

Dipl.-Ing. Josef Stanek  
Berlin-Siemensstadt  
Schuckertdamm 332



# TINTENSCHREIBER

Ms-HANDLISTE TEIL II · 1941

**SIEMENS & HALSKE AG · WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK**  
BERLIN-SIEMENSSTADT

# INHALT

	Seite
Allgemeine technische Erläuterungen . . . . .	3
Hinweise für die Auswahl . . . . .	7
<b>Kleine Tintenschreiber</b>	
Strom- und Spannungsschreiber für Gleichstrom . . . . .	8
Strom- und Spannungsschreiber für Wechselstrom (Tonfrequenz) . . . . .	12
Strom- und Spannungsschreiber für Wechselstrom (Niederfrequenz) . . . . .	14
Leistungsschreiber für Wechselstrom und Drehstrom . . . . .	14
Mittelwert-Leistungsschreiber . . . . .	18
<b>Große Tintenschreiber</b>	
Strom-, Spannungs- und Leistungsschreiber für Gleichstrom . . . . .	20
Tintenschreiber mit Gleichstromverstärker . . . . .	25
Strom- und Spannungsschreiber für Wechselstrom (Tonfrequenz) . . . . .	30
Vielbereichsschreiber für Gleich- und Wechselstrom . . . . .	30
Störungsschreiber . . . . .	34
Strom- und Spannungsschreiber für Wechselstrom (Niederfrequenz) . . . . .	38
Leistungsschreiber für Wechselstrom und Drehstrom . . . . .	38
Leistungsfaktorschreiber für Wechselstrom und Drehstrom . . . . .	44
Wirk- und Blindleistungsschreiber . . . . .	46
Frequenzschreiber . . . . .	48
Zeitschreiber . . . . .	50
Erdstromschreiber . . . . .	52
Zusatzeinrichtungen . . . . .	53
Zusatzeinrichtungen und Einzelteile . . . . .	55
Papierantriebe . . . . .	56
Zubehör: Schreibtinte, Schreibfedern, Schreibpapier . . . . .	58
Maßbilder . . . . .	64

## FÜR TELEGRAFISCHE BESTELLUNGEN

benutze man das Codewort

*njzux* = Liste Tintenschreiber, Ms-Handliste Teil II · 1941, Listen-Nr. . . . .

Im Anschluß an dieses Wort muß stets ein weiteres Codewort aus Teil I des Alpha-Codes folgen. Dieses Codewort wird nie als rechts danebenstehende Bedeutung, sondern als links danebenstehende Zahl gelesen.

Beispiel: *njzux izgyh* bedeutet: Liste Tintenschreiber, Ms-Handliste Teil II · 1941, Listen-Nr. 151643, das ist ein kleiner Stromschreiber mit Drehspulmeßwerk und Kupferoxydul-Gleichrichter, Meßbereich 0...50 mA.

### Zusätze zu Listen-Nummern.

Für Erzeugnisse, bei denen die Angabe eines Zusatzes zur Listen-Nr. erforderlich ist, muß das diesem Zusatz entsprechende Codewort telegraphiert werden, und zwar für Zusatz:

a = <i>njzvy</i>	d <sub>1</sub> = <i>nkaef</i>	f15 = <i>nkajm</i>	g <sub>1</sub> = <i>nkaqt</i>	p6 = <i>nkawz</i>	u = <i>nkbdt</i>
a <sub>1</sub> = <i>njzws</i>	ds = <i>nkady</i>	f75 = <i>nkakn</i>	h = <i>nkaru</i>	p12 = <i>nkaxa</i>	v = <i>nkbeu</i>
b = <i>njzxa</i>	dz = <i>nkaeh</i>	f100 = <i>nkato</i>	h <sub>1</sub> = <i>nkase</i>	r = <i>nkayb</i>	w = <i>nkbfv</i>
b <sub>1</sub> = <i>njzyb</i>	e = <i>nkafi</i>	f500 = <i>nkamp</i>	k = <i>nkate</i>	s = <i>nkaze</i>	x = <i>nkbgw</i>
c = <i>njzsc</i>	e <sub>1</sub> = <i>nkagj</i>	f2500 = <i>nkanaq</i>	l = <i>nkeze</i>	sek1 = <i>nkbaq</i>	y = <i>nkbnx</i>
c <sub>1</sub> = <i>nkaad</i>	f = <i>nkahk</i>	f10000 = <i>nkaor</i>	m = <i>nkaux</i>	t = <i>nkbbv</i>	z = <i>nkbiy</i>
d = <i>nkabe</i>	f <sub>1</sub> = <i>nkail</i>	g = <i>nkaps</i>	n = <i>nkary</i>	ts = <i>nkbes</i>	
A = <i>nkbjz</i>	K = <i>nkboe</i>	N = <i>nkbtj</i>	S <sub>1</sub> = <i>nkbyo</i>	U <sub>1</sub> = <i>nkcdh</i>	Z <sub>1</sub> = <i>nkexa</i>
B <sub>1</sub> = <i>nkbla</i>	L = <i>nkbpv</i>	N max = <i>nkbul</i>	S <sub>2</sub> = <i>nkczp</i>	U <sub>2</sub> = <i>nkcef</i>	
B <sub>2</sub> = <i>nkblb</i>	M = <i>nkbgg</i>	N min = <i>nkblt</i>	S <sub>3</sub> = <i>nkcae</i>	U <sub>3</sub> = <i>nkcfj</i>	
D = <i>nkbnm</i>	M max = <i>nkbrh</i>	PS = <i>nkbnw</i>	S <sub>4</sub> = <i>nkcbf</i>	W = <i>nkcegk</i>	
F = <i>nkbnv</i>	M min = <i>nkbsi</i>	S = <i>nkbnx</i>	T = <i>nkcey</i>	Z <sub>1</sub> = <i>nkchl</i>	

Bei diesen Bezeichnungen braucht das obenstehende Codewort *njzux* nicht mittelegraphiert zu werden.

Beispiel: *nkaru izgyh* bedeutet: Liste Tintenschreiber, Ms-Handliste Teil II · 1941, Listen-Nr. 151643h, das ist ein kleiner Stromschreiber wie vorstehend, jedoch mit rotem Strich für wichtigen Skalenwert.

