 17376, vergl. Seite XIV 7, in Frage.



Größe: 750×220×100 mm. Listen-Nr. 17180

Der Apparat, Listen-Nr. 17180, ist ein Spezial-Ohmmeter für Glühzunder-Messungen, speziell für Werkstattmessungen zum wechselweisen Gebrauch für zwei Arbeiter. Die Skala besitzt, da das Instrument zur raschen Ablesung der Grenzwerte bestimmt ist, nur wenige, weit auseinander liegende Teilstriche. Gegen Mehrpreis wird auf Wunsch eine engere Teilung angebracht. Der Apparat ist mit Prüftaste für die Meßbatterie und mit einem Regulierwiderstand zum Ausgleich der Spannungsänderungen der Meßbatterie versehen. Die Zeigerbewegung erfolgt schnell und unabhängig von der Regulierung stets aperiodisch.

Listen-Nr.	Meßbereich Ohm	Empfindlichkeit 1 Skalenteil = Ohm	max. Strom ¹⁾ Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
17180	0—3	0,25	0,02	135	6,5	16	2



Größe: 400×220×100 mm. Listen-Nr. 17181

Der zweite Apparat, Listen-Nr. 17181, dient für besonders genaue Ablesungen und ist mit großem Anzeigeelement mit Messerzeiger und Skalenspiegel ausgerüstet. Der Ausgleich der Spannungsänderungen der Meßbatterie, für deren Messung eine Prüftaste vorgesehen ist, wird bei diesem Instrument mittels eines Doppel-Regulierwiderstandes bewerkstelligt. Die Zeigereinstellung ist stets aperiodisch und unabhängig von der Regulierung. Als Meßbatterie dient 1 Akkumulator von 2 Volt, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17376.

Listen-Nr.	Meßbereich Ohm	Empfindlichkeit 1 Skalenteil = Ohm	max. Strom ¹⁾ Ampere	Preis M	Gewicht		Verpckg M
					netto kg	brutto kg	
17181	0—7,5	0,05	0,012	175	9,5	20	3

Transportable Ohmmeter für Glühzundermessungen vergl. Seite XII 9, Listen-Nr. 17165.

1) Vergl. allgemeine Angaben Seite XII 8, Absatz 2.

3. Meßschaltungen und Meßeinrichtungen für Stark- und Schwachstromleitungen.

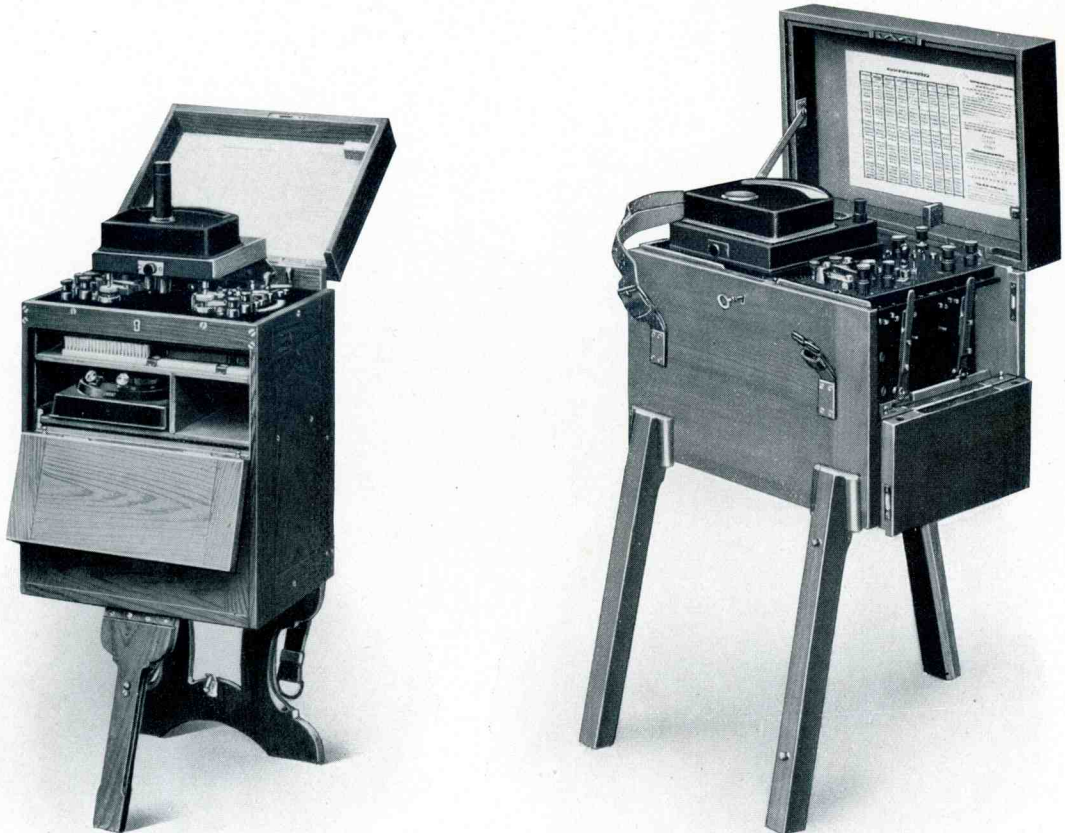
Nachstehend sind die Apparat- und Instrument-Zusammenstellungen verzeichnet, die in Frage kommen, wenn die Empfindlichkeit der Isolationsmesser Seite XII2—XII6 nicht mehr ausreicht oder auch noch andere Messungen als z. B. Kapazitätsmessungen usw. ausgeführt werden sollen. Die besonderen Eigenschaften der einzelnen Apparaturen sind bei den betreffenden Typen stets besonders erwähnt. Für den Zusammenbau dieser Einrichtungen gilt als Grundprinzip möglichst gedrängte Anordnung, jedoch bei klarer Übersichtlichkeit, einfacher Bedienung und leichter Reinigung.

Auch ist den Ansprüchen bezüglich Aufstellung dieser meßeempfindlicheren Apparaturen für transportable Zwecke durch entsprechende Konstruktion Rechnung getragen. Als transportable Meßeinrichtungen liefern wir **Meßkoffer**, **Meßkarren**, **Meßwagen** und **Meßautomobile**.

Die Meßkoffer sind einer durchgreifenden Umkonstruktion unterzogen worden, wobei insbesondere Gewicht auf bequeme Zugänglichkeit zu jedem der Einzelteile des Koffers und auf schnelle Aufstellbarkeit der Apparate ohne besondere Hilfsmittel Gewicht gelegt wurde.

Der zunehmende Ausbau der Überlandzentralen mit großen Kabellängen erhöht auch das Bedürfnis nach Meßautomobilen. Mit unserer Spezialtype mit ansetzbarem Instrumentkasten nebst Schutzzelt dürfte den Anforderungen besonders gedient sein, da hierbei das Automobil selbst im Bedarfsfalle auch für andere Zwecke, z. B. für Materialbeförderung zur Fehlerstelle und Personentransport, verfügbar bleibt.

a) Meßschaltungen mit Zeigergalvanometer.



Größe: 340×260×670 mm (mit Füßen, geschlossen)
Listen-Nr. 17182

Größe: 405×260×300 mm (ohne Füße, geschlossen)
Listen-Nr. 17185

Tragbare Meßschaltungen

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17182	Tragbare Meßschaltung mit Rückenissen und Tragriemen, für Isolations-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen sowie Fehlerortsbestimmungen; mit Millivoltmeter für max. 20 Millivolt, ähnlich Listen-Nr. 16692, vergl. Seite VIII 4, mit Bandaufhängung der Drehspule, mit Volt- und Ohmskala, in besonderem Transportkasten, eingebauter Batterie von 105 Trockenelementen Type T6, Schaltplatte mit Empfindlichkeitsschalter für das Millivoltmeter, Zellschalter für die Batterie, Tasten und Anschlußklemmen, Einschiebebrett mit diversem Werkzeug; für Isolationsmessungen bis ca. 1000 Megohm, Widerstandsmessungen von ca. 0,1 bis ca. 6000 Ohm, Kapazitätsmessungen von ca. 0,005 bis ca. 4 Mikrofarad, Fehlerortsbestimmungen von ca. 0,3 bis 1000 Ohm; Preis komplett Näheres in Druckschrift Nr. 100.	650	33	70	6,—
	Z u b e h ö r				
17183	Wasserdichter Segeltuchüberzug mit Ledereinfassung, zum Überziehen während des Transportes im Freien	12	0,4	0,5	0,20
17184	Desgl. für den Galvanometerkasten	7	0,1	0,2	0,10
	Weitere Apparate				
	für die Fehlerortsbestimmung an Leitungen mit kleinerem Widerstand als 0,3 Ohm				
16980	Stöpselmeßbrücke mit Vergleichswiderstand und Brückenzeigen, Doppeltaste usw., vergl. Seite X 5, zur Ausführung von Widerstandsmessungen und Fehlerortsbestimmungen Als Nullinstrument ist hierzu das Zeigergalvanometer der Schaltung wegen der zu starken Dämpfung wenig geeignet; es empfiehlt sich, hierzu Listen-Nr. 16681 vergl. Seite VIII 2, zu verwenden. Als Batterie kommen 2 Trockenelemente Type T4 (vergl. Seite XIV 8, Listen-Nr. 17397) in Frage. Meßbrücke, Galvanoskop und Trockenelemente lassen sich noch im Kasten der Schaltung unterbringen.	145	2	5	0,75
17185	Transportable Meßschaltung mit Traggriffen , in Kasten mit ansteckbaren Füßen, die während des Transportes an eine Seitenwand ¹⁾ angeschnallt werden, eingebaut, daher besonders für längeren Bahn- und Wagentransport geeignet; für Isolations-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen sowie Fehlerortsbestimmungen , mit Drehspulzeigergalvanometer mit Spitzenlagerung der Drehspule für max. 40 Millivolt, ähnlich Listen-Nr. 16689, vergl. Seite VIII 4, mit Volt- und Ohmskala, eingebauter Batterie von 90 Trockenelementen Type T6, Schaltplatte mit Empfindlichkeitsschalter für das Galvanometer, Zellschalter für die Batterie, Taste und Anschlußklemmen; für Isolationsmessungen bis ca. 500 Megohm, Widerstandsmessungen von ca. 0,1 bis ca. 10000 Ohm, Kapazitätsmessungen ²⁾ von ca. 0,01 bis ca. 1 Mikrofarad, Fehlerortsbestimmungen von ca. 0,5 bis 2000 Ohm; Preis komplett	595	33	70	6,—
	Weitere Apparate				
	für die Fehlerortsbestimmung an Kabeln mit kleinem Widerstande				
	Fehlerortsmeßbrücke mit Schleifdraht , Batterie und Zeigergalvanoskop usw., eingebaut in Holzkasten mit Handgriffen, wie Listen-Nr. 17003, vergl. Seite X 10 (oder Listen-Nr. 17004).				

Zubehör für Listen-Nr. 17182 und 17185

zur Erweiterung der Meßbereiche für Isolationsmessungen bis 100000 Megohm.

Spiegelgalvanometer vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701, mit Listen-Nr. 16722 od. 16724, vergl. Seite VIII 8.

Nebenschluß mit Kurbelschalter zum Spiegelgalvanometer vergl. Seite VIII 9, Listen-Nr. 16731.

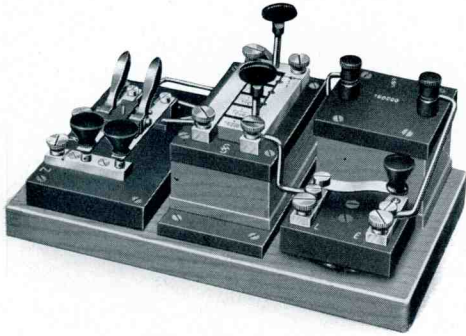
Ablesevorrichtung vergl. Seite VIII 29, Listen-Nr. 16825, mit Zubehör.

Stativtransportkasten vergl. Seite VIII 32, Listen-Nr. 16860.

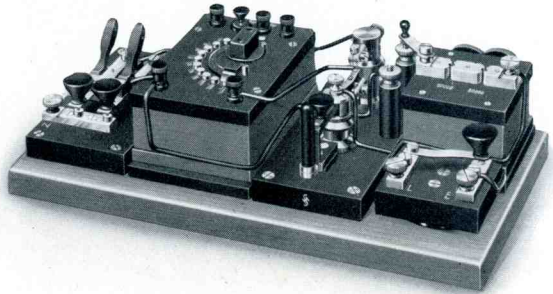
1) Vergl. Seite VIII 32.

2) Wird auf die Ausführung von Kapazitätsmessungen besonderes Gewicht gelegt, so ist die Schaltung Listen-Nr. 17182 mehr geeignet, da das Zeigergalvanometer dieser Schaltung größere Schwingungsdauer besitzt.

b) Meßschaltungen zum Anschluß an Drehspulspiegelgalvanometer.



Größe: 305×180×140 mm
Listen-Nr. 17186
mit Stöpselnebenschluß¹⁾



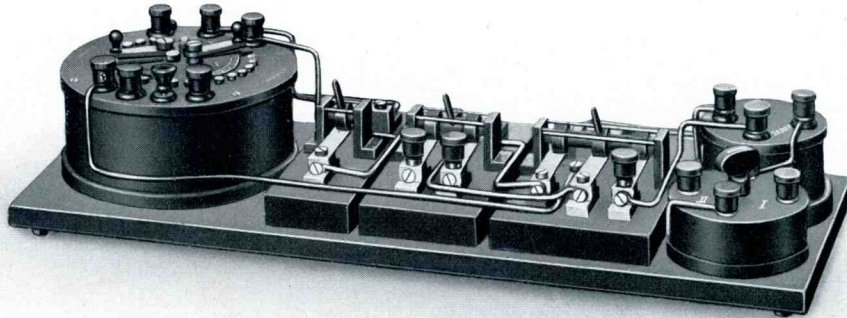
Größe: 400×200×140 mm
Listen-Nr. 17188
mit Kurbelnebenschluß²⁾

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
17186	Isolationsmeßschaltung , bestehend aus: Doppeltaste Listen-Nr. 17313, vergl. Seite XIV 2, Nebenschluß mit Stöpselschaltung ¹⁾ wie Listen-Nr. 16730, vergl. Seite VIII 9, Vergleichswiderstand von 100000 Ohm Listen-Nr. 16940, vergl. Seite IX 7, Kurzschlußaste mit Anschlußklemmen, auf gemeinsamer Nußbaumgrundplatte montiert und fertig geschaltet Meßbereich: 0—150000 Megohm bei 110 Volt Meßspannung und mit Spiegelgalvanometer Listen-Nr. 16701, vergl. Seite VIII 7.	217 ¹⁾	3,5	7	1,25
	Z u b e h ö r				
17187	Transportkasten aus Eschenholz, braun gebeizt und lackiert; Außenmaße: 360×230×180 mm Spiegelgalvanometer vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701 oder 16706. Ablesevorrichtungen vergl. Seite VIII 24/VIII 25.	25	5,0	7	0,75
17188	Isolations- und Kapazitätsmeßschaltung , bestehend aus: Doppeltaste Listen-Nr. 17313, vergl. Seite XIV 2, Nebenschluß mit Stöpselschaltung ²⁾ Listen-Nr. 16730, vergl. Seite VIII 9, Vergleichswiderstand von 100000 Ohm Listen-Nr. 16941, vergl. Seite IX 7, Kurbelschalter (Spezialtype), Kurzschlußaste mit Anschlußklemmen, Entladungstaste Listen-Nr. 17316, vergl. Seite XIV 2, auf gemeinsamer Nußbaumgrundplatte montiert und fertig geschaltet Meßbereich: 0—150000 Megohm bei 110 Volt Meßspannung und 0—10 Mikrofarad m. Spiegelgalv. Listen-Nr. 16701.	322 ²⁾	5,0	12	1,75
	Z u b e h ö r				
17189	Transportkasten aus Eschenholz, braun gebeizt und lackiert; Außenmaße: 450×250×210 mm Spiegelgalvanometer vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701 oder 16706. Ablesevorrichtungen vergl. Seite VIII 24/VIII 25. Vergleichskondensatoren vergl. Seite IX 9/IX 10. (Ein Kon- densator Listen-Nr. 16945—16949 kann im Transportkasten der Schaltung mit verpackt werden.)	28	6,0	10	1,25

1) Auf Wunsch kann die Schaltung gegen Mehrpreis von M 20,— mit Nebenschluß mit Kurbelschaltung (vergl. Seite VIII 9, Listen-Nr. 16731) geliefert werden. Die Kurbelnebenschlüsse besitzen 3 Galvanometeranschlußklemmen und 1 Kurzschlußaste für das Galvanometersystem.

2) In der Abbildung befindet sich der Nebenschluß mit Kurbelschaltung (vergl. Seite VIII 9, Listen-Nr. 16732); der Preis versteht sich mit Stöpselnebenschluß. Mehrpreis bei Lieferung mit Kurbelnebenschluß Listen-Nr. 16731 bzw. 16732 M 20,— bzw. M 40,—.

Die nachstehende **Schaltung für vieladrige Fernsprechkabel** ist auf Anregung des Kaiserl. Telegraphen-Versuchsamtes entworfen worden. Die Schaltung entspricht den Abnahmevorschriften für die Kabel der deutschen Reichspost und ist für die größeren Bauämter bei der deutschen Reichspost auch für ambulante Messungen eingeführt. Sie ist ferner auch in den meisten Kabelfabriken an den Abnahmeplätzen im Betrieb und hat sich sowohl in ihren konstruktiven Einzelheiten als auch meßtechnisch bestens bewährt.