### Allgemeine technische Erläuterungen

Die Tintenschreiber zeichnen den zeitlichen Verlauf elektrischer Größen in einem ununterbrochenen Linienzug auf. Der auf diese Weise erhaltene Diagrammstreifen vermittelt einen klaren Überblick über die gemessenen Vorgänge und kann als Beleg für zeitlich zurückliegende Meßergebnisse gewertet werden. Für Betriebsaufzeichnungen in Industrie- und Kraftwerken sind die Tintenschreiber unentbehrlich geworden. In Laboratorien und Prüffeldern ersparen sie das zeitraubende und lückenhafte Aufschreiben von Tabellen und Kurven. Ihr Anwendungsgebiet umfaßt die Stark- und Schwachstrommessungen sowie auch die hochempfindlichen und nichtelektrischen Messungen z. B. von mechanischen, akustischen und thermischen Vorgängen.

Diese Liste enthält kleine und große Tintenschreiber. Die Wahl eines geeigneten Schreibers richtet sich nach der Art der Messung, der Genauigkeit der Diagrammauswertung und den örtlichen Raumverhältnissen.

Koordinaten-Tintenschreiber, die eine Größe als Funktion zweier Veränderlicher nach 2 Vektoren schreiben, und Fallbügelschreiber, die in punktiertem Linienzug aufzeichnen, sind in dieser Liste nicht enthalten.

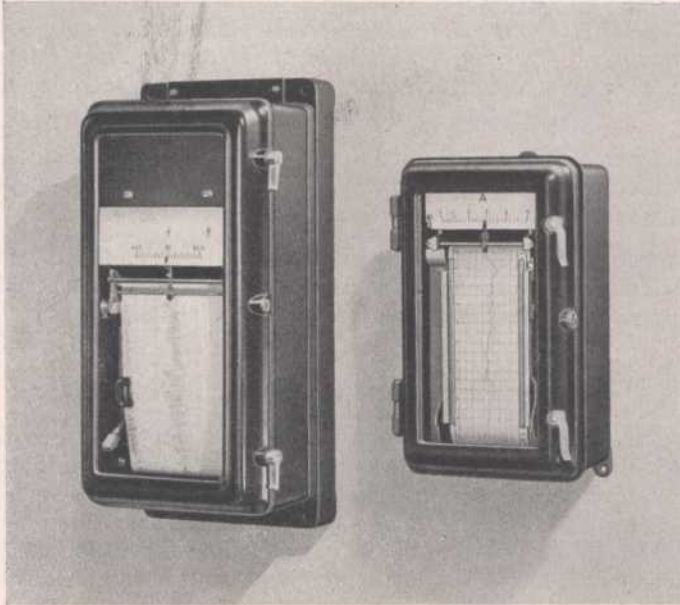
### Meßwerke

**Drehspulmeßwerk.** Das Meßwerk gewährleistet durch das kräftige Drehmoment eine sichere Einstellung des Schreibhebels. Die Einstellzeit beträgt etwa 1 bis 1,5 s und verringert sich bei Störungs- bzw. Schnellschreibern auf etwa 0,12 s. Überschwingungen werden durch Wirbelstromdämpfung oder, z. B. bei den großen Stromschreibern, durch eine zusätzliche Öldämpfung auf ein Mindestmaß beschränkt. Der Fremdfeldeinfluß ist gegenüber dem starken Magnetfeld praktisch vernachlässigbar. Der Temperaturfehler wird durch eine geeignete Schaltung kompensiert; die Zuleitungswiderstände zu den äußeren Nebenwiderständen sind bei den Stromschreibern mit eingeeicht. Die Skala der Drehspulschreiber ist gleichmäßig unterteilt.

**Eisengeschlossenes elektrodynamisches Meßwerk.** Das Meßwerk besteht aus einer Feld- und einer Drehspule. Statt der Drehspule haben die Leistungsfaktorschreiber eine Kreuzspule und die Frequenzschreiber eine Doppelspule. Ein kräftiges Drehmoment sichert eine kurze Einstellzeit von etwa 1 bis 1,5 s. Um eine einwandfreie Aufzeichnung zu erzielen, erhalten die Schreiber eine Magnetdämpfung; zuzüglich werden die großen Strom- und Leistungsschreiber wie auch die kombinierten Wirk- und Blindleistungsschreiber noch mit einer Öldämpfung versehen.

Die Skalen der Strom- und Spannungsschreiber haben nahezu gleichmäßige Teilung, doch sind sie am Anfang etwas zusammengedrängt; die Spannungsschreiber mit unterdrücktem Nullpunkt, Leistungs- und Frequenzschreiber haben gleichmäßige Skalenteilung.

Während bei den Wechselstrom-Leistungsschreibern die Feldspule als Strompfad und die Drehspule als Spannungspfad benutzt wird, ist die Schaltung bei den Gleichstrom-Leistungsschreibern zur Vermeidung eines unzulässigen Remanenzfehlers umgekehrt.



Großer und kleiner Tintenschreiber (Maßbilder Seite 64 und 65).

### Überlastbarkeit

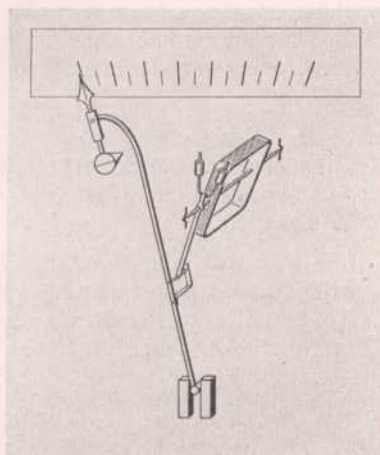
Die Tintenschreiber halten dauernd das 1,2fache der Nennwerte aus, also bei Strom- und Spannungsschreibern des Meßbereiches, bei Frequenzschreibern der Nennspannung und bei Leistungs- sowie Leistungsfaktorschreibern des Nennstromes und der Nennspannung.