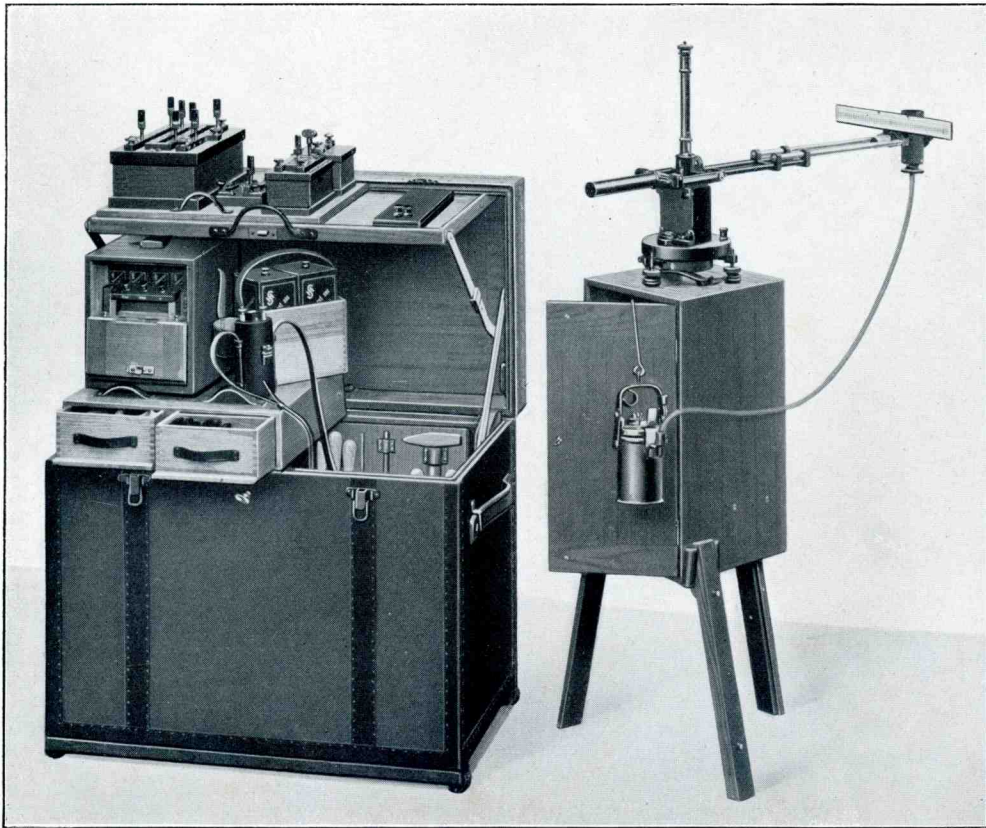


Größe : 510×190×120 mm
Listen-Nr. 17190

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17190	<p>Meßschaltung für vieladrige Fernsprechkabel. Die Schaltung dient in Verbindung mit einem Drehspulspiegelgalvanometer zur paarweisen Messung von Leitungen oder Kabeladern auf Isolation und Kapazität. Ferner bezweckt die Anordnung, die für die Messung erforderliche Zeit auf das geringste Maß herabzusetzen und Bedienungsfehler auszuschließen.</p> <p>Die Schaltung besteht aus: Batteriestromwender (Spezialtype), Spannungsteiler mit $2 \times 50\,000$ Ohm (Spezialtype), Dreifachaste Listen-Nr. 17320, vergl. Seite XIV 2, Zweifachaste Listen-Nr. 17319, vergl. Seite XIV 2, Einfachaste Listen-Nr. 17318, vergl. Seite XIV 2, Nebenschluß mit doppelter Kontaktkurbel und Galvanometer-Kurzschlußaste, vergl. Seite VIII 9, Listen-Nr. 16733, auf gemeinsamer Steingrundplatte montiert und fertig geschaltet</p> <p>Meßbereich: 0—75 000 Megohm } bei 110 Volt Meßspannung und mit 0—5 Mikrofara d } Spiegelgalv. Listen-Nr. 16701.</p> <p style="text-align: center;">Z u b e h ö r</p>	465	7,5	20	2,50
17191	<p>Transportkasten aus Eschenholz, braun gebeizt und lackiert; Außenmaße: 560×240×170 mm</p> <p>Spiegelgalvanometer vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701 oder 16706.</p> <p>Ablesevorrichtungen vergl. Seite VIII 24/VIII 25.</p> <p>Vergleichs-Kondensatoren vergl. Seite IX 9/IX 10.</p> <p>Vergleichswiderstände vergl. Seite IX 7.</p> <p>Schalter vergl. Seite XIV 3/XIV 4.</p>	28	6,0	10	1,25

Über zweckmäßige, erprobte Anordnungen von **Kabel-Prüf- und Abnahmeplätzen** (vergl. auch Abbildung Seite X 2) stehen ausführliche Kostenanschläge zur Verfügung.

c) Kabelmeßkoffer.



Größe: 670×390×520 mm

Der Kabelmeßkoffer enthält ein vollständiges Instrumentarium zur Ausführung von **Isolations-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen** sowie **Fehlerortsbestimmungen**.

Besondere Beachtung ist bei der Konstruktion des Koffers der leichten Zugänglichkeit und Aufstellbarkeit der einzelnen Teile geschenkt, so daß für den Gebrauch des Instrumentariums besondere Tische usw. nicht mehr benötigt werden.

Im Deckel des Koffers ist eine aufklappbare Tischplatte untergebracht, während für das Spiegelgalvanometer der Stativtransportkasten eine feste und sichere Aufstellung bietet. Die kleineren Einzelteile sind in Schubkästen untergebracht, die wiederum gleichzeitig als Platte für die Aufstellung weiterer Apparate Verwendung finden.

Der Stativtransportkasten nimmt das Spiegelgalvanometer mit einem Ersatzsystem sowie die Ablesevorrichtung während des Transportes auf. Die Ablesevorrichtung ist mit einem kleinen Fernrohr ausgerüstet und kann ferner mit einer kleinen 4-Volt-Glühlampe für einen Akkumulator oder mit Azetylenlampe mit besonderem Gaserzeuger ausgestattet werden. Besonders gewählte Linsenordnungen ergeben bei den letzten beiden Vorrichtungen scharfe und helle Bilder, so daß auch bei Tageslicht Ablesungen gut möglich sind. Ablesevorrichtungen mit Petroleumlaterne werden nur auf Wunsch offeriert. Der Koffer ist mit wasserdichtem Segeltuch überzogen und mit Eisen beschlagen.

Der **Kabelmeßkoffer** enthält folgende Instrumente:

1. **1 Spiegelgalvanometer mit Planspiegel**, dazu eine Aufstecklinse und ein Kästchen mit 2 Ersatz-Aufhängungen; vergl. Seite VIII 7/VIII 8, Listen-Nr. 16701, 16723 und 16727.
2. **1 Stativtransportkasten** für das Galvanometer, zur Verpackung während des Transportes und zur Aufstellung während des Gebrauches; vergl. Seite VIII 32, Listen-Nr. 16860.
3. **1 Spezialablesevorrichtung**¹⁾ für Montage am Spiegelgalvanometer, vergl. Seite VIII 29, Listen-Nr. 16825, zur wahlweisen Benutzung eines Fernrohres oder einer Azetylenlampe²⁾; auch zur vorübergehenden Benutzung mit einem Kerzenlicht eingerichtet. Auf Wunsch wird auch eine 4-Volt-Glühlampe, vergl. Seite VIII 29, Listen-Nr. 16831, mit Fassung zum Einschieben in das Laternengehäuse geliefert³⁾.
4. **1 Nebenschluß** zum Spiegelgalvanometer, vergl. Seite VIII 9, Listen-Nr. 16730 oder 16731.
5. **1 Widerstand von 100 000 Ohm** in einer Abteilung, vergl. Seite IX 7, Listen-Nr. 16940.
6. **1 Hartgummisockel mit 3 Einschaltern**, mit 2 Tasten und 2 Stöpselschaltern.
7. **1 Meßbrücke in Holzkasten**, vergl. Seite X 5, Listen-Nr. 16983.
8. **2 Trockenelemente Type T 2** in Holzkasten, als Meßbatterie für Brückenmessungen.
9. **1 kleines Dosengalvanometer**, als Brückengalvanometer für Orientierungsmessungen dienend; vergl. Seite VIII 2, Listen-Nr. 16681.
10. **1 Vergleichskondensator**, 0,1 Mikrofarad, vergl. Seite IX 9, Listen-Nr. 16949.
11. **1 Leitungsprüfer**, bestehend aus Galvanoskop und 1 Trockenelement; vergl. Seite XII 2, Listen-Nr. 17130, mit Ledertasche Listen-Nr. 17131.
12. **1 Trockenelement** als Ersatzelement zu Pos. 11.
13. **1 Batteriekasten** mit 10+43 Trockenelementen Type T 6 (ca. 75 Volt) und einem eingebauten Schutzwiderstand von 1000+5000 Ohm, vergl. Seite XII 7, Listen-Nr. 17159.
14. **2 Dosentelephone** mit Aufhängebügel und je 1 Ruftrumpete, in Wachstuchbeutel.
15. **Gebrauchsgegenstände:** Waschutensilien.
16. **Werkzeuge:** Diverse Werkzeuge in Ledertasche, Bandmaß und Klappmeterstab, Leder- und Putzlappen, Haarpinsel.
17. **Hilfsapparate:** Diverse Klemmen, Gummileitung, blanker Kupferdraht, Naturgummi, Isolierband, Schmirgelpapier.

Ausführliches Inhaltsverzeichnis der Gebrauchsgegenstände und Hilfsapparate steht auf Wunsch zur Verfügung.

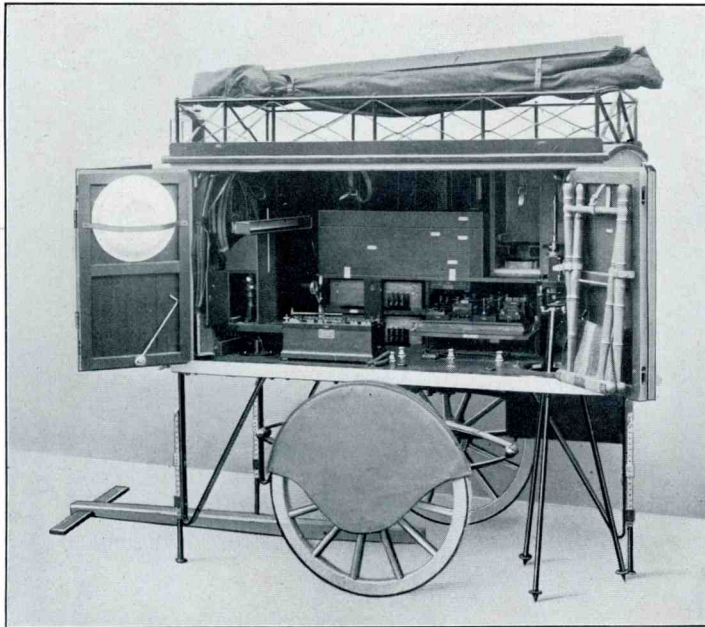
Listen-Nr. 17192 **Kabelmeßkoffer** für **Isolations-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen** sowie **Fehlerortsbestimmungen**, mit obigem Inhalt Preis M 1530
Maße des geschlossenen Koffers: 670×320×520 mm.
Gewicht: 60 kg netto, 90 kg brutto; Verpackung: M 15.

Listen-Nr. 17193 **Kabelmeßkoffer**, speziell für **Isolationsmessungen und Fehlerortsbestimmungen an Starkstromleitungen**; der Koffer enthält dieselben Instrumente wie Listen-Nr. 17192, jedoch treten hier, da es sich im wesentlichen nur um kleinere Widerstände handelt, zweckmäßig an die Stelle der Pos. 7, 8, 9 und 10 die Fehlerortsmeßbrücke mit Schleifdraht und eingebauter Meßbatterie, Listen-Nr. 17004, und das Zusatzstück Listen-Nr. 17005, vergl. Seite X 10, Preis M 1480.
Maße des geschlossenen Koffers: 670×320×520 mm.
Gewicht: 60 kg netto, 90 kg brutto; Verpackung: M 15.

1) Ablesevorrichtung mit Petroleumlampe auf Anfrage.
2) Der Azetylenherzeuger darf nur vollständig entleert im Koffer verpackt werden.
3) Der erforderliche Akkumulator, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17392, kann aber im Koffer nicht verpackt werden.

d) Kabelmeßkarren und Kabelmeßwagen.

Diese Fahrzeuge sind fahrbare Meßapparaturen, die den Vorteil bieten, daß für die Aufstellung der Apparate ein mehr oder weniger abgeschlossener Raum zur Verfügung steht. Die Benutzung der Apparatur wird somit vom Aufstellungsorte und den Witterungsverhältnissen unabhängig; auch werden besondere Zelte für die Aufstellung entbehrlich. Während bei dem Karren aber nur das Instrumentarium im Innern aufgestellt werden kann und der Beobachter sich also noch außerhalb befindet, bietet der Wagen einen allseitig abgeschlossenen Meßraum.



Der **Kabel-Meßkarren** ist mit einer Deichsel für zwei Männer und mit einem Zeltdach ausgestattet. Ferner werden dem Karren beigegeben: 1 Wagenlaterne, 1 Radschlüssel, 2 Radunterlagen und 1 Schutzleder. Mit drei verstellbaren Füßen wird der Karrenkasten während des Gebrauchs festgestellt. Das Galvanometer wird auf einem dreibeinigen Stativ aufgestellt, das durch den Boden des Karrens hindurchreichend auf dem Erdboden steht. Sämtliche zum Karren gehörige Teile und Apparate können im Karren untergebracht und betriebsfertig aufgestellt werden.

Der **Kabel-Meßkarren** enthält folgende Instrumente:

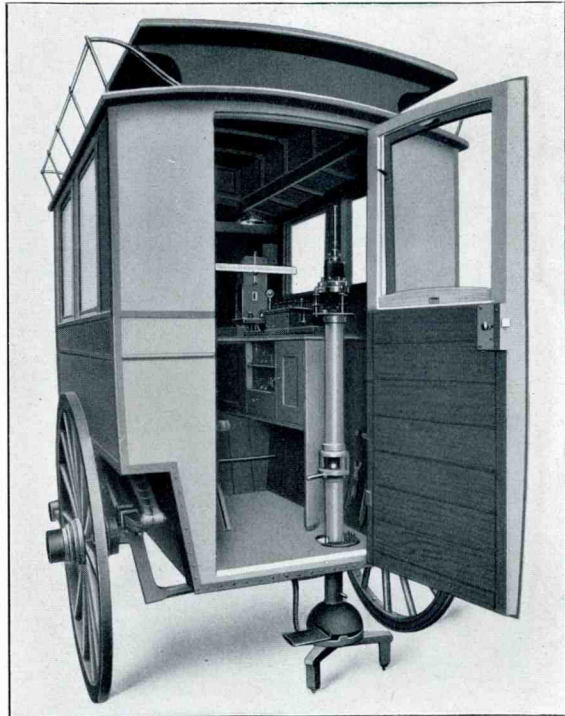
1. **1 Spiegelgalvanometer mit Planspiegel**, vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701, dazu Transportkasten Listen-Nr. 16720 und Armaturkästchen Listen-Nr. 16727, vergl. Seite VIII 8.
2. **1 Ableselaterne mit Petroleumlampe**, vergl. Seite VIII 22, Listen-Nr. 16799, oder für niedervoltige Metallfadenlampe mit 4-Volt-Akkumulator oder Azetylenlampe, vergl. Seite VIII 23, Listen-Nr. 16804.
- 3a. **1 Isolations-Schaltung**, vergl. Seite XII 14, Listen-Nr. 17186.
- 3b. **1 Isolations- und Ladungs-Schaltung**, vergl. Seite XII 14, Listen-Nr. 17188.
- 3c. **1 Vergleichskondensator** von 0,1 Mikrofarad¹⁾, vergl. Seite IX 9, Listen-Nr. 16949.
4. **1 Universalwiderstand**, vergl. Seite X 5, Listen-Nr. 16986.
5. **1 Leitungsprüfer**, vergl. Seite XII 2, Listen-Nr. 17130, mit Ledertasche Listen-Nr. 17131.
6. **2 Telephone** mit je 1 Ruftrumpete, in Wachstuchbeutel.
7. **1 Batteriekasten** mit 78 Trockenelementen Type T6 für 110 Volt bzw. mit 4 Trockenelementen Type T2 für 6 Volt, eingebauten Schutzwiderständen von 2×3000 Ohm bzw. 10 Ohm, vergl. Seite XII 7, Listen-Nr. 17164.
8. **Galvanometerstativ**, vergl. Seite VIII 32, Listen-Nr. 16861.
9. **Gebrauchsgegenstände:** Wasch-, Garderoben- und Reinigungsutensilien, Feldstuhl, Kannen für Spiritus, Benzin und Petroleum, Schreibutensilien, div. Papiere, Markierungsschildchen usw.
10. **Werkzeuge:** Diverse Werkzeuge, Bandmaß und Klappmeterstab, Leder- und Putzlappen, Haar- und Borstenpinsel, Spirituslampe usw.
11. **Hilfsapparate:** Löffelbohrer, Thermometer, diverse Klemmen, Gummileitung, blanker Kupferdraht, Eisendraht, Naturgummi, Isolierband usw.

Ausführliches Inhaltsverzeichnis steht zur Verfügung.

- Listen-Nr. 17194. **Kabel-Meßkarren für Widerstands- und Isolationsmessungen**, enthaltend die vorstehenden Positionen mit Ausschluß von Pos. 3b und 3c . . . Preis M 2525
- „ 17195 **Desgl. für Widerstands-, Isolations- und Ladungs-Messungen**, enthaltend die vorstehenden Positionen mit Ausschluß von Pos. 3a Preis M 2677
- Maße des geschlossenen Karrens: 1700×1400×1800 mm.
Gewicht: 400 kg netto, 500 kg brutto; Verpackung: M 40.

1) Auf Wunsch können andere Kondensatoren der Seite IX 9 gegen entsprechenden Mehrpreis geliefert werden.

Der **Kabel-Meßwagen** ist mit einer Gabeldeichsel für 1 Pferd, einer Deichsel mit Griffen für 2 Männer, einem Kutschersitz und einer Bremse zum Feststellen des Wagens versehen. 1 Radschlüssel in Beutel und 1 Wagenlaterne werden beigegeben. Die Wagenwände sind zwecks Wärmeisolation doppelt und mit Isoliermaterial ausgefüllt. Zum Arbeiten im Wagen sind eine Schreibtischplatte sowie ein Regal mit Schubkästen, Fächern und Meßtischplatte vorhanden. Das Galvanometer wird auf einer schweren Säule aufgestellt, die auf dem Erdboden steht und frei durch den Boden des Wagens hindurchgeht. Das Hinablassen und Heraufziehen der Säule erfolgt mittels Flaschenzuges.