### Meßgenauigkeit

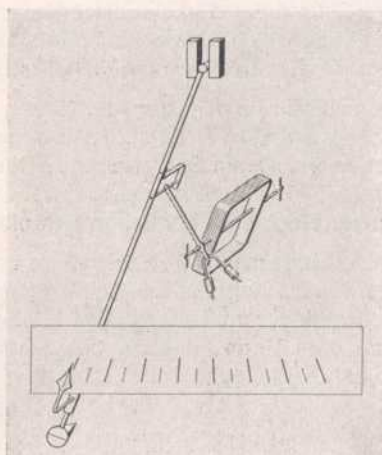
Die in der Liste aufgeführten Tintenschreiber entsprechen, sofern nichts anderes angegeben ist, der Genauigkeit der Klasse 2,5. Die Skalenmuster sind bei den kleinen Tintenschreibern in natürlicher Größe, bei den großen Tintenschreibern in  $\frac{2}{3}$  der natürlichen Größe eingesetzt.

### Papierantrieb

Der Papiertransport erfolgt mechanisch oder elektrisch durch ein Uhrwerk, einen Synchronantrieb oder bei großen Schreibern auch durch ein Klinkwerk. Die Papier-Ablaufgeschwindigkeit gibt den Zeitmaßstab für die aufgezeichnete Kurve; sie kann durch Auswechseln von Zahnrädern geändert werden. Die normalen Papiergeschwindigkeiten betragen für die kleinen Tintenschreiber 20 mm/h, für die Mittelwertschreiber mit Synchronantrieb 10 mm/h



für kleine Tintenschreiber



für große Tintenschreiber

Ellipsenlenker

und für die großen Tintenschreiber 60 mm/h. Die Gangzeit der Uhrwerke beträgt für die kleinen Tintenschreiber 4 Tage, für die großen Schreiber 1 bzw. 4 Wochen bei einer Ganggenauigkeit von etwa 3 Minuten je Tag. Die Uhrwerke, Zahnräder und Gangzeiten sind auf Seite 56/57 zusammengestellt. Die Synchronantriebe sind für Wechselstromanschluß 110 oder 220 V 50 Hz vorgesehen.

Soll bei mehreren Tintenschreibern der Papierablauf gleichmäßig vor sich gehen, so verwendet man den Synchronantrieb oder bei großen Tintenschreibern (mit Ausnahme des kombinierten Wirk- und Blindleistungsschreibers und des Störungsschreibers) ein Klinkwerk, das durch eine Schaltuhr betätigt wird. Die Schaltuhr besteht aus einem Uhrwerk mit elektrischem Aufzug und Gangreserve zum Anschluß an 110 oder 220 V Gleich- oder Wechselspannung 50 Hz und einem Kontaktsatz. Die Papiergeschwindigkeit beträgt 20 oder 60 mm/h.

Diesen Geschwindigkeiten entsprechen Stromimpulse in Zeitintervallen von 60 bzw. 20 s. Die Magnete der Klinkwerke bewegen über Zahnräder und Schneckenantrieb das Stiftenrad und damit das Papier bei jedem Impuls um  $\frac{1}{3}$  mm weiter. Zum Betrieb der Klinkwerke dient eine Gleichstromquelle von 6, 12, 24, 110 oder 220 V.

### Schreibvorrichtung

Die Meßwerte werden mit einer am Schreibhebel angebrachten Schreibfeder geschrieben, indem das Papier unter der Schreibfeder vorbeigezogen wird. Der Schreibhebel ist als Ellipsenlenker ausgebildet, der in **geradlinigen rechtwinkligen Koordinaten** schreibt. Die Schreibvorrichtung hat wegen ihrer leichten Bauart eine kurze Einstellzeit bei hohem Drehmoment des Meßwerkes.

Schnellschreiber in der Ausführung der Störungsschreiber sind mit langen Schreibhebeln versehen, die in **Bogenkoordinaten** (Abweichung von der Geraden bei 40 mm Schreibbreite etwa  $\pm 1$  mm) schreiben. Die Schreibbreite beträgt 40 bzw. 60 mm je Meßwerk. Diese Ausführung hat den Vorzug sehr kurzer Einstellzeit bei hohen Schreibgeschwindigkeiten.

Schreibfedern, Schreibtinte und Schreibpapier. Die Schreibfedern werden als Kegelfedern, Schlitzfedern oder Kapillarfedern ausgeführt. Eine Schreibfeder mit Federreiniger, Schreibtinte mit Pipette und Papierrolle werden dem Tintenschreiber beigegeben. Ausführliche Angaben über diese Zubehörteile siehe Seite 58 bis 63 dieser Liste.

### Gehäuse

Die Tintenschreiber sind in staub- und spritzwasserdichte Gehäuse eingebaut und werden normalerweise zum Aufbau auf Schalttafeln mit rückseitigen Anschlußbolzen geliefert. Für Einbau werden den kleinen Tintenschreibern 3 Distanzschrauben zum Befestigen des Schreibers hinter der Schalttafel beigegeben. Bei großen Schreibern sind für Einbau besondere Einbaurahmen erforderlich (siehe Seite 55). Maßbilder der Tintenschreiber befinden sich auf den letzten Listenseiten. Die kleinen tragbaren Schreiber sind in Metallgehäuse, die großen tragbaren Schreiber in Holzgehäuse eingebaut; ihre Abmessungen sind in der Liste Seite 55 angegeben.

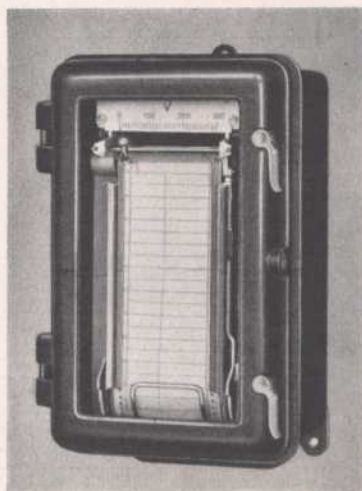
Tintenschreiber in *Tropenausführung* auf Anfrage.

**Die Prüfspannung** beträgt für kleine und große Tintenschreiber 2000 V, für große Gleichstromschreiber mit Drehspulmeßwerk 5000 V. Die listenmäßigen Spannungsmessbereiche sind mit Rücksicht auf die Prüfspannung begrenzt.

**Die Neben- und Vorwiderstände** sind, soweit es die Prüfspannung und die Wattbelastung der Gehäuse zulassen, eingebaut (bei kleinen Schreibern etwa max. 24 W, bei großen Schreibern max. 35 W).

Hinweise für die Auswahl			
Meßgröße	Meßbereich	Ausführung	Seite
<b>Gleichstrom</b>	0,3...100 $\mu$ A	Lichtelektrische Schreiber	25
	20 $\mu$ A...150 A	Bolometerschreiber	25
	1 mA...10 A	Kleine und große Stromschreiber	8, 20
	1...10000 A, für äußere Nebenwiderstände		
	60 mV	Kleine und große Stromschreiber	8, 20
	150 mV	Kleine und große Stromschreiber	8, 20
	300 mV	Kleine und große Stromschreiber	8, 20
<b>Wechselstrom</b>	10...200 mA	Kleine und große Stromschreiber	12, 30
	für Stromwandler sek 5 A	Erdstromschreiber	52
	5 A	Kleine und große Stromschreiber	14, 38
	1 A	Kleine und große Stromschreiber	14, 38
<b>Gleichspannung</b>	30...1500 $\mu$ V	Lichtelektrische Schreiber	25
	3 mV...600 V	Bolometerschreiber	25
	10...600 V	Kleine Spannungsschreiber	8
	10...1500 V	Große Spannungsschreiber	20
<b>Wechselspannung</b>	10...600 V	Kleine und große Spannungsschreiber	12, 14
	für Spannungswandler sek 110 V 3x120 V	Störungsschreiber	30, 38 34
<b>Gleichstrom und -spannung Wechselstrom und -spannung</b>	für äußere Nebenwiderstände 150 mV	Große Vielbereichschreiber	30
	für Stromwandler sek 5 A für Spannungswandler sek 110 V für 30...600 V		
<b>Gleichstromleistung</b>	für äußere Nebenwiderstände 300 mV	Große Leistungsschreiber	20
	für 110...1000 V		
<b>Wechsel- und Drehstromleistung</b>	für Stromwandler sek 5 und 1 A für Spannungswandler sek 110 V bzw. 100...500 V	Kleine und große Leistungsschreiber	14, 38
<b>Leistungsfaktor</b>	$\cos \varphi$ 0...1; 0,5...1...0,5; 0,8...1...0,2 für Stromwandler sek 5 A für Spannungswandler sek 110 V	Große Leistungsfaktorschreiber	44
<b>Wirk- und Blindleistung</b>	für Stromwandler sek 5 A für Spannungswandler sek 110 V	Große kombinierte Wirk- und Blindleistungsschreiber	46
<b>Frequenz</b>	45...55, 48...52 Hz 49...51, 49,5...50,5 Hz	Große Frequenzschreiber	48
<b>Zeit</b>	6 bzw. 12 Schreibfedern	Große Zeitschreiber	50

### Kleine Tintenschreiber mit Drehspulmeßwerk



Kleiner Spannungsschreiber ähnlich Listen-Nr. 151630.

#### Anwendung

Die kleinen Gleichstromschreiber dienen zum Aufzeichnen von Strom- und Spannungswerten.

#### Ausführung

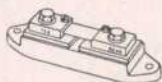
**Stromschreiber:** Die Stromschreiber werden bis 10 A mit eingebautem Nebenwiderstand und über 10 A für äußere Nebenwiderstände mit einem Spannungsabfall von 60, 150 bzw. 300 mV ausgeführt. Der Nennstrom der äußeren Nebenwiderstände entspricht normalerweise dem Meßbereich des Schreibers. Für die Nebenwiderstände bis 200 A wird der Stromverbrauch des Tintenschreibers berücksichtigt. Über 200 A können die normalen auf Nennstrom abgeglichenen Nebenwiderstände verwendet werden. Der Zuleitungswiderstand beträgt 7 m $\Omega$  für die Hin- und Rückleitung bei Nullpunkt links und 14 m $\Omega$  bei Nullpunkt in der Mitte. Wird ein größerer Temperaturfehler zugelassen, dann kann der Zuleitungswiderstand erhöht werden (vgl. Tabelle Seite 23). Für größere Entfernungen sind Schreiber und Nebenwiderstände mit höherem Spannungsabfall für 150 bzw. 300 mV zu wählen. Die Skalen sind gleichmäßig unterteilt. Der Nullpunkt liegt seitlich, auf Wunsch in der Mitte. Die Prüfspannung beträgt 2000 V.

**Spannungsschreiber:** Diese werden bis 600 V mit eingebautem Vorwiderstand geliefert. Der geringe Eigenverbrauch ist für jeden Meßbereich angegeben; es können mehrere Meßbereiche vorgesehen werden. Um die Ablesegenauigkeit im Bereich der Nennspannung zu erhöhen, werden die Spannungsschreiber auch mit unterdrücktem Nullpunkt ausgeführt (Skalenbeginn bei  $\frac{2}{3}$  des Endwertes). Die Skala ist wie bei den Stromschreibern gleichmäßig unterteilt, die Prüfspannung beträgt 2000 V.