Der **Kabelmeßwagen** kann die folgenden Instrumente und Zubehörteile aufnehmen:

1. **1 Spiegelgalvanometer mit Planspiegel**, vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701, dazu Transportkasten Listen-Nr. 16720 und Armaturkästchen Listen-Nr. 16727, vergl. Seite VIII 8.
2. **1 Ableselaterne mit Petroleumlampe**, vergl. Seite VIII 22, Listen-Nr. 16799, oder für niederwertige Metallfadenlampe mit 4-Volt-Akkumulator oder Azetylenlampe, vergl. Seite VIII 23, Listen-Nr. 16804.
- 3a. **1 Isolations-Schaltung**, vergl. Seite XII 14, Listen-Nr. 17186. Mit Schutzdecke.
- 3b. **1 Isolations- und Ladungs-Schaltung**, vergl. Seite XII 14, Listen-Nr. 17188. Mit Schutzdecke.
- 3c. **1 Vergleichskondensator** von 0,1 Mikrofarad¹⁾, vergl. Seite IX 9, Listen-Nr. 16949.
4. **1 Universalwiderstand**, vergl. Seite X 5, Listen-Nr. 16986.
5. **1 Leitungsprüfer**, vergl. Seite XII 2, Listen-Nr. 17130, mit Ledertasche Listen-Nr. 17131.
6. **2 Telephone** mit je 1 Ruftrumpete, in Wachstuchbeutel.
7. **1 Batteriekasten** mit 78 Trockenelementen Type T6 für 110 Volt bzw. mit 4 Trockenelementen Type T2 für 6 Volt, eingebauten Schutzwiderständen von 2×3000 Ohm bzw. 10 Ohm; vergl. Seite XII 7, Listen-Nr. 17164.
8. **1 Galvanometerstativ**. Schweres Spezialstativ mit Dreifuß und Kugeleinstellung.
9. **Gebrauchsgegenstände**: Wasch-, Garderoben- und Reinigungsutensilien, Feldstuhl, Kannen für Spiritus, Benzin und Petroleum, Schreibutensilien, div. Papiere, Markierungsschildchen usw.
10. **Werkzeuge**: Diverse Werkzeuge, Bandmaß und Klappmeterstab, Leder- und Putzlappen, Haar- und Borstenpinsel, Spirituslampe usw.
11. **Hilfsapparate**: Löffelbohrer, Thermometer, div. Klemmen, Gummileitung, blanker Kupferdraht, Eisendraht, Naturgummi, Isolierband usw.

Ausführliches Inhaltsverzeichnis steht zur Verfügung.

- Listen-Nr. 17196 **Kabelmeßwagen für Widerstands- und Isolationsmessungen**, enthaltend die vorstehenden Positionen, ausschließlich Position 3b und 3c und ausschließlich der unter Zubehör aufgeführten Apparate. Preis . . . M 3900
- Listen-Nr. 17197 **Desgl. für Widerstands-, Isolations- und Ladungsmessungen**, enthaltend die vorstehenden Positionen, ausschließlich Position 3a und ausschließlich der unter Zubehör aufgeführten Apparate. Preis . . . M 4052
- Maße des Wagens ohne Gabeldeichsel: $2900 \times 1900 \times 2500$ mm.
Gewicht: 1100 kg netto, 1200 kg brutto; Verpackung: M 60.

Zubehör (wird bei besonderer Bestellung ebenfalls im Wagen untergebracht)

1. **Ersatzsystem zum Galvanometer**, für hohe Empfindlichkeit, vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16711 M 95
2. **Transportkasten** zur Isolationsschaltung, vergl. Seite XII 14, Listen-Nr. 17187 " 25
3. " zur Isolations- und Ladungsschaltung, vergl. Seite XII 14, List.-Nr. 17189 " 28
4. " zum Universalwiderstand, vergl. Seite X 5, Listen-Nr. 16987 " 20
5. **2 Mikrotelephonstationen**, transportabel, in Ledertasche, mit Trockenelementen und Wecker für Induktoranruf " 140
6. **Ersatz-Trockenelemente** siehe Seite XIV 8.

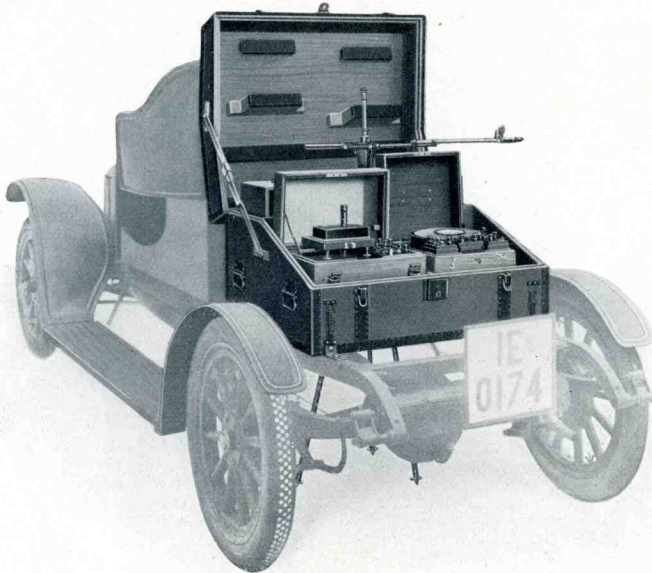
1) Auf Wunsch können andere Kondensatoren der Seite IX 9 gegen entsprechenden Mehrpreis geliefert werden.

e) Kabelmeßautomobile.

In gleicher Weise wie die vorstehenden Meßkarren und Meßwagen unterscheiden sich auch unsere Meßautomobile. Die Type mit **geschlossener Karosserie** bietet sowohl Raum für den Beobachter als auch für die Aufstellung der Instrumente. Die Type mit **offener Karosserie** dient mehr oder weniger nur als Transportmittel für die Apparatur.

Für die Fahrzeuge mit **geschlossener Karosserie** haben wir auch eine solche Anordnung der Apparatur getroffen, daß es möglich wurde, dem Fahrzeug den eleganten Charakter der Personenautomobile in Limousinenform zu geben, statt der sonst für solche Zwecke üblichen Omnibusform.

Die Fahrzeuge mit **offener Karosserie** besitzen den Vorzug, wohlfeiler zu sein, und sind so eingerichtet, daß mit wenigen Handgriffen das gesamte Instrumentarium vom Automobil entfernt werden kann und dieses sofort auch für andere Zwecke, wie Materialtransport und Personenbeförderung, verwendbar ist, wenn an Stelle des abgenommenen Instrumentenkoffers ein Materialtransportkasten oder eine Rücksitzkarosserie für weitere zwei Personen aufgesetzt wird.



Maße des Koffers: 900×715×515 mm

Wir empfehlen, das Instrumentarium aus den folgenden Apparaten zusammenzustellen:

Meßschaltung für Isolations-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen sowie Fehlerortsbestimmungen. Meßbereiche vergl. Seite XII 13, Listen-Nr. 17185. Schaltung und Batterie sind in einen Holzkasten eingebaut. Ansteckbare Füße mit Spezialfußfutter gestatten, die Schaltung auch außerhalb des Instrumentkastens aufzustellen.

Spiegelgalvanometer, vergl. Seite VIII 7, Listen-Nr. 16701, in Transportstativkasten, vergl. Seite VIII 32, Listen-Nr. 16860, mit Spezialablesevorrichtung, vergl. Seite VIII 29, Listen-Nr. 16825, und Nebenschluß zur Erweiterung des Meßbereiches der Meßschaltung, vergl. Seite VIII 9, Listen-Nr. 16730 oder 16731.

Metallrohrstativ zur Aufstellung des Spiegelgalvanometers, vergl. Seite VIII 32, Listen-Nr. 16861.

Fehlerortmeßbrücke mit Schleifdraht, in Deckelkasten mit Batterie eingebaut, vergl. Seite X 10, Listen-Nr. 17003.

Leitungsprüfer, vergl. Seite XII 2, Listen-Nr. 17130/17131.

Ledertasche mit diversem Werkzeug, **Feldstuhl.**

Listen-Nr. 17198 **Instrumentkoffer mit vorstehendem Inhalt** Preis M 1730.

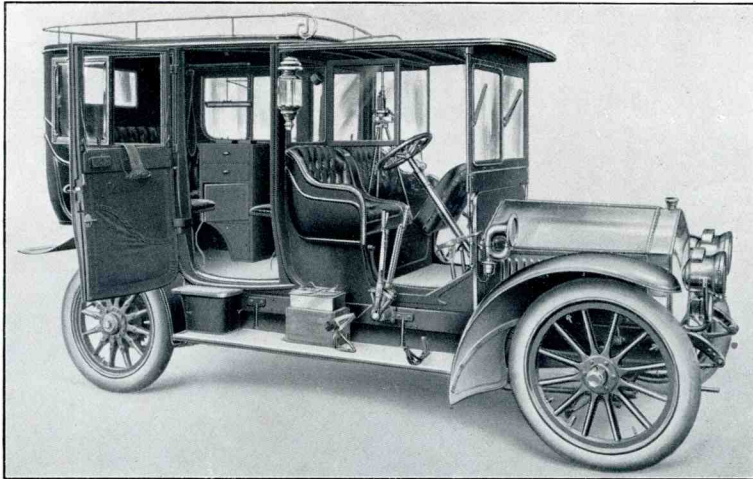
Gewicht: 130 kg netto, 200 kg brutto; Verpackung: M 15.

Vollständige Automobile mit Zeltdach je nach Ausstattung auf Anfrage.

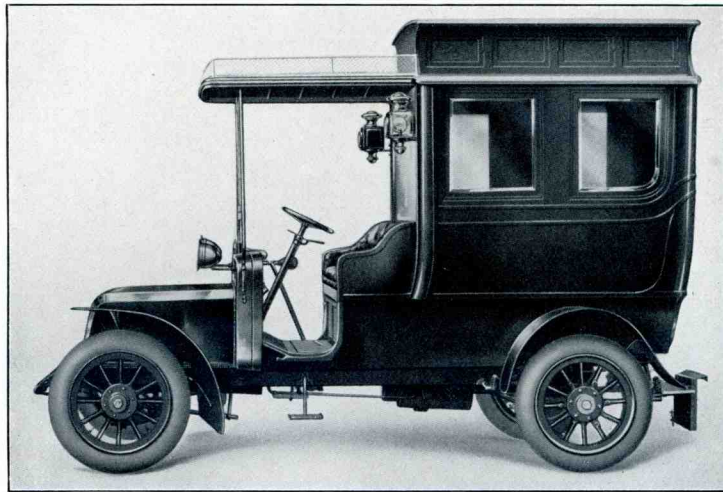
Erwünscht sind bei der Anfrage Angaben über die Terrainverhältnisse, die gewünschte Geschwindigkeit und, falls ein Elektromobil in Erwägung gezogen ist, noch die maximale Weglänge.

Über Automobile mit geschlossener Karosserie in Omnibus- oder Limousinenform steht auf Anfrage besondere Offerte zu Diensten.

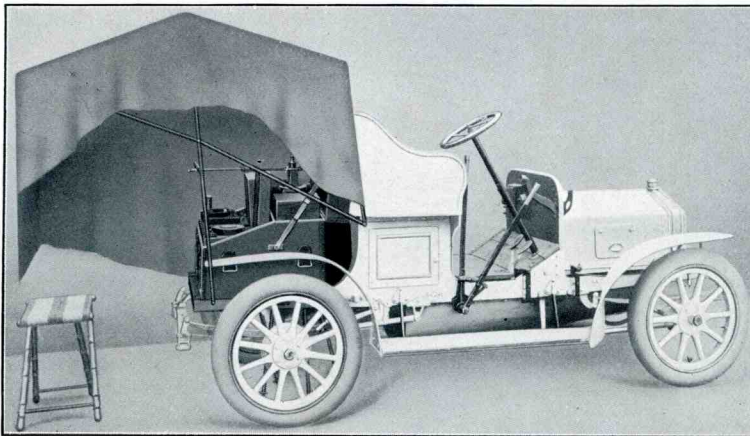
Wir bringen dieses Automobil in zwei Abbildungen mit meßbereit aufgestelltem **Instrumentkoffer**. Das Schutzzelt dient zusammengelegt noch zur Abdeckung des geschlossenen Koffers während des Transportes. Die einzelnen Apparate sind so angeordnet, daß sie, sofern nicht ihre besondere Aufstellung auf dem Erdboden direkt in Frage kommt, nach Öffnung der Kästendeckel sofort verwendungsbereit sind. Das Stativ für das Spiegelgalvanometer gelangt durch ein verschließbares Loch im Boden des Koffers direkt auf dem Erdboden zur Aufstellung, oder, falls das Wagengestell die Aufstellung dort nicht zuläßt, hinter dem Wagen neben dem Beobachter.



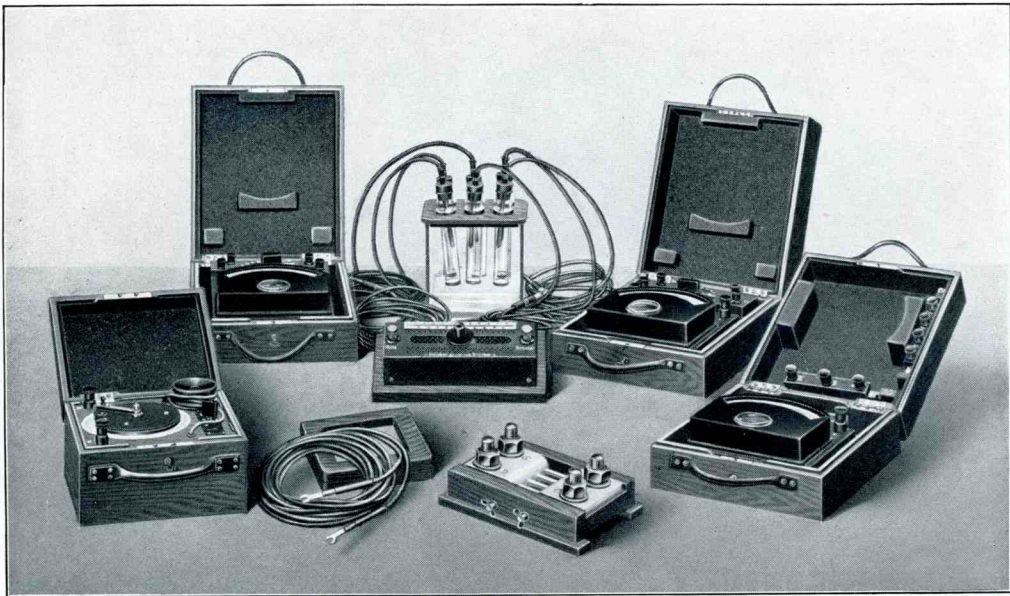
Meßautomobil mit geschlossener Karosserie mit Seitentür (Limousinenform)



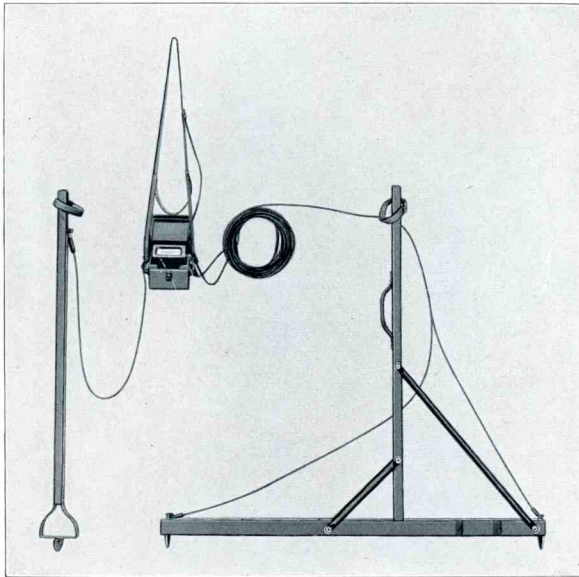
Meßautomobil mit geschlossener Karosserie mit rückwärtiger Tür (Omnibusform)



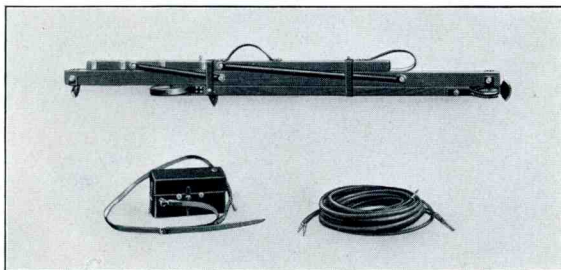
Meßautomobil mit offener Karosserie



Apparate für Erdstromuntersuchung



Meßbereit aufgestellt



Für den Transport zusammengelegt
Schienenstoßmeßapparat

**Über
Apparate zur Erdstromunter-
suchung**

nach den Vorschriften zum Schutze der Gas-
und Wasserröhren gegen schädliche Ein-
wirkungen der Ströme elektrischer Gleich-
strombahnen,

(vergl. Elektrotechnische Zeitschrift Heft
21/1911 oder Zeitschrift für Kleinbahnen
Heft 5/1911)

sowie über

**Apparate zur Schienenstoßprüfung
an Gleich- und Wechselstrom-
bahnen**

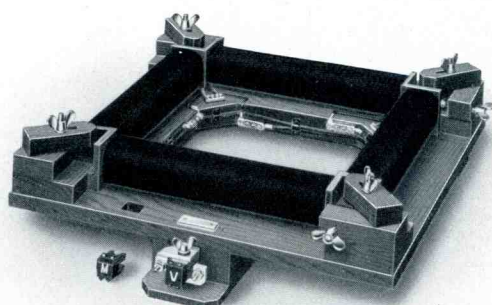
siehe Sonderpreisblatt M101.

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

XIII. Teil



Eisenuntersuchungsapparate

	Seite
Allgemeine Angaben	2
1. Apparate zur Aufnahme der Magnetisierungskurve und Hysteresisschleife	2
a) Magnetisierungsschaltung (Köpselapparat)	2
b) Magnetische Präzisionswage nach Du Bois	4
c) Meßeinrichtungen und Zubehör zur Eisenprüfung nach der ballistischen Methode	5
d) Ballistische Differentialmethode zur Bestimmung der Magnetisierbarkeit von Eisenblech	8
2. Apparate zur Ermittlung der Magnetisierungsverluste bei Wechselstrom	10
a) Eisenprüfapparat nach Epstein	10
b) Eisenprüfapparat nach Siemens & Halske	11
c) Wattmetrische Differentialmethode zur Bestimmung der Verlustziffer von Eisenblech	12
3. Apparate zur Untersuchung permanenter Stahlmagnete in Hufeisenform	12
4. Allgemeine Gebrauchsgegenstände für magnetische Messungen	14

Eisenuntersuchungsapparate.

Für die **Eisen und Stahluntersuchung** kommen drei Gruppen von Apparaten in Betracht:

1. Apparate zur Aufnahme der **Magnetisierungskurve und Hysteresisschleife** (Gleichstrom- oder statische Methoden).
2. Apparate zur **Ermittlung der Magnetisierungs-Verluste bei Wechselstrom** (wattmetrische Methoden; Verlustzifferbestimmung).
3. Apparate zur **Untersuchung permanenter Stahlmagnete**.

Bei der Auswahl von Apparaten der ersten Gruppe ist zu erwägen, ob es mehr auf einfache technische Messungen bei geringstem Zeitaufwand oder mehr auf genaue Laboratoriums-Messungen ankommt. **Technische Messungen** mit direkt zeigendem Instrument bei geringem Zeitaufwand auszuführen, gestattet der **Magnetisierungs-Apparat** von Siemens & Halske. Für **genauere Messungen** an Stab- oder Bündelproben und speziell auch für kurze Stabproben von 2π cm Länge kommt die **magnetische Präzisionswaage** nach Du Bois in Betracht. Für **sehr genaue und absolute Messungen** kommen ferner die Apparaturen für die **ballistischen Methoden (Induktionsmethoden)** in Frage, und zwar solche für ringförmige Proben, ferner für stabförmige Eisenproben mit Schlußjoch, oder endlich für ellipsoidförmige Proben. Eine ebenso **bequeme wie präzise** Abart der gewöhnlichen ballistischen Methode stellt die **ballistische Differentialmethode** dar, vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1911, Seite 1131, die besonders auch den Vorschriften für die Prüfung von Eisenblech nach den Verbandsnormalien, vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1910, Seite 520, entspricht. Hierbei wird die zu untersuchende Eisenprobe mit einer Normalprobe verglichen, und die Induktionswerte können direkt **ziffernmäßig** abgelesen werden.

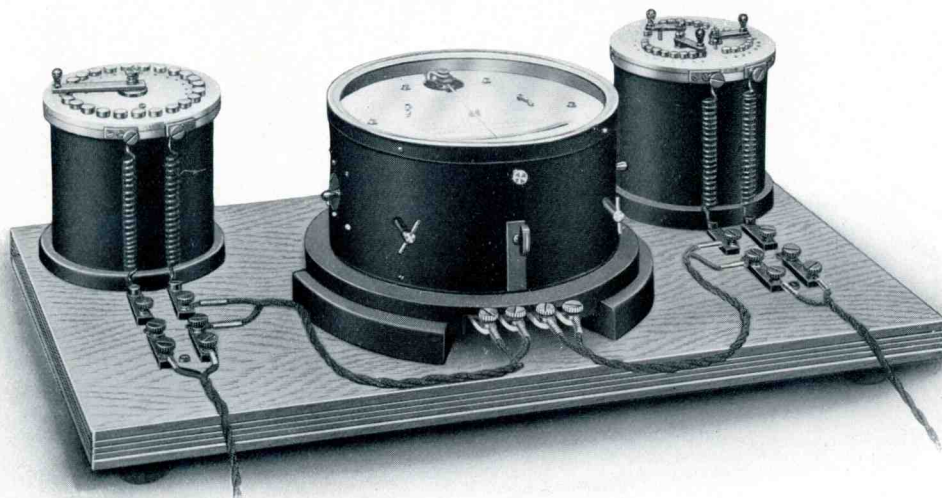
Bei der Auswahl von Apparaten der zweiten Gruppe ist folgendes zu beachten: Für den Apparat nach Epstein muß das Blech im Gesamtgewicht von ca. 10 kg in Streifen von 500×30 mm zerschnitten werden, während die Untersuchung mit dem Apparat nach Siemens & Halske an vollständigen Blechen ausgeführt werden kann. In den Ausführungsbestimmungen der Normalien für die Prüfung von Eisenblech, vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1910, Seite 520, ist unter **a** angegeben: „Zur Ausführung der Messung der Verlustziffer wird der Apparat nach Epstein benutzt.“ Aus diesem Grunde ist dieser Apparat zurzeit vorzuziehen.

Eine **bequeme** Abart der rein wattmetrischen Methode, besonders für Eisenblechprüfung nach den Verbandsnormalien, stellt die **wattmetrische Differentialmethode** dar.

Die Apparate der dritten Gruppe ermöglichen eine vergleichsweise Prüfung fertiger Stahlmagnete in Hufeisenform. Die mit diesen Apparaten meßbaren, für die Beurteilung der Güte eines Stahlmagneten wichtigen Größen sind die Größe der Remanenz und die Größe der Koerzitivkraft (d. i. diejenige Feldstärke, welche nötig ist, um die Remanenz aufzuheben).

1. Apparate zur Aufnahme der Magnetisierungskurve und Hysteresisschleife.

a) Magnetisierungs-Schaltung.



Größe: 750×425×270 mm
Listen-Nr. 17201

Der **Magnetisierungsapparat** (Köpselapparat) ist bequem handhabbar und läßt das Meßresultat durch direkte Zeigerablesung erkennen; er eignet sich daher besonders für die Praxis.

Der zu prüfende Eisenstab befindet sich im Felde einer Magnetisierungsspule, welches durch ein halbkreisförmiges Eisenjoch geschlossen ist. Dieses Joch ist in seiner Mitte von einem zylindrischen Luftschlitz durchschnitten, in dem eine Drehspule schwingt. Die Spule wird von einem konstanten Hilfsstrom durchflossen und dreht sich unter dem Einfluß des das Joch durchsetzenden Kraftflusses proportional der Zahl der Kraftlinien. Die Skala zeigt die Werte der magnetischen Induktion des zu prüfenden Eisens auf 1 qcm Querschnitt direkt in Kraftlinien an.

Die Hysteresisschleife und Magnetisierungskurve werden punktweise aufgenommen. Vergl. die Untersuchungen der Phys.-Techn. Reichsanstalt, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1898, Seite 39.

Auf Wunsch lassen wir den Apparat von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt prüfen; diese berechnet für die Prüfung einer Probe im Apparat und Beigabe einer Kurventafel etwa M 50,—. Proben, welche in der Reichsanstalt geprüft werden sollen, müssen eine Länge von 330 mm besitzen und nach erfolgter Prüfung auf 270 mm gekürzt werden.

Eine Beschreibung der Magnetisierungs-Schaltung ist in unserer **Druckschrift 52** enthalten.

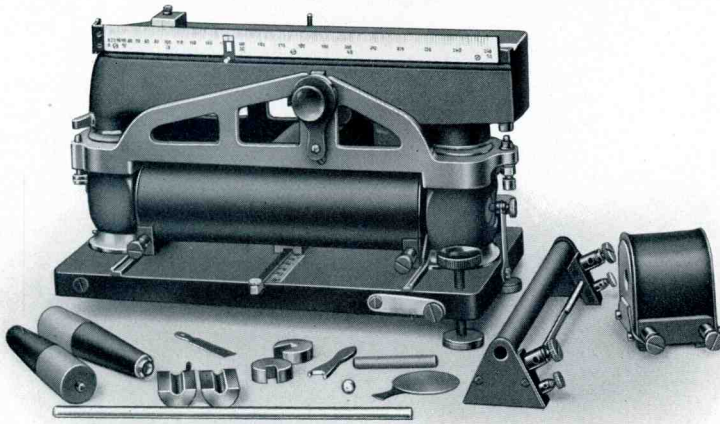
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
17201	Magnetisierungs-Schaltung , bestehend aus einem Magnetisierungs-Apparat, einem Grundbrett mit Anschlußklemmen und 4 Paar Verbindungsleitungen, einem Ein-Kurbel-Widerstand ¹⁾ und einem Drei-Kurbel-Widerstand ²⁾ . Dem Apparat werden zwei Satz Klemmbacken, und zwar für runde Stäbe von 6 ³⁾ mm Durchmesser und für vierkantige Stäbe bezw. Blechbündel von 5×5 ³⁾ mm Querschnitt, außerdem ein Probeblechbündel mit Magnetisierungs- und Scherungskurve beigegeben	570	43	100	10,—
	Z u b e h ö r				
16001	Präzisions-Milli-Volt- und -Amperemeter von 10 Ohm Widerstand, einschließlich Versandkartons, vergl. Seite I 3	120	3,1	5	1,—
17202	Schaltvorrichtung für Listen-Nr. 16001, mit Ersatzwiderstand und Nebenschlüssen zur wahlweisen Umschaltung ohne Stromunterbrechung, für die Messung des Hilfsstromes bis 30 Milliampere und des magnetisierenden Stromes mit 2 Meßbereichen bis 1,5 und 4,5 Ampere entsprechend den Feldstärken bis $\mathfrak{H} = 150$ und $\mathfrak{H} = 450$ cgs	68	1,5	3	0,50
17329	Stromwender mit Kurbel und ausrückbarem Anschlag zum Entmagnetisieren, vergl. Seite XIV 3	24	0,3	1	0,25
17205	Weicheisenstab ³⁾ mit Magnetisierungs- und Scherungskurve	28	0,1	—	0,10
17206	Blechbündel ³⁾ aus Eisen, mit Magnetisierungs- und Scherungskurve	28	0,1	—	0,10
17207	Stahlstab ³⁾ mit Magnetisierungs- und Scherungskurve	28	0,1	—	0,10
17208	Gußeisenstab ³⁾ mit Magnetisierungs- und Scherungskurve	36	0,1	—	0,10
	Allgemeine Gebrauchsgegenstände (Koordinatenpapier usw.), vergl. Seite XIII 14.				
	E i n z e l t e i l e d e r M a g n e t i s i e r u n g s s c h a l t u n g				
17209	Magnetisierungs-Apparat einschließlich 2 Satz Klemmbacken und Probepbündel wie bei Listen-Nr. 17201	380	2,0	40	3,—
17210	Ein-Kurbel-Widerstand , 23 Stufen, 0,6—600 Ohm ¹⁾	54	2,6	5	0,50
17211	Drei-Kurbel-Widerstand , 9×0,1; 9×1 und 9×10 Ohm ²⁾	62	2,0	5	0,50
17212	1 Satz geteilte Klemmbacken für Rundstäbe von 6 mm Durchmesser ³⁾	13	0,15	—	0,10
17213	1 desgl. für vierkantige Stäbe bezw. Bündel von 5×5 mm Querschnitt ³⁾	13	0,15	—	0,10
17214	1 desgl. für Drahtbündel von 0,25 qcm ³⁾ Gesamtquerschnitt	15	0,15	—	0,10

1) Für die Untersuchung bis zu Feldstärken von $\mathfrak{H} = 200$ cgs ist eine 6-Volt-Batterie, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17387, für den magnetisierenden Strom ausreichend. Für höhere Feldstärken bis $\mathfrak{H} = 400$ cgs sind 2 dieser Batterien, in Serie geschaltet, erforderlich.

2) Für den Hilfsstromkreis sind, falls nicht eine 4-Volt-Batterie, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17384, vorgezogen wird, 3 Trockenelemente, vergl. Seite XIV 8, Listen-Nr. 17395, erforderlich, event. mit Listen-Nr. 17402.

3) Die Normalproben besitzen 6 mm Durchmesser bezw. 5×5 mm Querschnitt. Bei Verwendung von Stäben mit größerem Durchmesser als 6 mm ist zu beachten, daß die Korrekturen (Scherung) erheblich zunehmen. Klemmbacken für Rundstäbe von mehr als 6 mm nur auf besondere Anfrage.

b) Magnetische Präzisionswage nach Du Bois.



Größe: 380×180×250 mm

schliff vorgesehen. Auf Wunsch lassen wir die Wage von der Phys.-Techn. Reichsanstalt prüfen und bringen dafür sowie für einen untersuchten Probestab von 8 mm Durchmesser und eine Kurventafel unsere Selbstkosten (etwa M 50,—) in Rechnung.

Eine ausführliche Beschreibung der magnetischen Präzisionswage ist in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1900, Seite 113 und 129, enthalten.

Die magnetische Präzisionswage nach Du Bois ist ein wissenschaftliches Präzisionsinstrument von weitgehender Genauigkeit und ausgedehntem Meßbereich. Der von der Magnetisierungsspule umgebene Probestab (bezw. das Probebündel) befindet sich zwischen eisernen Polstücken, über denen sich in 0,25 mm Abstand ein starker Weicheisenbügel als Wagebalken mit 2 ungleichen Hebelarmen befindet, dem magnetischen Schluß vermittelnd. Die Differenz der infolge der Anziehung entstehenden Drehmomente wird durch Laufgewichte gemessen und die Induktion direkt an einer Skala abgelesen. Für Probestäbe von 8 cm Länge ist das Einspannen zwischen Vollbacken mit Kugelschliff vorgesehen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	M
17216	Magnetische Präzisionswage mit 1 Paar Vollbacken ¹⁾ mit Kugelschliff und einem Normaleisenstab von 8 mm Durchmesser, mit Magnetisierungs- und Scherungskurve, einschließlich eines Transportkastens	845,—	22	40	3,00
	Zubehör				
16001	Präzisions-Amperemeter von 10 Ohm, vergl. Seite 13	120,—	3,1	5	1,00
16008	Nebenschluß für Ströme bis 1,5; 3; 7,5 Ampere, vergl. Seite 15	25,—	0,2	1,0	0,20
17329	Stromwender mit Kurbel und ausrückbarem Anschlag, vergl. Seite XIV 3	24,—	0,3	1	0,25
17220	Tastkeil mit Teilung zur Schlitzmessung, aus Neusilber	14,—	—	—	—
17221	Dosenlibelle	8,—	0,05	—	0,10
17222	Normallehre für Rundstäbe (Durchmesser 7,98 mm) und Vierkantstäbe (7,07×7,07 mm)	10,—	—	—	—
17223	1 Satz geteilte Klemmbacken für Rundstäbe von 8 mm Durchm.	25,—	0,35	1	0,25
17224	1 " " " für Vierkantstäbe und Blechbündel von 7×7 mm Querschnitt	25,—	0,35	1	0,25
17225	Normalkugelfräser	5,50	—	—	—
17226	Normalkugel von 10,00 mm Durchmesser	1,—	—	—	—
17227	Kombinierter Regulierwiderstand ²⁾ , bestehend aus drei, auf einem gemeinschaftlichen Grundbrett montierten Schiebewiderständen von 500, 50 und 5 Ohm Widerstand für Ströme bis 5 Amp. oder eine Feldstärke bis $\mathfrak{H} = 500$ cgs	153,—	7,0	12	1,25
17228	2 Verlängerungsbacken ³⁾ und 1 kurze Magnetisierungsspule für kurze Normalstäbe mit Kugelschliff und von 2 cm Länge	120,—	1,5	3	0,35
17229	Spule mit 2 Wicklungen von 5000 bzw. 20 Windungen für ballistische Messungen bei Verwendung der Wage als Schlußjoch für schwache Felder bis max. $\mathfrak{H} = 10$ cgs	74,—	0,5	2	0,25
17230	1 Paar dünne Eisenseiben zur Überbrückung der Luftspalte	10,—	—	—	—
	Allgemeine Gebrauchsgegenstände (Koordinatenpapier usw.) vergl. Seite XIII 14.				

1) Falls die Zubehöerteile Listen-Nr. 17223, 17224, 17228 und 17229 in Frage kommen, müssen sie gleichzeitig mit der Wage bestellt werden.

2) Für Untersuchungen bis zu einer Feldstärke von $\mathfrak{H} = 150$ cgs braucht man eine Akkumulatorenbatterie von 10 Volt, für bis $\mathfrak{H} = 450$ cgs eine solche von 30 Volt, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17389 und Listen-Nr. 17390. Der Widerstand der Magnetisierungsspule beträgt 6 Ohm.

3) Bei Verwendung dieser Verlängerungsbacken und der Stäbe von 2 cm Länge wird die Scherung etwa 4-mal so groß wie bei Verwendung der normalen Stäbe von 8 cm Länge mit Kugelschliff.