<b>Kleine Tintenschreiber</b>	<b>mit Drehspulmeßwerk,</b> nutzbare Papierbreite 70mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 10, 20 oder 60 mm/h, Papieraufwickelvorrichtung, Kegelfeder, einschl. 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Federreiniger, Abreiß- und Ableselineal, für Aufbau, mit rückseitigen Anschlußbolzen, wahlweise für Einbau mit 3 Distanzschrauben.																															
<b>Stromschreiber</b> <i>Mstrug 2016</i>	<b>Form SD 7</b> mit eingebautem Nebenwiderstand,  <table border="1" data-bbox="464 384 804 760"> <thead> <tr> <th>Meßbereich</th> <th>Spannungsabfall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0... 1 mA</td><td>etwa 3 V</td></tr> <tr><td>0... 2 mA</td><td>„ 3 V</td></tr> <tr><td>0... 5 mA</td><td>„ 0,5 V</td></tr> <tr><td>0... 10 mA</td><td>„ 0,5 V</td></tr> <tr><td>0... 20 mA</td><td>„ 0,5 V</td></tr> <tr><td>0... 50 mA</td><td>„ 0,5 V</td></tr> <tr><td>0... 100 mA</td><td>„ 0,5 V</td></tr> <tr><td>0... 200 mA</td><td>„ 0,5 V</td></tr> <tr><td>0... 500 mA</td><td>„ 0,06 V</td></tr> <tr><td>0... 1 A</td><td>„ 0,06 V</td></tr> <tr><td>0... 2 A</td><td>„ 0,06 V</td></tr> <tr><td>0... 5 A</td><td>„ 0,06 V</td></tr> <tr><td>0... 10 A</td><td>„ 0,06 V</td></tr> </tbody> </table> für äußere Nebenwiderstände, Stromverbrauch in der Drehspule etwa 200 mA, Meßbereich nach Angabe  für 60 mV Spannungsabfall . . . . . für 150 mV Spannungsabfall . . . . . für 300 mV Spannungsabfall . . . . .	Meßbereich	Spannungsabfall	0... 1 mA	etwa 3 V	0... 2 mA	„ 3 V	0... 5 mA	„ 0,5 V	0... 10 mA	„ 0,5 V	0... 20 mA	„ 0,5 V	0... 50 mA	„ 0,5 V	0... 100 mA	„ 0,5 V	0... 200 mA	„ 0,5 V	0... 500 mA	„ 0,06 V	0... 1 A	„ 0,06 V	0... 2 A	„ 0,06 V	0... 5 A	„ 0,06 V	0... 10 A	„ 0,06 V	<b>Listen-Nr.</b>	<b>Preis</b>	<b>etwa kg</b>
Meßbereich	Spannungsabfall																															
0... 1 mA	etwa 3 V																															
0... 2 mA	„ 3 V																															
0... 5 mA	„ 0,5 V																															
0... 10 mA	„ 0,5 V																															
0... 20 mA	„ 0,5 V																															
0... 50 mA	„ 0,5 V																															
0... 100 mA	„ 0,5 V																															
0... 200 mA	„ 0,5 V																															
0... 500 mA	„ 0,06 V																															
0... 1 A	„ 0,06 V																															
0... 2 A	„ 0,06 V																															
0... 5 A	„ 0,06 V																															
0... 10 A	„ 0,06 V																															
<b>Spannungsschreiber</b> <i>Mstrug 2016</i>	<b>Form SD 7</b> mit eingebautem Vorwiderstand,  <table border="1" data-bbox="464 995 804 1262"> <thead> <tr> <th>Meßbereich</th> <th>Stromverbrauch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0... 10 V</td><td>etwa 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 20 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 40 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 60 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 80 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 100 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 150 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 300 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> <tr><td>0... 600 V</td><td>„ 4 mA</td></tr> </tbody> </table> mit unterdrücktem Nullpunkt,  <table border="1" data-bbox="464 1309 804 1423"> <thead> <tr> <th>Meßbereich</th> <th>Stromverbrauch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100...150 V</td><td>etwa 12 mA</td></tr> <tr><td>200...300 V</td><td>„ 7 mA</td></tr> <tr><td>400...600 V</td><td>„ 7 mA</td></tr> </tbody> </table>	Meßbereich	Stromverbrauch	0... 10 V	etwa 4 mA	0... 20 V	„ 4 mA	0... 40 V	„ 4 mA	0... 60 V	„ 4 mA	0... 80 V	„ 4 mA	0... 100 V	„ 4 mA	0... 150 V	„ 4 mA	0... 300 V	„ 4 mA	0... 600 V	„ 4 mA	Meßbereich	Stromverbrauch	100...150 V	etwa 12 mA	200...300 V	„ 7 mA	400...600 V	„ 7 mA			
Meßbereich	Stromverbrauch																															
0... 10 V	etwa 4 mA																															
0... 20 V	„ 4 mA																															
0... 40 V	„ 4 mA																															
0... 60 V	„ 4 mA																															
0... 80 V	„ 4 mA																															
0... 100 V	„ 4 mA																															
0... 150 V	„ 4 mA																															
0... 300 V	„ 4 mA																															
0... 600 V	„ 4 mA																															
Meßbereich	Stromverbrauch																															
100...150 V	etwa 12 mA																															
200...300 V	„ 7 mA																															
400...600 V	„ 7 mA																															

**Nebenwiderstände**



Listen-Nr. 163509.

**Spannungsabfall 60 mV, bis 50 A auf Isoliersockel, für höhere Ströme ohne Sockel, dauernd um 20% überlastbar.**  
Nennstrom

*M.s. Nr. 838*

*M.s. Nr. 52*

*M.s. Nr. 110a*

*" 111a*

*" 112a*

*" 113a*

*" 114a*

*" 114a*

**Spannungsabfall 150 mV, bis 100 A auf Isoliersockel, für höhere Ströme ohne Sockel, dauernd um 20% überlastbar.**  
Nennstrom

*M.s. Nr. 838*

*M.s. Nr. 122*

*M.s. Nr. 123*

*" 124*

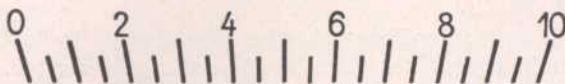
*" 125*

*" 126*

Listen-Nr.	Preis	etwa kg
163 501		0,4
163 502		0,4
163 503		0,4
163 504		0,4
163 505		0,4
163 506		0,4
163 507		0,4
163 508		0,4
163 509		0,2
163 510		0,2
163 511		0,21
163 512		0,22
148 293		0,8
148 294		1,1
148 295		1,1
148 296		1,1
148 297		1,6
148 298		2,1
148 299		2,5
148 300		3,2
148 301		3,5
148 302		7,5
148 303		9,5
148 304		13,5
148 305		13,5
148 306		25
148 307		31
148 308		40
148 309		50
148 310		72
163 521		0,5
163 522		0,5
163 523		0,5
163 524		0,5
163 525		0,5
163 526		0,5
163 527		0,5
163 528		0,5
163 529		0,5
163 530		0,5
163 531		0,85
163 532		0,85
148 323		1,1
148 324		1,4
148 325		1,5
148 326		1,6
148 327		2,1
148 328		3
148 329		3,5
148 330		4,2
148 331		5,2
148 332		10
148 333		12
148 334		17,5
148 335		17,5
148 336		31
148 337		40



Listen-Nr. 148325.