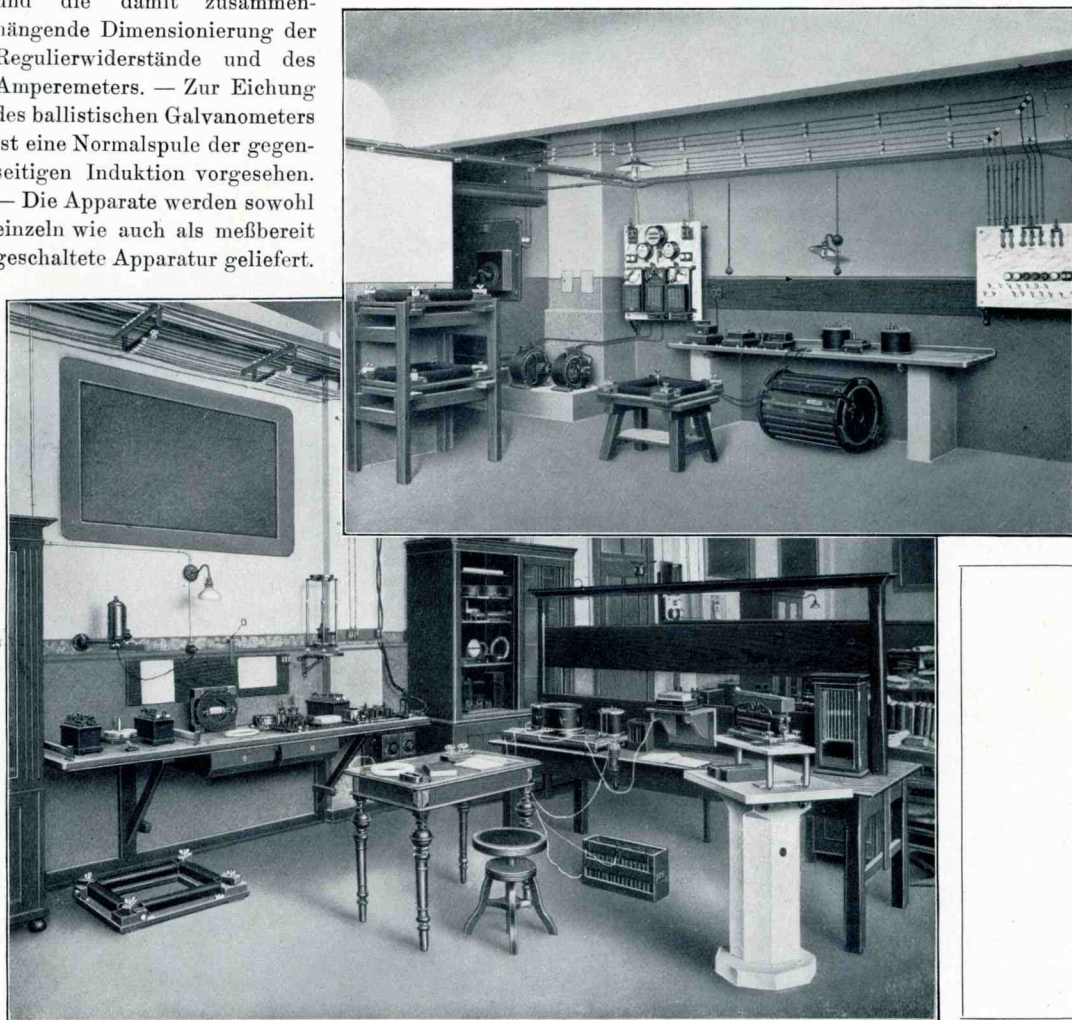
c) Meßeinrichtungen zur Eisenprüfung nach der ballistischen Methode.

Bei der **ballistischen Methode** zur Aufnahme von Magnetisierungskurven und Hysteresisschleifen wird die zu prüfende Eisenprobe in das homogene magnetische Feld einer Magnetisierungswicklung gebracht, die über einen Regulierwiderstand, ein Amperemeter und einen Stromschalter an eine Akkumulatorenbatterie angeschlossen ist. Die Feldstärke \mathfrak{H} läßt sich aus der Stromstärke und aus den Daten der Wicklung berechnen. Die zu dieser Feldstärke gehörige Induktion \mathfrak{B} im Eisen wird durch diejenige Elektrizitätsmenge bestimmt, die in einer Sekundärwicklung bei Änderung der Feldstärke entsteht. Die Messung dieser Elektrizitätsmenge wird mit einem ballistischen Galvanometer ausgeführt.

Das Material kann zur Untersuchung in Ringform oder Stabform benutzt werden, und zwar in letzterem Falle mit oder ohne Schlußjoch. Bei der Untersuchung von Blechen wird der Ring durch Zusammenschichten der einzelnen ausgestanzten Blechringe von etwa 180 mm innerem und 215 mm äußerem Durchmesser bis zu einer Gesamtstärke von etwa 15 mm hergestellt.

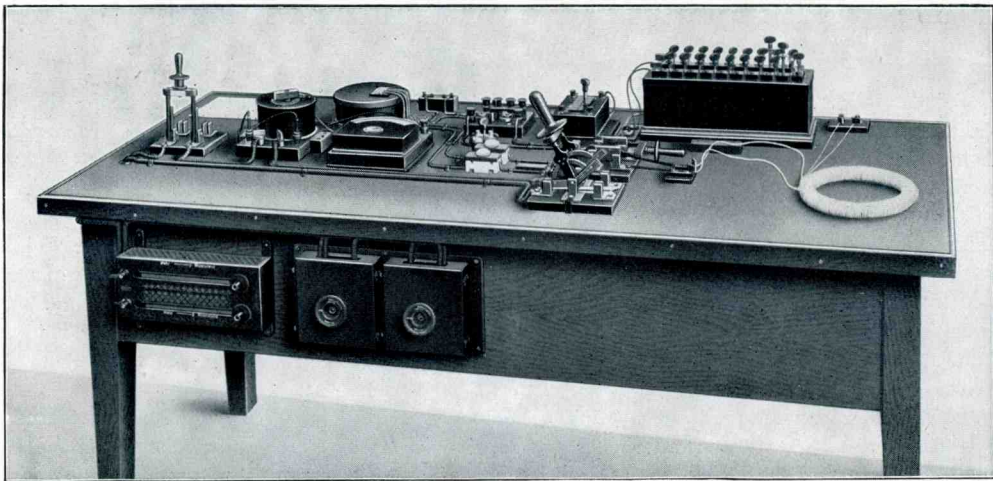
Bei ringförmigen Materialproben (Ringmethode) werden absolute Werte erhalten, da hierbei freie Pole, welche eine Korrektur erforderlich machen, nicht auftreten, während bei stabförmigen Proben die Meß-Resultate durch das Anbringen einer Scherung entsprechend korrigiert werden müssen.

Die Apparatur ist für alle Probeformen dieselbe, soweit der Sekundärkreis der Schaltung in Frage kommt, und unterscheidet sich hinsichtlich des Primärkreises nur durch die Größe des erforderlichen Magnetisierungsstromes und die damit zusammenhängende Dimensionierung der Regulierwiderstände und des Amperemeters. — Zur Eichung des ballistischen Galvanometers ist eine Normalspule der gegenseitigen Induktion vorgesehen. — Die Apparate werden sowohl einzeln wie auch als meßbereit geschaltete Apparatur geliefert.



Magnetische Meßeinrichtungen der Abteilung für Meßinstrumente, Wernerwerk

Apparate zur Eisenprüfung nach der ballistischen Methode.



Listen-Nr. 17243. Größe: 1800×750×1100 mm

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16738	Spiegelgalvanometer mit Hohlspiegel, für ballistische Messungen, mit Beschwerungs- vorrichtung und magnetischem Nebenschluß, vergl. Seite VIII 11	270	4,2	8,0	1,50
16805	Vollständige horizontale Ablesevorrichtung¹⁾ für Wandmontage, mit Laterne und Skala, vergl. Seite VIII 25, ausschl. Lichtquelle	88	5,8	15,0	3,—
16742	Nebenschluß zum Galvanometer , mit 6 Meßbereichen, vergl. Seite VIII 11	110	0,8	2,0	0,30
17234	2 Widerstände aus Manganin von 1496 Ohm, zur Ergänzung des Stromkreises des Nebenschlusses auf 1500 Ohm ²⁾ , mit Anschlußklemmen, zus.	20	0,1	—	0,10
17072	Präzisions-Normal der gegenseitigen Induktion von 0,01 Henry, vergl. Seite X 25, zur Eichung des ballistischen Galvanometers	85	3,0	5,0	0,50
17333	Stöpselumschalter mit 2 Stöpsellöchern, vergl. Seite XIV 4	14	0,2	0,3	0,15

Zubehör bei Untersuchung ringförmiger Proben

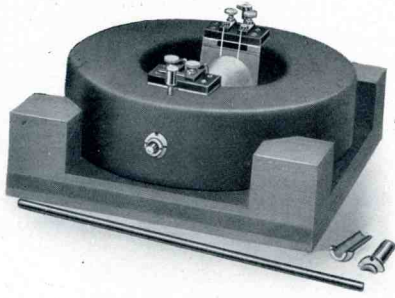
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
16001	Präzisions-Amperemeter (10 Ohm) mit Versandkarton, vergl. Seite I 3	120	3,1	5	1,—
16019	Kombinierter Nebenschluß³⁾ nach Feußner, mit Kurbelschalter, vergl. Seite I 5, für Ströme bis 1,5; 3; 7,5; 15; 30; 75; 150 Ampere	195	4,0	6	0,50
17239	Kombinierter Regulierwiderstand für 16 Volt und 30 Ampere, mit Feinregulierung ⁴⁾	196	7,0	12	1,25
17240	Zweipoliger Hebelumschalter mit Kreuzverbindung, zum Stromwenden bei der Messung	19	2,0	4	0,40
17241	Zweipoliger Hebelumschalter , zum wahlweisen Anschluß der Normal- spule oder der Ringprobe	15	2,0	4	0,40
17242	Zweipoliger Hebelausschalter zum Abschalten des Meßtisches	9	2,0	4	0,40
17243	Meßtisch mit vollständiger Schaltung und Montage der Apparate Listen-Nr. 16742, 17234, 17072, 17333, 16001, 16019, 17239—17242. Die Apparate sind abnehmbar montiert, die Tischplatte ist mit Linoleum belegt und hat die Größe 1800×750 mm. Preis ausschließlich Apparate	182	85,0	190	20,—
17244	Meßplatte von 500×1000 mm Größe mit Schaltung und Montage wie bei Listen-Nr. 17243; hierbei ist die Montage des Regulierwiderstandes Listen-Nr. 17239 auf einem besonderen Brett vorgesehen und im Preis einbegriffen. Preis ausschließlich Apparate	68	35,0	60	8,—

1) Bei stark erschütterten Wänden ist für das Galvanometer noch eine erschütterungsfreie Aufhängevorrichtung erforderlich, vergl. Seite VIII 27, Listen-Nr. 16812 u. f., vergl. auch Abbild. Seite VIII 21.

2) Wird die Ergänzung bei jedem beliebigen Widerstand der sek. Spule gewünscht, so kommt ein Stöpselwiderstand Listen-Nr. 16922, vergl. Seite IX 5, in Frage.

3) Wird auf den bequemen Übergang beim Wechsel der Meßbereiche verzichtet, so kann hierfür Listen-Nr. 16007 bis 16011, vergl. Seite I 5, nach Wahl treten.

4) Als Stromquelle ist eine Akkumulatorenbatterie von 16 Volt 30 Amp. vorausgesetzt (Preis auf Anfr.).



Größe: 300×300×140 mm
Listen-Nr. 17246



Größe: 570×95×75 mm
Listen-Nr. 17254 und 17255

Zubehör bei Untersuchung stabförmiger Proben (Blechbündel) mit Schlußjoeh

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17246	Schlußjoeh aus weichem Eisen, in Ringform von etwa 50 qcm Querschnitt und 130 mm innerem Durchmesser, mit eingebauter Magnetisierungs- und Sekundärspule Die Primärwicklung ist so bemessen, daß der 100-fache Wert der Stromstärke gleich der Feldstärke in <i>cgs</i> ausgedrückt ist.	225	31,0	60	5,—
17247	1 Satz geteilte Klemmbacken für Rundstäbe von 6 mm ¹⁾ Durchmesser	15	0,25	1	0,20
17248	1 desgl. für Vierkantstäbe bzw. Blechbündel von 5×5 mm ¹⁾ Querschnitt	15	0,25	1	0,20
17249	1 desgl. für Drahtbündel mit einem Gesamtquerschnitt von ca. 0,25 qcm	17	0,25	1	0,20
16001	Präzisions-Amperemeter (10 Ohm) mit Versandkarton, vergl. Seite I 3	120	3,1	5	1,—
16008	Nebenschluß aus Manganin für das Amperemeter, für Ströme bis 1,5; 3 und 7,5 Ampere, vergl. Seite I 5	25	0,2	1	0,20
17329	Stromwender für 5 Ampere, vergl. Seite XIV 3	24	0,3	1	0,25
17210	Kurbelregulierwiderstand mit 23 Stufen, 0,6 bis 600 Ohm ²⁾ , vergl. Seite XIII 3 Weitere Regulierwiderstände zur Feinregulierung des Primärstromes auf Anfrage.	54	2,6	5	0,50

Zubehör bei Untersuchung ellipsoid- oder stabförmiger Proben ohne Schlußjoeh

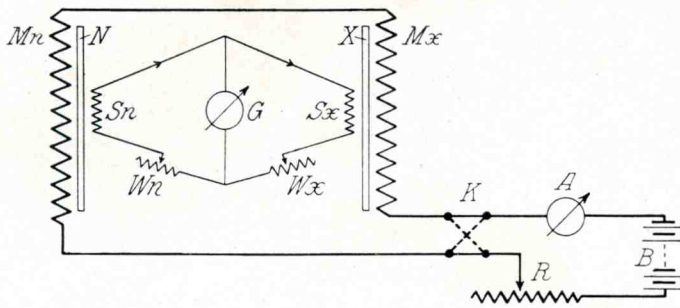
Diese Apparatur ist auch für die Untersuchung von diamagnetischem Stahl geeignet

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17254	Magnetisierungsspule von 500 mm Länge, mit Anschlußklemmen; die Bewicklung ist so bemessen, daß der 100-fache Wert der Stromstärke gleich der Feldstärke in <i>cgs</i> ist	120	5,5	10,0	1,25
17255	2 Sekundärspulen von 75 mm Länge, für Rund- und Vierkantstäbe von 0,5 qcm Querschnitt und ca. 30 mm Länge, 2500 Windungen, mit Anschlußklemmen zusammen	70	0,02	0,25	0,15
16001	Präzisions-Amperemeter (10 Ohm) mit Versandkarton, vergl. Seite I 3	120	3,1	5,0	1,—
16008	Nebenschluß aus Manganin für das Amperemeter, für 1,5; 3 und 7,5 Ampere, vergl. Seite I 5	25	0,2	1,0	0,20
17329	Stromwender für 5 Ampere, vergl. Seite XIV 3	24	0,3	1,0	0,25
17210	Kurbelregulierwiderstand mit 23 Stufen, 0,6 bis 600 Ohm ²⁾ , vergl. Seite XIII 3	54	2,6	5,0	0,50

1) Vergl. Anmerkung 3, Seite XIII 3.

2) Als Stromquelle ist eine Akkumulatorenbatterie von 12 Volt ca. 5 Amp. vorausgesetzt, vergl. Seite XIV 7, Listen-Nr. 17388.

d) Ballistische Differentialmethode zur Bestimmung der Magnetisierbarkeit¹⁾ von Eisenblech.

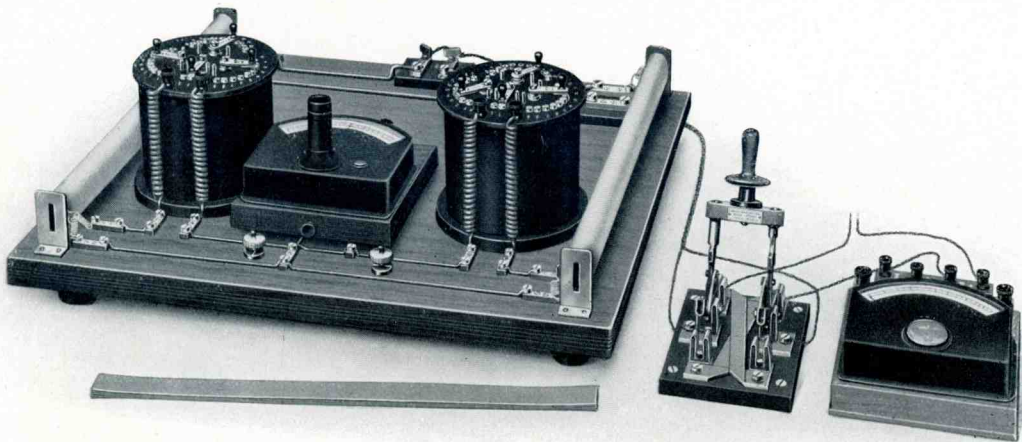


Schaltungsschema

Die Indices x und n beziehen sich auf die zu untersuchende und auf die Normalprobe.

M = Magnetisierungsspulen
S = Sekundärspulen
N = Normalprobe
X = Zu prüfende Probe
W = Regulierbare Widerstände
G = Galvanometer
A = Amperemeter
K = Stromwender
R = Stromregulierung
B = Batterie

Durch die Differentialmethode werden die Schwierigkeiten, welche der bisher üblichen ballistischen Methode beim Gebrauch in technischen Betrieben anhaften, umgangen. Die Anordnung dient in erster Linie zur Eisenblechuntersuchung nach den Normalien für die Prüfung von Eisenblech, vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1910, Seite 520, und zeichnet sich besonders dadurch aus, daß die Messung mit denselben Probestreifen ausgeführt wird, wie sie für den Apparat nach Epstein zur Verlustzifferbestimmung in Frage kommen. Ferner ist hervorzuheben, daß bei der Methode jede Rechnung vermieden wird, das ballistische Spiegelgalvanometer durch ein Zeigerinstrument ersetzt werden kann und ballistische Ausschläge nicht abgelesen werden, da nur bei Nullstellung des Galvanometers gearbeitet wird. Die Nullstellung des Galvanometers wird durch Einstellung eines regulierbaren Widerstandes erreicht, und **der Betrag dieses Widerstandes gibt zahlenmäßig die Induktion der zu prüfenden Eisenprobe an**. Die Genauigkeit ist im Verhältnis zur Einfachheit der Messung sehr groß, weil Korrekturen für Streuung, Entmagnetisierungsfaktor, Temperatur, Erdfeld und auch Stromschwankungen sich durch die Art der Schaltung in weiten Grenzen kompensieren, so daß die Messung auch durch wenig geübtes Personal ausgeführt werden kann. Erforderlich ist eine Normalprobe, welche die gleiche Form wie die zu prüfende Probe besitzt und deren Magnetisierungskurve bekannt ist; vergl. unsere **Druckschrift Nr. 160**.



Größe: 650×450×250 mm. Listen-Nr. 17264.

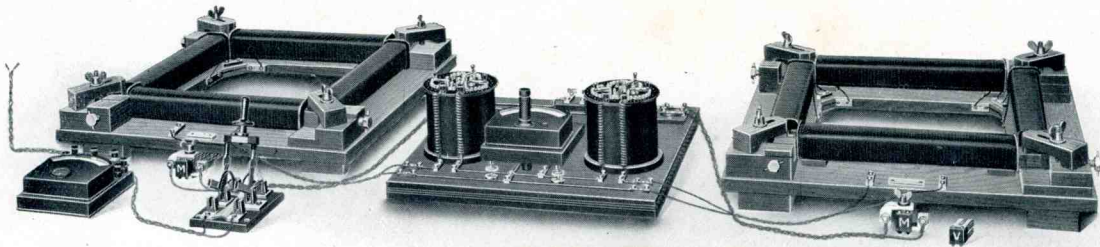
Diese Meßapparatur kann einmal zusammen mit 2 Magnetisierungsspulen Verwendung finden, die so dimensioniert sind, daß sie nur eine Anzahl der Blechstreifen der Epsteinbündel aufnehmen, und besitzt dann den Vorzug bequemer Einführung der Proben, geringen Stromverbrauchs und vom Apparat für die Verlustzifferbestimmung unabhängiger Anwendung.

Ferner kann dieselbe Meßapparatur zusammen mit 2 **vollständigen Epsteinapparaten** mit zweiter Wicklung Verwendung finden, so daß die zu prüfende Blechmenge 10 kg beträgt. Der eine Apparat bleibt dann dauernd mit einem bekannten Eisen beschickt und dient als Normal, während der zweite Apparat das zu prüfende Eisenblech von Fall zu Fall aufnimmt und **ungeändert für die Verlustzifferbestimmung** verwendet werden kann. Die 4 Magnetisierungsspulen jedes Apparates sind mittels eines Steckschalters mit 2 Steckern „M“ und „V“ für die Magnetisierbarkeitsbestimmung hintereinander und für die Verlustzifferbestimmung, vergl. Seite XIII 10 und Seite XIII 12, parallel zu schalten. Im ersten Falle gibt der 10-fache Wert der Stromstärke die Feldstärke in AW/cm an.

Die Aufstellung der Apparate kann auch zweckmäßig übereinander in einem entsprechenden Holzgestell erfolgen, vergl. Abbildung Seite XIII 5.

1) Vergl. Bestimmungen über die Normalien zur Eisenblechuntersuchung, Elektrotechnische Zeitschrift 1910, Seite 520 und 826.

Sowohl die Apparatur mit Magnetisierungsspulen für Teilbündel als auch die mit 2 vollständigen Epsteinapparaten werden für direkten Anschluß an 110 Volt Batterie- oder Netzspannung geliefert. Näheres vergl. unsere Druckschrift Nr. 160.



Listen-Nr. 17261

Listen-Nr. 17262

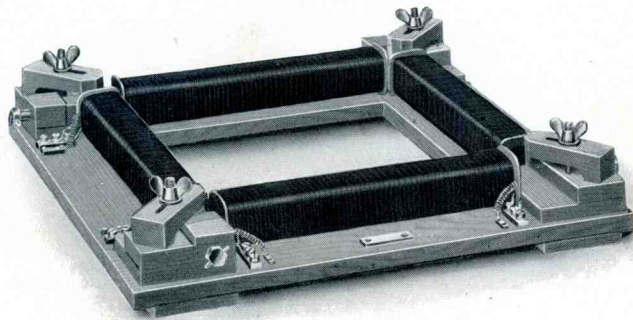
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
17261	Meßeinrichtung nach der ballistischen Differentialmethode für zwei vollständige Epsteinapparate , zur Bestimmung der Magnetisierbarkeit von Eisenblechen, bestehend aus einem Grundbrett mit einem Zeigergalvanometer ähnlich Listen-Nr. 16691, vergl. Seite VIII 4, 2 Kurbelregulierwiderständen, einstellbar von 10 bis 30000 Ohm, und mit Anschlußklemmen, fertig montiert und geschaltet. Preis ohne Epsteinapparate	405	10	25	3,—
	Z u b e h ö r zu Listen-Nr. 17261				
17262	2 Epsteinapparate mit je 4 Spulen mit sekundärer Wicklung von je 150 Windungen und besonderer Primärwicklung von 500 Windungen, mit Vorrichtung zur wahlweisen Parallelschaltung der 4 Primärspulen jedes Apparates für die Verlustmessung oder Hintereinanderschaltung für die Magnetisierbarkeitsmessung, für direkten Anschluß an 110 Volt. Preis für 2 Apparate	690	20	45	4,—
17263	Schaltplatte aus Eschenholz, für die Magnetisierbarkeitsbestimmung, mit kombiniertem Regulierwiderstand ¹⁾ zur Einstellung der Stromstärke von 2,5 bis 30 Ampere bei 110 Volt entsprechend einer Feldstärke von 25 bis 300 AW/cm, einem Moment-Stromwender ²⁾ und Anschlußklemmen, fertig montiert und geschaltet	160	21,5	40	2,75
16001	Präzisions-Amperemeter (10 Ohm) mit Versandkarton, vergl. Seite I 3	120	3,1	5	1,—
16009	Kombinierter Nebenschluß für Ströme bis 15 und 30 Ampere, vergl. Seite I 5	27	0,2	1	0,20
17264	Meßeinrichtung nach der ballistischen Differentialmethode für Magnetisierungsspulen, die einen Teil der Epsteinbündel aufnehmen , bestehend aus einem Grundbrett mit 2 Magnetisierungsspulen , Zeigergalvanometer ähnlich Listen-Nr. 16691, vergl. Seite VIII 4, 2 Kurbelregulierwiderständen, einstellbar von 10 bis 30000 Ohm, mit Anschlußklemmen, fertig montiert und geschaltet	545	12	28	3,50
	Z u b e h ö r zu Listen-Nr. 17264				
17265	Schaltplatte aus Eschenholz, mit kombiniertem Regulierwiderstand zur Einstellung einer Stromstärke von 0,5 bis 6 Ampere bei 110 Volt entsprechend einer Feldstärke von 25 bis 300 AW/cm, mit einem Moment-Stromwender ²⁾ , Leitungen mit Anschlußklemmen, fertig montiert und geschaltet	160	21,5	40	3,—
16001	Präzisions-Amperemeter (10 Ohm) mit Versandkarton, vergl. Seite I 3	120	3,1	5	1,—
16008	Kombinierter Nebenschluß für Ströme bis 1,5; 3 und 7,5 Ampere, vergl. Seite I 5	25	0,2	1	0,20

1) Auf Wunsch wird der Regulierwiderstand ohne Mehrpreis so eingerichtet, daß bei 110 Volt nur die 4 vom V. D. E. vorgeschriebenen Stromstärken, entsprechend den AW/cm = 25, 50, 150 und 300 eingestellt werden können, vorausgesetzt, daß die Netzspannung nicht mehr als 5 bis 10% schwankt.

2) Der Momentstromwender ist eine Spezialkonstruktion mit 2 Wendstellungen und einer Ausschaltstellung mit großem Luftwege. Die Ausführung entspricht nicht der Abbildung des Schalters in obigem Bilde und auf Seite XIII 8. Der Schalter gestattet Umschaltungen bis 30 Amp. bei 110 Volt.

2. Apparate zur Ermittlung der Magnetisierungs- Verluste bei Wechselstrom (wattmetrische Bestimmung der Verlustziffer).

a) Eisenprüfapparat nach Epstein.

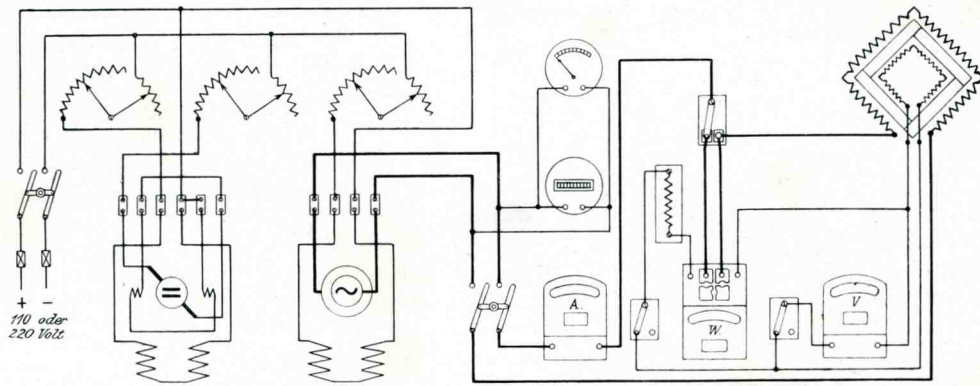


Größe: 730×730×170 mm
Listen-Nr. 17266

Die Meßmethoden zur Ermittlung der **Magnetisierungsverluste durch Hysteresis und Wirbelströme** beruhen darauf, daß aus den zu prüfenden Blechen ein magnetisch möglichst geschlossener Kreis hergestellt und mit magnetisierenden Spulen umgeben wird. Werden diese mit Wechselstrom von der Frequenz = 50 beschickt, dessen Spannung so bemessen wird, daß in dem Eisenkern eine maximale Induktion von $B=10000$ oder 15000 cgs herrscht, so ist die Verlustziffer gleich den mittels Wattmeters gemessenen Gesamteisenverlusten dividiert durch das Eisengewicht in kg. (Vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1910, Seite 520.)

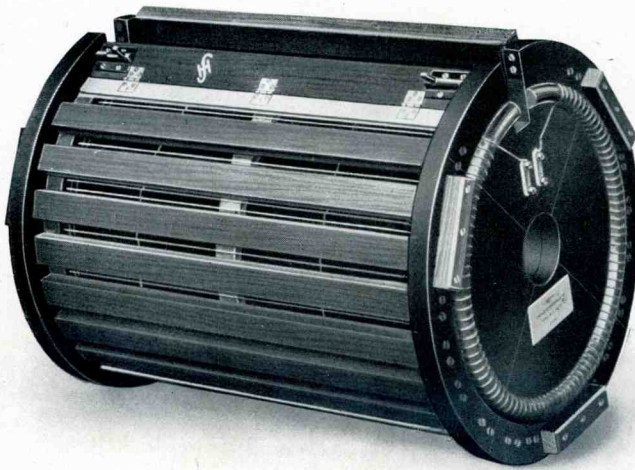
Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17266	Apparat nach Epstein¹⁾ , bestehend aus 4 Spulen mit je 2 Wicklungen (primär und sekundär je 150 Windungen), jedoch ohne Umschaltvorrichtung für die Primärspulen ¹⁾ , auf einem Grundbrett montiert und fertig geschaltet, mit Anschlußklemmen und Vorrichtung zum Zusammenpressen der Stoßfugen. Das zu untersuchende Blech ist in Streifen von 500 mm Länge und 30 mm Breite zu schneiden. Angaben über Wicklung, Widerstand und Selbstinduktion werden jedem Apparat beigegeben	275	10	18	2,—
	Zubehör				
16140	Präzisions-Voltmeter für Wechselstrom für 15 bis 75 und 30 bis 150 Volt, vergl. Seite II 6	205	6	11	2,—
16131	Präzisions-Amperemeter für Wechselstrom für 1 bis 5 und 2 bis 10 Ampere, vergl. Seite II 5	275	11	18	3,—
16168	Präzisions-Wattmeter²⁾ für 0 bis 5 und 0 bis 10 Ampere, vergl. Seite II 8 und II 17	210	7,5	14	1,50
16261	Vorschaltwiderstand für die Präzisions-Wattmeter, für doppelte Spannungsbelastung, zur Erhöhung des Spannungsbereiches auf 120 Volt, vergl. Seite II 17	46	1,6	5	0,50
17271	Wechselstromgenerator GM84³⁾ mit 2 Schleifringen und anormaler Wicklung, normal 90 Volt, 15 Ampere bei $\cos \varphi = 0,3$ Erregung für 110 oder 220 Volt ⁴⁾	570	138	175	12,—
17272	Magnetregler für den Wechselstrom-Generator Listen-Nr. 17271, mit Doppelregulierung und besonderem Schieberwiderstand	67	15	35	2,—
17273	Gleichstrom-Motor GM64 für 110 oder 220 Volt ³⁾ , als Antriebsmotor für direkte Kuppelung mit dem Generator ⁵⁾ ; die Tourenzahl desselben kann durch untenstehende Regulierwiderstände Listen-Nr. 17275/17276 von 600 bis 1800 Touren einreguliert werden	565	100	135	10,—
17274	Lederscheibenkuppelung	36	5,6	9	1,—
17275	Nebenschlußregler für den Antriebsmotor mit Doppelregulierung und besonderem Schieberwiderstand	66	15	35	2,50
17276	Regulieranlasser für die Hauptstromregulierung mit Doppelregulierung	105	30	45	3,—
17277	Frequenzmesser für 15 bis 60 Perioden mit 2×31 Zungen, auf Sockel von 225 mm Durchmesser, für Wandmontage ⁶⁾	190	10	18	3,—
	Komplette Schalttafel mit Schaltern, Sicherungen usw. auf Anfrage, vergl. Abbildung Seite XIII 5.				

- 1) An Stelle dieses Apparates kann auch einer der Apparate Listen-Nr. 17262 verwendet werden.
- 2) Diese Wattmeter vertragen eine Spannungsbelastung bis 60 Volt, so daß der Endausschlag bei der maximalen Stromstärke, einer Spannung von 60 Volt und $\cos \varphi = 0,5$ erreicht wird, vergl. Seite II 17.
- 3) Der Wechselstromgenerator liefert eine nahezu sinusförmige Spannungskurve.
- 4) Bei Bestellung ist die Anschlußspannung anzugeben.
- 5) Auf Wunsch wird eine gemeinsame Grundplatte aus Gußeisen für Listen-Nr. 17271 und 17273 gegen Mehrpreis von M 147,— geliefert.
- 6) Dasselbe Instrument tragbar in Holzgehäuse, vergl. Seite VI 12, Listen-Nr. 16605.



Schaltungsschema der Anlage zur Verlustzifferbestimmung an Eisenblechen mittels des Epsteinapparates

b) Eisenprüfapparat nach Siemens & Halske.



Für die Meßmethode gilt das bei dem Eisenprüfapparat nach Epstein, Seite XIII 10, bereits Gesagte.

Der Apparat nach Siemens & Halske erlaubt die Untersuchung an den vollständigen Blechen, die in eine Ringwicklung so eingeführt werden, daß sie einen geschlossenen magnetischen Kreis bilden. Vergl. Elektrotechnische Zeitschrift 1902 Heft 23 und 1903 Heft 13, 19, 21.

Genau praktische Anweisungen werden jedem Apparat beigegeben.

Durchmesser 820 mm, Länge 2100 mm. Listen-Nr. 17278

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg
		M	netto kg	brutto kg	
17278	Apparat nach Siemens & Halske für Bleche von 1000×2000 mm Fläche, mit Stabwicklung und Führungsrippen zum Einschieben der Bleche	850	130,0	200	12,—
17279	Apparat wie Listen-Nr. 17278, jedoch für Bleche von 750×1500 mm Fläche (Durchmesser 640 mm, Länge 900 mm)	640	90,0	160	10,—
	Z u b e h ö r z u Listen-Nr. 17278 und 17279				
16140	Präzisions-Voltmeter für Wechselstrom für 15 bis 75 und 30 bis 150 Volt, vergl. Seite II 6	205	6,0	11	2,—
16132	Präzisions-Amperemeter für Wechselstrom für 2,5 bis 12,5 und 5 bis 25 Ampere, vergl. Seite II 5	315	12,0	20	3,—
16169	Präzisions-Wattmeter ¹⁾ für 0 bis 12,5 und 0 bis 25 Ampere, vergl. Seite II 8, für Spannungen bis 60 Volt	210	7,5	14	1,50
16261	Vorschaltwiderstand für die Präzisions-Wattmeter für doppelte Spannungsbelastung zur Erhöhung des Spannungsbereiches auf 120 Volt, vergl. Seite II 17	46	1,6	5	0,50
	Die weiteren Apparate sind dieselben wie die unter Listen-Nr. 17271 bis Listen-Nr. 17277 aufgeführten, vergl. Seite XIII 10.				

1) Vergl. Anmerkung 2, Seite XIII 10.

c) Wattmetrische Differentialmethode zur Bestimmung der Verlustziffer von Eisenblech.

In ähnlicher Weise wie die ballistische Differentialmethode (vergl. Seite XIII 9, Listen-Nr. 17261 bis 17263) für die Magnetisierbarkeitsbestimmung des Eisenbleches nach den Verbandsnormalien bezweckt auch das neue Meßverfahren, die Verlustzifferbestimmung des Bleches in vereinfachter Weise auszuführen. Bei der wattmetrischen Differentialmethode findet ebenfalls ein Vergleich des zu prüfenden Bleches in der Epsteinschen Bündelform mit einer ebenso dimensionierten Normalprobe statt, deren Verlustziffer bekannt ist. **Die unbekannte Verlustziffer wird ohne Zahlenrechnung durch direkte Ablesung eines Widerstandes erhalten.** Die beiden erforderlichen Epsteinapparate sind dieselben, wie sie für die ballistische Differentialmethode zur Magnetisierbarkeitsbestimmung vorgesehen sind (vergl. Seite XIII 9, Listen-Nr. 17262).

Der Methode sind die prinzipiellen Vorzüge der Differential- oder Nullmethoden eigen, weil durch die Art der Schaltung Fehlerquellen und Korrekturen, hervorgerufen durch abweichenden Formfaktor der Spannungskurve, durch ungenaue Frequenzeinstellung, durch Streuung usw., in weiten Grenzen kompensiert werden. Die Ausführung der Messung kennzeichnet sich besonders durch Einfachheit.

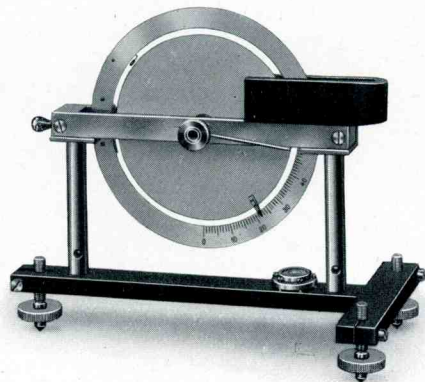
Näheres auf Anfrage.

3. Apparate zur Untersuchung permanenter Stahlmagnete in Hufeisenform.

Magnetmesser für Magnete mit kleiner Maulweite.

Das Instrument dient zur vergleichsweisen Messung der Magnetfelder von Magneten mit enger Maulweite (z. B. Zählerbremsmagnete).