**A**


Skala des Stromschreibers Listen-Nr. 151 616.

**V**


Skala des Spannungsschreibers Listen-Nr. 151 630.

Zuleitungen	zum Verbinden der Stromschreiber mit den Nebenwiderständen, bestehend aus 2 gummiisolierten Adern mit Kabelschuhen, für Schreiber	Abmessungen	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
<i>M.s. Mg 539</i>	mit Nullpunkt	2×1,2 m	6 mm <sup>2</sup>	151 786	0,25
	seitlich	2×2 m	10 mm <sup>2</sup>	151 787	0,7
		2×3,2 m	16 mm <sup>2</sup>	151 788	1,2
		2×5 m	25 mm <sup>2</sup>	151 789	2,5
		2×7 m	35 mm <sup>2</sup>	151 790	5
	für Schreiber	2×1 m	2,5 mm <sup>2</sup>	151 791	0,2
	mit Nullpunkt	2×1,6 m	4 mm <sup>2</sup>	151 792	0,3
	in der Mitte	2×2,4 m	6 mm <sup>2</sup>	151 793	0,5
		2×4 m	10 mm <sup>2</sup>	151 794	1,2
		2×6,4 m	16 mm <sup>2</sup>	151 795	2
		2×10 m	25 mm <sup>2</sup>	151 796	5
	Die Zuleitungen L.-Nr. 151 786 bis 151 790 bzw. L.-Nr. 151 791 bis 151 796 sind austauschbar.				
Sonderausführungen	bei Strom- und Spannungsschreibern:		Zusatz z. L.-Nr.	Mehrpreis	Mehrgew.
	<b>Doppelskala</b> , ohne 2fache Eichung		ds		—
	<b>Doppelbezeichnung</b> , bei mehreren Meßbereichen . . . . .		dz		—
	<b>Nullpunkt in der Mitte</b> . . . . .		m		—
	<b>roter Strich</b> , für wichtigen Skalenwert		h		—
	bei Spannungsschreibern:				
	<b>Drehzahlskala</b> , nach Kurve . . . . .		u		—
	<b>zweiter, kleinerer Meßbereich</b> . . . . .		z		—
	Weitere Sonderausführungen Seite 55 bis 57.				

## Kleine Tintenschreiber mit Drehspulmeßwerk und Kupferoxydul-Gleichrichter

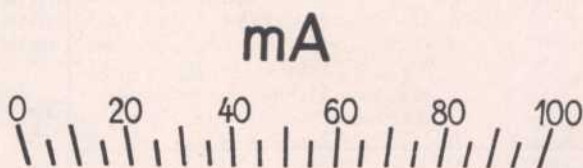
### Anwendung

Die kleinen Gleichrichter-Tintenschreiber eignen sich für die Aufzeichnung nieder- und mittelfrequenter Wechselströme und -spannungen.

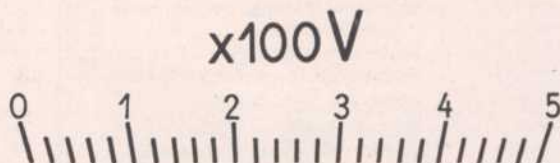
### Ausführung

**Stromschreiber:** Die Gleichrichter-Stromschreiber zeichnen in erster Linie kleine Wechselströme auf. Die Schreiber haben geringen Eigenverbrauch. Die Strombereiche sind normalerweise mit Sinusstrom und in Effektivwerten geeicht. Die Meßgenauigkeit bezieht sich auf diese Betriebsweise. Der Frequenzeinfluß ist bei 30...100 Hz vernachlässigbar klein. Bei höheren Frequenzen bis 10000 Hz ist die Nennfrequenz bzw. der Frequenzbereich anzugeben (siehe Seite 13). Der Spannungsabfall schwankt je nach Meßbereich zwischen 1,5 und 20 V. Für Stromwandleranschluß ist das Übersetzungsverhältnis der Wandler anzugeben. Die Skala ist nahezu verhältnismäßig. Die Prüfspannung beträgt 2000 V.

**Spannungsschreiber:** Die Gleichrichter-Spannungsschreiber werden bis 600 V mit eingebautem Vorwiderstand ausgeführt. Für Spannungswandleranschluß 100 oder 110 V muß das Übersetzungsverhältnis der Wandler angegeben werden; normalerweise wählt man den Skalenendwert etwa 20% höher als die Wandlernennspannung. Der Eigenverbrauch der Spannungsschreiber ist in der Tabelle angegeben. Die Spannungsschreiber können auch mit mehreren Meßbereichen geliefert werden. Die Skala ist bei den kleinen Meßbereichen am Anfang etwas gedrängt, doch kann Schreibpapier mit linearer Teilung verwendet werden. Die übrigen technischen Angaben sind wie beim Stromschreiber.



Skala des Stromschreibers Listen-Nr. 151644.



Skala des Spannungsschreibers Listen-Nr. 151658.