Ein Maß für die Feldstärke ist hier der Ausschlagwinkel einer zwischen den Polen des zu prüfenden Magneten schwingenden Aluminiumscheibe. Die durch Wirbelströme auftretende Bremsung der Aluminiumscheibe bedingt die Größe des Ausschlagwinkels.



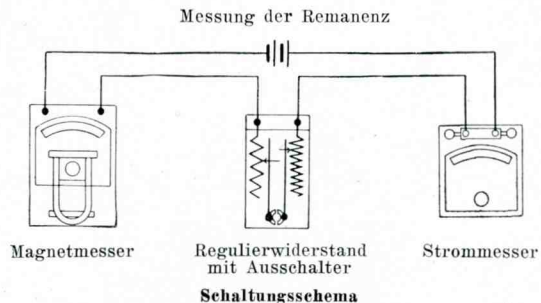
Größe: 260×135×210 mm
Listen-Nr. 17283

Listen-Nr. 17283 **Magnetmesser für Magnete mit kleiner Maulweite** . . . Preis M 92,—.
Gewicht: 1,6 kg netto, 5 kg brutto; Verpackung: M 1,—.

Magnetmesser für Magnete mit großer Maulweite.



Größe: 250×195×110 mm
Listen-Nr. 17284



Der Apparat dient zur vergleichswisen Messung der Remanenz und der Koerzitivkraft. Die Messung geschieht in der Weise, daß eine von einem konstanten Strom durchflossene Drehspule im Magnetfelde des zu messenden Magneten eine diesem Felde proportionale Ablenkung erfährt. Zur Messung der Koerzitivkraft wird der Magnet mit zwei Drahtspulen versehen, welche über einen Regulierwiderstand und ein Amperemeter an eine Akkumulatorenbatterie angeschlossen sind. Bei stetiger Steigerung der Stromstärke beobachtet man, daß der Zeiger des Magnetmessers allmählich zurückgeht. Sobald die Nullstellung erreicht ist, ist die abgelesene Stromstärke ein Maß für die Größe der Koerzitivkraft.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17284	Magnetmesser für permanente Stahlmagnete in Hufeisenform, für Maulweiten von 41,5 mm an aufwärts ¹⁾	195	2,2	5	1,—
	Z u b e h ö r				
16001	Präzisions-Amperemeter von 10 Ohm Widerstand, mit Versandkarton, vergl. Seite I 3	120	3,1	5	1,—
16007	Nebenschluß aus Manganin, für das Amperemeter, für Ströme 0,15; 0,3 und 0,75 Ampere, vergl. Seite I 5	23	0,2	1	0,20
17287	Doppelschieberwiderstand auf Grundplatte, mit aufmontiertem Stöpselschalter, zur Regulierung des Stromes von 15—150 Milliampere bei einer Batteriespannung von ca. 3—4 Volt ²⁾	40	4,5	10	1,—
	Weiteres Zubehör für die Messung der Koerzitivkraft				
17288	1 Paar Drahtspulen , auf Messingkörper gewickelt, mit Anschlußklemmen und je ca. 300 Windungen, für max. 3 Ampere bei kurzer Einschaltung. Die Spulen passen für einfache Hufeisenmagnete bis zu einem Schenkelquerschnitt von 30×12 mm. Preis pro Paar	42	0,6	1	0,30
16008	Nebenschluß aus Manganin, für Ströme bis 3 Ampere, zum 10 Ohm-Instrument ³⁾ , vergl. Seite I 5	25	0,2	1	0,20
17290	Doppelschieberwiderstand auf Grundplatte, mit aufmontiertem Stöpselschalter, zur Regulierung des Stromes von ca. 0,1 bis 3 Ampere bei 6 Volt ⁴⁾ Batteriespannung	40	4,5	10	1,—

1) Bei größerer Maulweite als 41,5 mm ist der verbleibende Luftspalt durch Hilfeisenstücke auszufüllen.
 2) 2 Trockenelemente Listen-Nr. 17394, vergl. Seite XIV 8, oder 2 Akkumulatoren Listen-Nr. 17384, vergl. Seite XIV 7.
 3) Hierbei ist die wechselweise Verwendung des Instrumentes Listen-Nr. 16001, vergl. Seite I 3, gedacht. Bei häufiger vorkommenden Messungen empfiehlt sich die Anschaffung eines zweiten Instrumentes oder eines Spezialschalters ähnlich Listen-Nr. 17202, vergl. Seite XIII 3.
 4) Akkumulatoren Listen-Nr. 17387, vergl. Seite XIV 7.

4. Allgemeine Gebrauchsgegenstände für magnetische Messungen.

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17292	Koordinatenpapier für Induktionskurven, mit Englisch-Rot gedruckt, 100 Blatt starkes Pauspapier	13	0,9	2	0,30
17293	100 „ Schreibpapier	6	0,5	1,5	0,25
17011	Meßeinrichtung für kleine Widerstände , zur Bestimmung der elek- trischen Leitfähigkeit des Eisens, vergl. Seite X 13	145	17	25	2,—
17295	Einspannvorrichtung für Blechstreifen von 5 mm Breite oder Rundstäbe von 6 mm Durchmesser, mit getrennten Klemmen für Stromanschluß und Potentialmessung	45	0,7	2	0,30
17296	Abkühlvorrichtung zur Abkühlung der Probe bis etwa -40° C (findet bei Prüfung von diamagnetischem Stahl Verwendung), nebst Antriebmotor und Anlasser für 110 Volt	410	25	40	15,—
17297	Mikrometer zur Querschnittbestimmung der stabförmigen Probe, mit Ratschenvorrichtung, Spannweite 0—25 mm, einschließl. Lederkästchens	23	0,2	2	0,30
17298	Volumenometer zur Bestimmung des spez. Gewichts der Bündel- probe. Der Apparat besteht aus einem Stativ mit 2 geteilten Glasröhren mit 5 resp. 20 cem Inhalt und optischer Spitzen- marke zur Meniskusablesung	26	2,2	5	0,75
17299	Ersatzglasröhre für Listen-Nr. 17298, 5 cem Inhalt	5	0,1	0,5	0,30
17300	Desgl. „ „ „ 17298, 20 „ „	6	0,1	0,5	0,30

Apparate zur Haltepunktbestimmung von Stahl vergl. Seite VIII 15/VIII 16.

Auf besondere Anfrage sind wir gern bereit, Interessenten mit Vorschlägen für Einrichtungen zur dauernden Überwachung der magnetischen Eigenschaften der in der Fabrikation verwendeten Eisen- und Stahlsorten zu dienen.

SIEMENS & HALSKE A.-G.

WERNERWERK □ BERLIN-NONNENDAMM

Preisliste 56

XIV. Teil

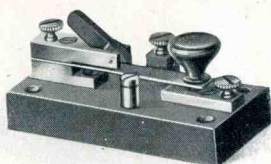
Tasten, Schalter, Klemmen, Akkumulatoren, Elemente

	Seite
Tasten	2
Umshalter und Stromwender	3
Stöpselschalter	4
Stöpsel	4
Klemmenleisten für Laboratoriumsgebrauch	5
Klemmen und Zwingen für Laboratoriumsgebrauch	6
Tragbare Akkumulatorenbatterien	7
Pachytrope	7
Galvanische Elemente	8
a) Trockenelemente	8
b) Nasse Elemente	9

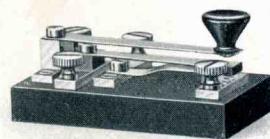
Tasten.



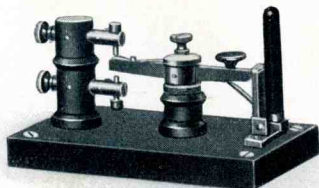
Listen-Nr. 17310



Listen-Nr. 17312



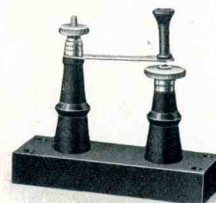
Listen-Nr. 17315



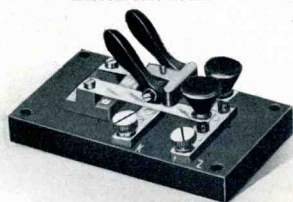
Listen-Nr. 17316



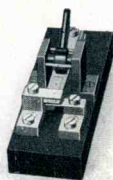
Listen-Nr. 17317



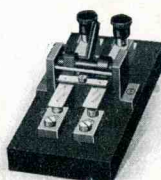
Listen-Nr. 17311



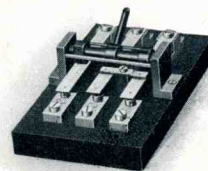
Listen-Nr. 17313



Listen-Nr. 17318



Listen-Nr. 17319



Listen-Nr. 17320

Maße im Text

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17310	Einfache Taste auf Hartgummisockel von 100×45×15 mm .	16	0,15	0,300	0,15
17311	Dieselbe auf 50 mm hohen Hartgummi-säulen, auf Hartgummi-sockel von 150×55×20 mm .	32	0,4	1	0,25
17312	Einfache Taste mit Umlegehebel und mit Ruhekontaktstellung, auf Hartgummisockel von 100×45×15 mm .	19	0,25	1	0,20
17313	Doppeltaste¹⁾ mit 2 Umlegehebeln und mit Arbeits- und Ruhekontakten, auf Hartgummisockel von 165×90×20 mm .	48	0,7	2	0,35
17314	Dieselbe auf 50 mm hohen Säulen, Hartgummisockel von 150×120×20 mm .	78	0,9	2	0,40
17315	Doppeltaste²⁾ für 2 Stromkreise, mit gemeinsamem Druckknopf, auf Hartgummisockel von 100×50×15 mm .	36	0,2	1	0,30
17316	Entladungstaste¹⁾ (nach Siemens) mit Arbeits- und Ruhekontakt auf Hartgummi-säulen, mit mechanischer Auslösevorrichtung des Kontakthebels, Hartgummisockel von 165×90×20 mm	62	0,6	2	0,35
17317	Entladungstaste (nach Sabine) mit Arbeits- und Ruhekontakt auf Hartgummi-säulen, mit doppelter mechanischer Auslösung für Mittel- und Endstellung, auf Hartgummisockel von 165×90×20 mm	92	0,9	2	0,40
17318	Einfache Taste³⁾ mit Exzenterhebel mit Vorschlußkontakt-federn , mit 2 Kontakten in beiden Endstellungen. Die Vorschlußkontaktfedern verhindern eine Unterbrechung des Stromkreises beim Umschalten. Hartgummisockel von 165×50×20 mm .	42	0,5	1	0,30
17319	Zweifache Taste⁴⁾ mit gemeinsamem Exzenterhebel , listenmäßig für wechselweise Bewegungsrichtung der Tastenfedern eingerichtet, als Stromwender oder zum Vertauschen von Leitungen besonders geeignet. Hartgummisockel von 165×80×20 mm	55	0,65	2	0,35
17320	Dreifache Taste⁴⁾ mit gemeinsamem Exzenterhebel , listenmäßig für gleichgerichtete Bewegung von 2 Federn und entgegengesetzte Bewegung der dritten Feder eingerichtet. Hartgummisockel von 165×105×20 mm .	72	1,8	4	0,50

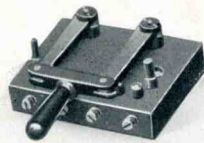
Schalttafeln für Laboratoriumszwecke siehe besondere Liste.

- 1) Vergl. Listen-Nr. 17188, Seite XII 14.
- 2) Zur folgerichtigen Schließung des Batterie- und Galvanometerzweiges bei Brückenschaltungen.
- 3) Die Taste wird vorteilhaft bei Verwendung des Doppelkontakt-Nebenschlusses für Isolations- und Ladungsmessungen benutzt, vergl. Listen-Nr. 17190, Seite XII 15.
- 4) Vergl. Listen-Nr. 17190, Seite XII 15. Auf Wunsch kann den Tastenfedern andere Bewegung zueinander erteilt werden.

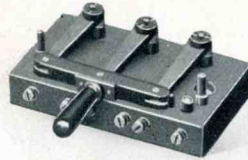
Umschalter und Stromwender.



Listen-Nr. 17322



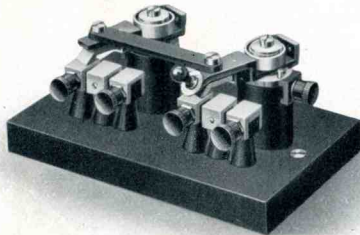
Listen-Nr. 17323



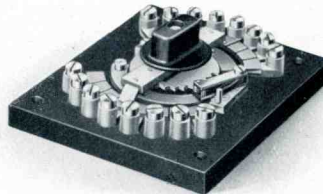
Listen-Nr. 17325



Listen-Nr. 17329



Listen-Nr. 17328



Listen-Nr. 17327



Listen-Nr. 17330

Maße im Text

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis	Gewicht		Verpckg M
		M	netto kg	brutto kg	
Umschalter					
17322	Kurbelschalter mit einfacher Schleiffeder, auf Steinsockel; mit 1 Kurbel für 2¹⁾ Kontaktstellungen, Sockelgröße: 70×50×20 mm	10	0,25	1	0,20
17323	2 Kurbeln „ 2×2¹⁾ „ „ 100×70×20 „	15	0,55	2	0,35
17324	2 „ „ 2×3¹⁾ „ „ 130×70×20 „	18	0,75	2	0,40
17325	3 „ „ 3×2¹⁾ „ „ 130×70×20 „	19	0,80	2	0,40
Knebelschalter mit Doppelschleifbürsten, auf Hartgummisockel, mit Rastevorrichtung für jede Stellung; mit					
17326	2 Bürsten für 2×5 Kontaktstellungen, Sockelgröße: 160×100×15 mm	56	0,75	2	0,40
17327	2 Bürsten für 2×8 Kontaktstellungen, Sockelgröße: 160×140×15 mm	68	1,10	3	0,50
17328	Präzisionskurbelschalter mit Schleifbürsten, überbrücktem Drehpunkt, Leerknopf zwischen den benachbarten Kontakten auf Hartgummiäulen, für 2×3 Kontaktstellungen, Hartgummisockel von 180×110×20 mm	75	2,4	4	0,60
Stromwender					
17329	Stromwender mit Kurbel, Schleiffeder und ausrückbarem Anschlag, auf rundem Hartgummisockel von 85 mm Durchmesser, für Ströme bis max. 5 Amp.	24	0,3	1	0,25
17330	Stromwender mit Knebel, mit Doppelschleifbürsten, auf rundem Hartgummisockel von 85 mm Durchmesser, für Ströme bis max. 15 Amp.	22	0,35	1	0,30
Stromwender mit Stöpselschalter vergl. Seite XIV 4, Listen-Nr. 17332.					
Ferner kommen als Stromwender in Betracht: die doppelpoligen Kurbelschalter Listen-Nr. 17323 und 17328, sobald die beiden äußeren und inneren Kontakte verbunden werden.					
Walzenstromwender mit Momentschaltung und mit auswechselbaren Kontakten für 30 Amp. bei 110 Volt vergl. Anmerkung 2, Seite XIII 9. Preis auf Anfrage.					
Für noch größere Stromstärken werden doppelpolige Starkstromhebelschalter mit Kreuzverbindung empfohlen. Offerte auf Anfrage mit Angabe der Stromstärke und Spannung.					

Schalttafeln für Laboratoriumszwecke siehe besondere Liste.

1) Zwischen den benachbarten Kontakten befindet sich eine Leerstellung.

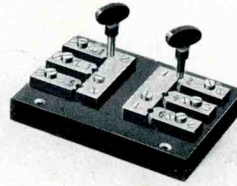
Stöpselschalter.



Listen-Nr. 17331



Listen-Nr. 17332



Listen-Nr. 17334



Listen-Nr. 17336

Maße im Text

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17331	Schalter mit 1 Stöpsel, auf rundem Hartgummisockel von 55 mm Durchmesser	6	0,15	0,30	0,15
17332	Stromwender mit 2 Stöpseln und Sicherungsplatte gegen Falschstöpselung, auf rundem Hartgummisockel von 80 mm Durchmesser Stromwender mit Kurbelschalter vergl. Seite XIV 3, Listen-Nr. 17329 und 17330.	12	0,35	1	0,25
17333	Umschalter mit 1 Stöpsel und 2 Stöpsellöchern, auf rechteckiger Hartgummiplatte von 90×40×15 mm	14	0,20	0,30	0,15
17334	Umschalter mit 2 Stöpseln und 2×3 Stöpsellöchern, auf Hartgummisockel von 140×100×20 mm	36	0,80	2	0,40
17335	Umschalter wie Listen-Nr. 17334, auf 50 mm hohen Hartgummi-säulen, auf Hartgummisockel von 200×70×20 mm (vergl. auch Präzisionskurbelschalter Listen-Nr. 17328, Seite XIV 3)	62	1,50	3	0,50
17336	Anschlußklemme mit Erdstöpsel , auf Hartgummi-säule, Durchmesser 60 mm, Höhe 80 mm (ohne Stöpsel)	16	0,30	1	0,20
17337	Dieselbe ohne Erdstöpsel , auf Hartgummi-säule, Durchmesser 60 mm, Höhe 80 mm	12	0,25	1	0,20

Stöpsel.

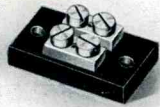


Listen-Nr.	Type	Länge ¹⁾	Griff-breite	Preis M	Gewicht netto gr	Verpckg M
		mm	mm			
17338	9	50	28	0,60	10	0,10
17339	10	55	13	0,60	11	0,10
17340	10a	42	9	0,70	10	0,10
17341 ²⁾	7	80	28	1,60	25	0,10
17342	15	40	25	0,60	8	0,10
17343	19	40	14	0,60	23	0,10
17344 ³⁾	22a	75	32	1,50	25	0,10
17345 ³⁾	22	110	32	2,—	35	0,10

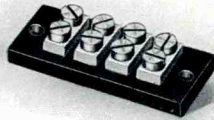
Listen-Nr. 17338—17340 besitzen gleichen Konus.

- 1) Die Länge versteht sich einschließlich Griffes.
- 2) Wanderstöpsel.
- 3) Spezialstöpsel für Wattmeter.

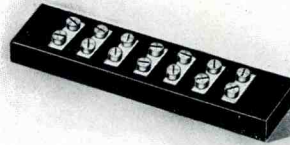
Klemmenleisten für Laboratoriumsgebrauch. Hartgummi-Klemmenleisten.



Listen-Nr. 17346



Listen-Nr. 17347



Listen-Nr. 17348



Listen-Nr. 17349

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17346	2 Klemmen ¹⁾ mit Schnittschrauben, auf Hartgummiplatte von 8×28×50 mm montiert	2,—	0,05	0,200	0,10
17347	4 Klemmen ¹⁾ , auf Hartgummiplatte von 6×33×77 mm montiert	5,—	0,08	0,200	0,10
17348	7 Klemmen ¹⁾ , in eine Hartgummiplatte von 8,5×30×116 mm eingepreßt	4,—	0,10	0,250	0,15
17349	2 Zangenklemmen ²⁾ nach Feußner, auf Hartgummiplatte von 15×30×75 mm montiert	6,—	0,08	0,200	0,10
17350	4 Zangenklemmen ²⁾ nach Feußner, auf Schieferplatte von 15×30×132 mm montiert	12,—	0,20	0,350	0,15

Steatit-Klemmenleisten.

Die Messingklemmen von 24×8×3 mm sind in eine Steatitplatte eingekittet. Jede Klemme besitzt zwei Schnittschrauben.



Listen-Nr. 17354



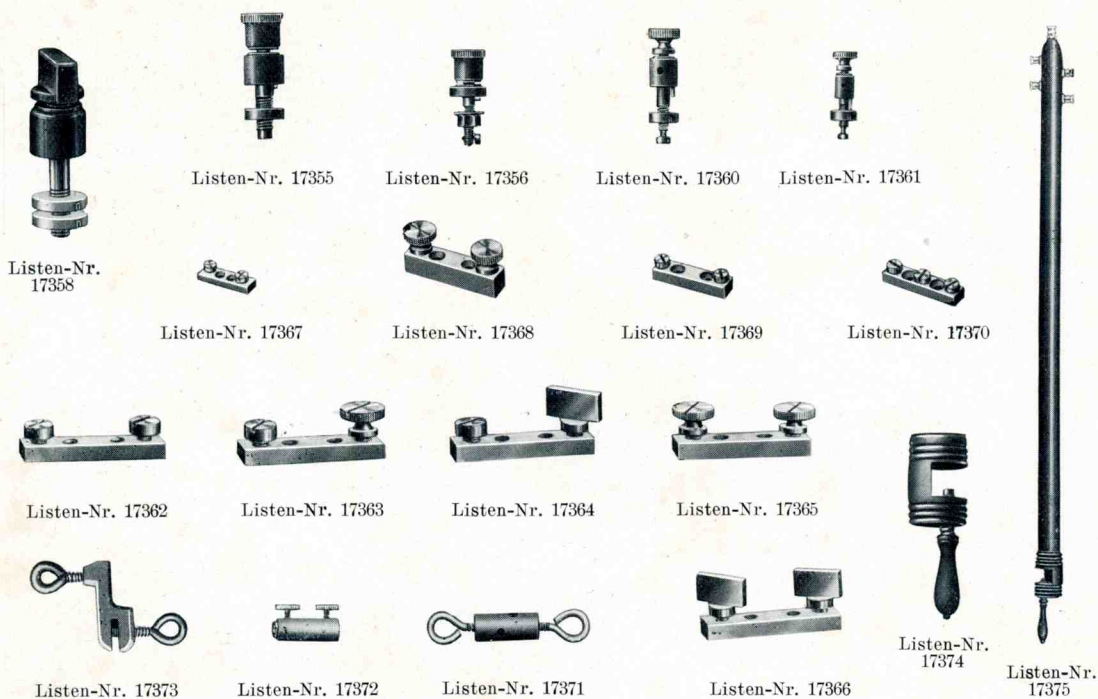
Listen-Nr. 17351

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
17351	2 Klemmen , auf Steatitplatte von 50×28×19 mm	0,75	0,06	0,200	0,10
17352	4 " " " " 79×28×22 "	1,25	0,10	0,260	0,15
17353	6 " " " " 107×28×22 "	1,75	0,16	0,300	0,15
17354	8 " " " " 135×28×22 "	2,25	0,22	0,350	0,15

Schalttafeln für Laboratoriumszwecke siehe besondere Liste.

- 1) Einzelne Klemmen siehe nächste Seite.
- 2) Die Zangenklemmen nach Feußner bieten die große Annehmlichkeit, daß der von der Isolation auf etwa 10 mm befreite Draht ohne jede Biegung von vorn eingesteckt werden kann. Das Festklemmen erfolgt durch Drehen der isolierten Mutter, welche die Zangen zusammenpreßt. Vollständige Verbindungs tafeln mit Feußnerklemmen auf Anfrage.

Klemmen und Zwingen für Laboratoriumsgebrauch.



Listen-Nr.	Type	Höhe ohne Zapfen mm	Preis M	Gewicht ¹⁾			Listen-Nr.	Type	Dimensionen mm	Preis ²⁾ M	Gewicht ¹⁾		Verpckg ¹⁾ M
				netto kg	brutto kg	M					netto kg	brutto kg	
Metall-Fassonklemmen, mit Hartgummi umpreßt							Tischklemmen						
17355	L4	27	1,10	3,5	5	0,50	17362	a 2	7×14×54	0,55	5,5	10	1,—
17356	L8	15	0,90	2,4	4	0,50	17363	a 3	7×14×54	0,65	6,1	9	1,—
17357	L11	34	2,—	6,5	10	1,—	17364	a 5	7×14×54	0,90	6,2	9	1,—
17358	L12	40	2,40	9,5	15	1,50	17365	a 4	7×14×54	0,80	6,7	9	1,—
17359	L13	40	2,60	12	20	1,75	17366	a 6	7×14×54	1,20	6,8	10	1,—
Metall-Fassonklemmen, poliert und gelb lackiert							Draht- und Blechklemmen						
17360	H8	25	0,65	1,4	4	0,50	17367	a 18	3×6,5×22	0,15	0,5	1	0,35
17361	H9	18	0,45	1,0	3	0,40	17368	a 9	10×10×42	0,45	5,0	7	0,70
							17369	a 12	5×8×33	0,25	1,3	2	0,40
							17370	a 13	5×8×33	0,25	1,4	2	0,40
							17371	323	—	0,15	2,5	5	0,50
							17372	324	—	0,20	1,5	3	0,40
							17373	321	—	0,30	3,5	6	0,60

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis M	Gewicht		Verpckg M
			netto kg	brutto kg	
	Holz-zwingen				
17374	Runde Holz-zwin-ge zur Befestigung kleiner Schaltapparate	5,—	0,32	1	0,25
17375	Desgl. mit Holzstange und Isolatoren zur Befestigung von Leitungen	8,—	1,6	3	0,40

1) Gewichte und Preis für Verpackung der Klemmen verstehen sich pro 100 Stück.
 2) Der Preis versteht sich für Ausführung bei Listen-Nr. 17362 bis 17366 poliert, gelb lackiert und einschließlich 2 Holzschrauben, für Listen-Nr. 17367 bis 17373 nur gebeizt und zapponiert.

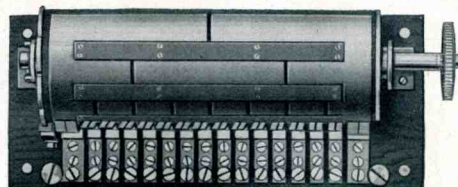
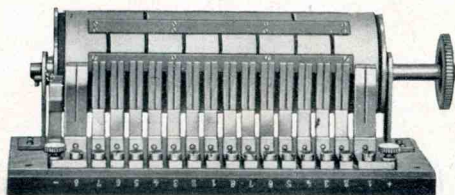
Tragbare Akkumulatorenbatterien.

Listen-Nr.	Type	Spannung Volt	Max. Entladestrom Ampere	Kapazität Amp.-stunden	Ungefähre Außenmaße des Holzkastens (einschl. Klemmen und Griffe)			Preis ohne Säure ¹⁾ und ungeladen M	Gewicht der Batterie ohne Säure		Verpckg M	
					lang mm	breit mm	hoch mm		netto kg	brutto kg		
a) Batterien, eingebaut in naturfarben lackierte Holzkästen ohne Deckel, mit Tragriemen und 2 Anschlußklemmen												
17376	1 Vtg	2	1,2	7,0	70	115	195	5,75	0,24	1,6	4	0,40
17377	2 Vtg	4	1,2	7,0	120	115	195	6,75	0,48	3,2	5	0,60
17378	3 Vtg	6	1,2	7,0	170	115	195	9,75	0,72	5,0	7	0,70
17379	4 Vtg	8	1,2	7,0	220	115	195	12,—	0,96	6,5	10	1,—
17380	5 Vtg	10	1,2	7,0	265	115	195	14,25	1,20	8,0	14	1,50
17381	6 Vtg	12	1,2	7,0	320	120	200	16,50	1,48	9,6	15	1,50
b) Batterien, eingebaut in buchene, naturfarben lackierte Holzkästen mit Deckel, Kontrollschlitzen, Tragriemen und 2 Anschlußklemmen												
17382	1 M 2	2	5,8	58,0	180	245	285	23,50	1,7	12,5	20	1,75
17383	1 M 3	2	8,7	87,0	200	245	285	28,50	2,5	16,5	25	2,—
17384	2 La 1	4	1,3	13,0	195	170	230	17,75	1,1	8,5	14	1,50
17385	2 La 2	4	2,7	27,0	265	175	235	22,—	1,8	10,0	18	1,75
17386	2 La 3	4	4,2	42,0	315	175	235	26,75	2,4	13,0	20	1,75
17387	3 La 2	6	2,7	27,0	350	175	235	29,75	2,7	14,0	24	2,—
17388	3 La 3	6	4,2	42,0	445	180	240	37,50	3,6	19,0	35	2,50
17389	5 La 2	10	2,7	27,0	540	180	240	45,25	4,6	22,5	40	2,75
17390	5 La 3	10	4,2	42,0	680	180	240	58,—	6,1	31,0	50	3,50
17391	30 Qt	60	0,2	1,4	700	195	200	61,50	1,2	15,0	26	2,—
c) Spezialbatterie in Zelluloidgefäßen, eingebaut in Holzkasten mit Deckel, mit Ledertraggriff, Steckdose und Anschlußklemmen. Wegen der mit Schwefelsäure getränkten Glaswollefüllung besonders für Wagen- und Bahntransport geeignet												
17392	2 M 1/4	4	0,6	6,0	130	85	170	17,—	2,5	2,5	4	0,35

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis		Gewicht		Verpckg M
		M		netto kg	brutto kg	
17393	Hebersäuremesser zum Messen des spezifischen Gewichts der Füllsäure, zum Nachfüllen derselben und zum Regulieren des Säurestandes	5,—		0,15	1	0,25

Voltmeter (Tascheninstrumente in Uhrform) vergl. Seite VIII 2 bis VIII 4.

Pachytrope zur Serien-, Parallel- und Gruppenschaltung von galvanischen Elementen und Akkumulatoren.



Preise dieser Schalter für 4, 6, 8, 10, 12 oder mehr Elemente auf Anfrage.
Der max. Strom und die Anzahl der Elemente sind bei der Anfrage anzugeben.

1) Die Akkumulatoren werden stets ungeladen und ohne Säurefüllung geliefert. Zur Füllung ist chemisch reine, durch destilliertes Wasser auf 1,21 spez. Gewicht (25° Bé.) verdünnte Akkumulatoren-Schwefelsäure zu verwenden, die am besten am Ort bezogen wird, da der Versand der Säure mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

Galvanische Elemente.

a) Trockenelemente.



Genauere Angaben über Elemente sind in unseren Spezial-Preislisten enthalten.

Trockenelemente.

Listen-Nr.	Type	Ungefähre elektromotorische Kraft Volt	Ungefährer innerer Widerstand Ohm	Grundfläche mm	Höhe einsch. Klemme mm	Preis für 1 Element M	Gewicht		Verpckg	
							1 Element netto kg	100 Elemente brutto kg	für 1 Stück M	für 100 Stück M
17394	T 1	1,5	0,10	100×100	197	3,—	2,75	360	0,25	13,—
17395	T 2	1,5	0,15	76×76	182	2,—	1,50	200	0,25	8,—
17396	T 3	1,5	0,20	63×63	155	1,50	0,90	120	0,20	6,—
17397	T 4	1,5	0,20	57×57	122	1,20	0,55	90	0,20	4,50
17398	T 5	1,5	0,25	38×38	112	0,90	0,25	50	0,15	3,—
17399	T 6	1,5	0,35	32×32	83	0,75	0,15	22	0,10	1,50
17400	T 7	1,5	0,15	90×45	165	2,50	1,20	160	0,25	7,—

In unseren sämtlichen Meßbrücken, Schaltungen usw., in denen Trockenelemente **liegend angeordnet** sind, werden solche mit **tropensicherem Verschluss** geliefert. Bei Bezug obiger Elemente mit derartigem Verschluss wird ein Mehrpreis von 5% pro Element berechnet. Bei Bestellungen genügt der Zusatz „mit tropensicherem Verschluss“ zu der Listen-Nr. bzw. der Typenbezeichnung.

Jedes Element ist nur mit einer Klemme zum Anschluß an das benachbarte Element versehen. Um bei Batterien die beiden Zuleitungsdrähte anzuschließen, ist für jede Batterie noch eine weitere Klemme nötig; hierzu ist die Drahtklemme Type 323 zu empfehlen, vergl. Seite XIV 6, Listen-Nr. 17371.

Lagerelemente, die beliebig lange vor dem Gebrauch ohne Feuchtigkeit aufbewahrt werden können und erst kurz vor dem Gebrauch mit Wasser zu füllen sind, siehe Liste 18b, Seite 3.

Wandkästen für Trockenelemente.

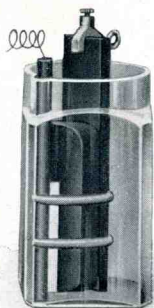
Listen-Nr.	Anzahl und Type der unterzubringenden Elemente		Grundfläche mm	Höhe mm	Preis M	Gewicht kg	Verpckg M
	Anzahl	Type					
17401	2	T 2 oder T 3	173×96	216	1,50	0,45	0,30
17402	3	T 2 oder T 3	252×96	216	2,—	0,65	0,50

Elementprüfer vergl. Seite VII 4, Listen-Nr. 16655/16656.

b) Nasse Elemente.



Listen-Nr. 17403



Listen-Nr. 17408



Listen-Nr. 17416

Listen-Nr.	Gegenstand	Preis für 1 Element M	Gewicht für 1 Stück		Verpckg für 1 Stück	
			netto kg	brutto kg	M	M
17403	Beutel-Element Type B3, mit einer Anschlußklemme, bestehend aus Listen-Nr. 17404 bis Listen-Nr. 17407. Ohne Füllung (erforderliche Füllung ca. 0,025 kg Salmiak)	1,10	0,6	1,5	0,30	8,—
	Ersatzteile					
17404	Glas , Höhe 120 mm, Durchmesser 65 mm	0,20	0,22	1	0,25	6,—
17405	Zinkzylinder , Höhe 95 mm	0,30	0,09	0,300	0,15	2,—
17406	Beutelnkohle , 40 mm Durchmesser, mit Anschlußklemme	0,55	0,26	1	0,25	4,—
17407	Deckel	0,10	0,02	0,300	0,15	1,50
17408	Mittleres Leclanché-Element mit einer Braunsteinplatte und Anschlußklemme, bestehend aus Listen-Nr. 17409 bis 17415. Ohne Füllung (erforderliche Füllung ca. 0,1 kg Salmiak)	1,50	1,10	5	0,60	16,—
	Ersatzteile					
17409	Glas , Höhe 165 mm, Grundfläche 90x90 mm	0,30	0,55	2	0,40	8,—
17410	Kohlenplatte , Länge 180 mm, Breite 40 mm, Dicke 10 mm	0,15	0,09	0,300	0,15	5,—
17411	Braunsteinplatte , Länge 110 mm, Breite 45 mm, Dicke 20 mm	0,35	0,25	0,300	0,15	5,—
17412	Porzellanprisma , Länge 80 mm, Breite 20 mm, Dicke 10 mm	0,05	0,03	0,200	0,10	1,50
17413	Zinkstab , Länge 160 mm, Durchmesser 10 mm, mit Spirale aus 1,5 mm starkem, blankem Kupferdraht	0,25	0,10	0,200	0,10	1,—
17414	2 Gummiringe zum Zusammenhalten von Listen-Nr. 17409 bis 17413	0,20	0,005	0,010	0,10	0,30
17415	1 Kohlenklemme	0,25	0,05	0,200	0,10	0,50
17416	Kleines Fleischer-Element mit einer Anschlußklemme, bestehend aus Listen-Nr. 17417 bis 17420. Ohne Füllung (erforderliche Füllung ca. 0,1 kg Salmiak)	1,60	2,0	5	0,60	16,—
	Ersatzteile					
17417	Glas , Höhe 160 mm, Durchmesser 110 mm	0,25	0,53	4	0,40	8,—
17418	Zinkzylinder , Höhe 90 mm, Durchmesser 90 mm, Dicke 1,5 mm, mit angelötetem, blankem Kupferdraht von 170 mm Länge und 1,5 mm Durchmesser	0,55	0,33	1	0,25	2,50
17419	Kohle-Braunstein-Glocke , Höhe 195 mm, unterer Durchmesser 90 mm	0,60	1,09	2	0,30	5,—
17420	Kohlenklemme	0,30	0,05	0,200	0,10	0,50
17421	Salmiak für Listen-Nr. 17403/08/16, Preis per 1 kg	0,85	1	1	0,20	4,—

Elementprüfer vergl. Seite VII 4, Listen-Nr. 16655/56.

Jedes Element ist nur mit **einer** Klemme zum Anschluß an das benachbarte Element versehen. Um bei Batterien die beiden Zuleitungsdrähte anzuschließen, ist für jede Batterie noch eine weitere Klemme nötig; hierzu ist die Drahtklemme Type 323 zu empfehlen, vergl. Seite XIV 6, Listen-Nr. 17371.

BUCH- UND KUNSTDRUCKEREI
E. HABERLAND, LEIPZIG