<b>Kleine Tintenschreiber</b>	<b>mit Drehspulmeßwerk und Kupferoxydul-Gleichrichter,</b> nutzbare Papierbreite 70mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 10, 20 oder 60 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, einschl. 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Federreiniger, Abreiß- und Ableseleinal, für Aufbau, mit rückseitigen Anschlußbolzen, wahlweise für Einbau mit 3 Distanzschrauben.			
<b>Stromschreiber</b>	<b>Form SG 7</b> Meßbereich      Spannungsabfall für 15...100 Hz 0... 10 mA      etwa 20 V 0... 20 mA      " 10 V 0... 50 mA      " 5 V 0... 100 mA      " 1,5 V 0... 200 mA      " 1,5 V für Stromwandler sek 100 mA, Meßbereich nach Angabe (x A/100 mA) für Stromwandler sek 5 A mit eingebautem Zwischenwandler (Eigenverbrauch etwa 3 VA), Meßbereich nach Angabe . . . . .	Listen-Nr.  151 641 151 642 151 643 151 644 151 645  151 646  151 647	Preis	etwa kg 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5  7,5  8
<b>Spannungsschreiber</b>	<b>Form SG 7</b> mit eingebautem Vorwiderstand, für 15...100 Hz Meßbereich      Stromverbrauch 0... 10 V      etwa 25 mA 0... 20 V      " 25 mA 0... 40 V      " 25 mA 0... 60 V      " 25 mA 0... 80 V      " 25 mA 0... 100 V      " 25 mA 0... 150 V      " 25 mA 0... 300 V      " 17 mA 0... 500 V      " 17 mA 0... 600 V      " 17 mA für Spannungswandler sek 100 od. 110 V Meßbereich nach Angabe Stromverbrauch etwa 25 mA . . . . .	151 650 151 651 151 652 151 653 151 654 151 655 151 656 151 657 151 658 151 659  151 660		7,5 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5 7,5  7,5
<b>Sonderausführungen</b>	bei Strom- und Spannungsschreibern <b>für höhere Frequenzen</b> Nennfrequenz bzw. Frequenzbereich ist anzugeben. Für Frequenzen von 30...500 Hz Stromschreiber . . . . . Spannungsschreiber . . . . . Für Frequenzen von 30...2500 Hz Stromschreiber . . . . . Spannungsschreiber . . . . . Für Frequenzen von 30...10000 Hz Stromschreiber . . . . . Spannungsschreiber . . . . . <b>Doppelskala, ohne 2fache Eichung .</b> <b>Doppelbezeichnung,</b> bei mehreren Meßbereichen . . . <b>zweiter, kleinerer Meßbereich . . .</b> <b>roter Strich, für wichtigen Skalenwert</b> Weitere Sonderausführungen Seite 55 bis 57.	Zusatz z. L.-Nr.  f 500 f 500  f 2500 f 2500  f 10000 f 10000  ds dz z h	Mehrpreis	Mehr-gew. — — — — — — —

### Kleine Tintenschreiber mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk

#### Anwendung

Diese Tintenschreiber werden für Wechselstrommessungen zur Aufzeichnung von Strom-, Spannungs- und Leistungswerten verwendet.

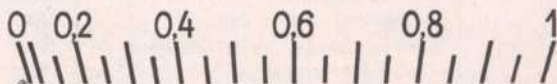
#### Ausführung

**Stromschreiber:** Die Stromschreiber sind zum Schutze des Meßwerkes gegen Überlastung mit einem Schutzwandler ausgerüstet. Der Eigenverbrauch des Schreibers beträgt etwa 7,5 VA bei 50 Hz. Die Eichung erfolgt normal bei 50 Hz. Eichung bei Frequenzen zwischen 25...75 Hz sowie für  $16\frac{2}{3}$  Hz vgl. Sonderausführung Seite 17. Stromschreiber für höhere Frequenzen auf Anfrage. Die Skala ist annähernd gleichmäßig unterteilt, am Anfang ist sie etwas zusammengedrängt.

**Spannungsschreiber:** Die Spannungsschreiber werden mit Meßbereichen bis 500 V für unmittelbaren Anschluß an die Meßspannung ausgeführt. Der Eigenverbrauch bei 110 V und 50 Hz beträgt etwa 4,5 VA. Bei höheren Spannungen steigt der Verbrauch proportional. Schreiber mit unterdrücktem Nullpunkt haben etwa den doppelten Verbrauch. Die Spannungsschreiber werden für 50 Hz geeicht. Eichung bei Frequenzen zwischen 25...75 Hz sowie für  $16\frac{2}{3}$  Hz siehe Sonderausführung Seite 17. Die Skala ist am Anfang etwas zusammengedrängt. Bei Anschluß an äußere Spannungswandler ist sie mit der Primärspannung beziffert, wobei der Skalendwert etwa 20% höher als die Nennspannung des Wandlers liegt.

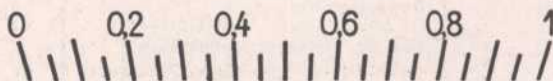
**Leistungsschreiber:** Die kleinen Leistungsschreiber werden als Wirk- oder Blindleistungsschreiber ausgeführt. Als Betriebsspannung ist die verkettete Spannung anzugeben. Für Endausschlag wird  $\cos \varphi = 1 \dots 0,5$  zugrunde gelegt. Der Skalendwert wird entsprechend der normalen Papierteilung abgerundet. Der Verbrauch im Spannungskreis steigt mit abnehmendem Leistungsfaktor und ist bei  $\cos \varphi = 0,5$  doppelt so groß wie bei  $\cos \varphi = 1$ . Der Strompfad verbraucht etwa 7 VA bei 5 A, der Spannungspfad etwa 4 VA bei 110 V je Phase, bei Einphasen-Blindleistungsschreibern für 50 Hz das Doppelte. Die Eichung erfolgt normal bei 50 Hz. Eichung bei Frequenzen zwischen 25...75 Hz sowie für  $16\frac{2}{3}$  Hz vgl. Sonderausführung Seite 17. Die Skala ist gleichmäßig unterteilt und hat den Nullpunkt links, auf Wunsch in der Mitte (vgl. Seite 17).

## kV



Skala des Spannungsschreibers Listen-Nr. 151676.

## kW



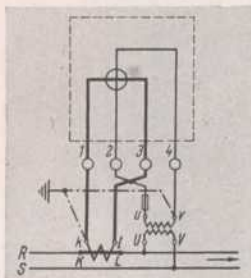
Skala des Leistungsschreibers Listen-Nr. 151690.

Schaltbilder

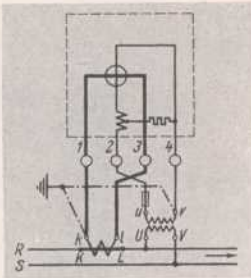
Wirkleistung

Blindleistung

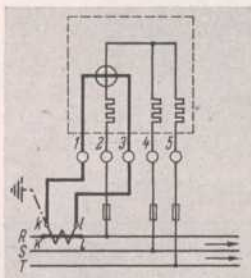
für Listen-  
Nr. 151 685.



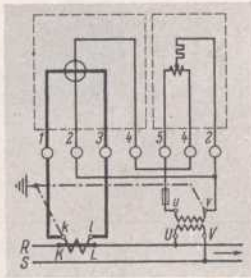
für Listen-  
Nr. 151 703.



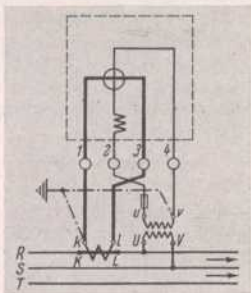
für Listen-  
Nr. 151 690.



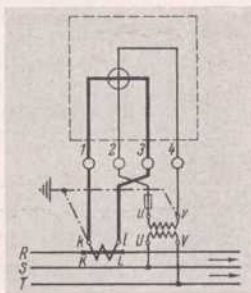
für Listen-  
Nr. 151 704.



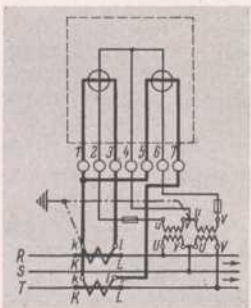
für Listen-  
Nr. 151 695.



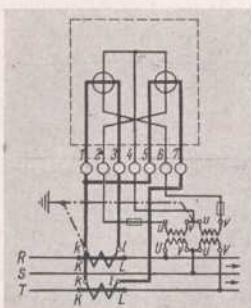
für Listen-  
Nr. 151 708.

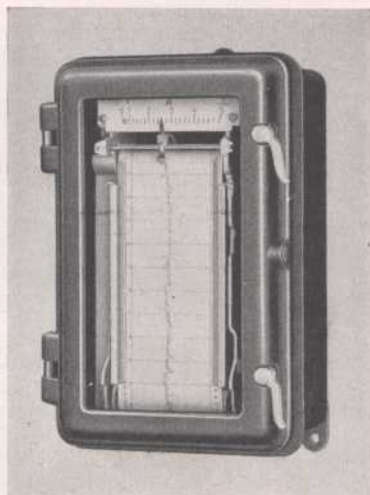


für Listen-  
Nr. 151 698.



für Listen-  
Nr. 151 709.






Kleiner Stromschreiber Listen-Nr. 151 671.

<p><b>Kleine Tintenschreiber</b></p>	<p>mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk, nutzbare Papierbreite 70 mm, mit Uhrwerk für den Papierorschub, Papiergeschwindigkeit 10, 20 oder 60 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, einschließlich 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Federreiniger, Abreiß- und Ableselineal, für Aufbau, mit rückseitigen Anschlußbolzen, wahlweise für Einbau mit 3 Distanzschrauben. Bei Anschluß an Meßwandler Meßbereich nach Angabe der Übersetzungsverhältnisse; Eichung für 50 Hz.</p>			
<p><b>Stromschreiber</b> <i>M.s. reg 200a</i></p>	<p><b>Form SO 7</b> mit eingebautem Schutzwandler, Meßbereich 0...5 A, für Stromwandler</p>	<p>Listen-Nr. <b>151 671</b></p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg 7</p>
<p><b>Spannungsschreiber</b> <i>M.s. reg 200b</i></p>	<p><b>Form SO 7</b> mit eingebautem Vorwiderstand, Meßbereich: 0...150 V ..... 0...250 V ..... 0...500 V mit eingebautem Wandler 0...etwa 120 oder 130 V für Spannungswandler sek 100 oder 110 V.....</p>	<p><b>151 673</b> <b>151 674</b> <b>151 675</b> <b>151 676</b></p>		<p>7 7 7 7</p>
<p><i>M.s. reg 200c</i></p>	<p>mit unterdrücktem Nullpunkt, Meßbereich: 90...150 V ..... 170...250 V ..... etwa 80...120 oder 90...130 V für Spannungswandler sek 100 oder 110 V...</p>	<p><b>151 680</b> <b>151 681</b> <b>151 682</b></p>		<p>7 7 7</p>



Wirkleistungsschreiber	Form SO 7 für Einphasen-Wechselstrom mit eingebautem Vorwiderstand, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V . . . . . für Stromwandler sek 5 A, 500 V . . . . .	Listen- Nr.	Preis <i>Mstug</i>	etwa kg
 <p data-bbox="188 511 348 577">Vorwiderstand Mswd 407 (215×145×64 mm).</p>	Form SO 7 für Drehstrom gleicher Belastung mit eingebautem Nullpunkt-widerstand, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V mit außenl. Nullpunkt-widerstand Mswd 407 für Stromwandler sek 5 A, 500 V mit außenl. Nullpunkt-widerstand Mswd 407		<i>Mstug</i> <i>200l</i>	7 7 7,5 7,5
	Form SO 7 für Drehstrom gleicher Belastung mit eingebauter Drossel, für 50 Hz, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V . . . . .		<i>Mstug</i> <i>200e</i>	7 7 7
	Form SO II 7 für Drehstrom beliebiger Belastung mit 2 Meßwerken, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V mit außenl. Vorwiderstand Mswd 407 . . für Stromwandler sek 5 A, 500 V mit außenl. Vorwiderstand Mswd 407 . .		<i>Mstug</i> <i>200f</i> <i>200m</i>	7,5 8,5 9 9
	Form SO 7 für Einphasen-Wechselstrom für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V mit eingeb. Kunstschaltung, für 50 Hz . . . mit getrennter Kunstschaltung, 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> Hz		<i>Mstug</i> <i>200g</i>	7 9
	Form SO 7 für Drehstrom gleicher Belastung für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V		<i>200h</i>	7
Blindleistungsschreiber	Form SO II 7 für Drehstrom beliebiger Belastung mit 2 Meßwerken, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V		<i>200i</i>	7,5
Sonderausführungen	für Stromwandler sek 1 A bei Strom- und Leistungsschreiber SO 7 bei Leistungsschreiber SO II 7 . . . . . Eichung für andere Frequenzen im Bereich von 25 . . . 75 Hz . . . . . für 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> Hz . . . . . PS-Skala, Eichung nach Kurve . . . . . Doppelskala, ohne 2fache Eichung . . . Doppelbezeichnung, bei mehreren Meß- bereichen . . . . . Nullpunkt in der Mitte (nur für Leistungs- schreiber) . . . . . roter Strich, für wichtigen Skalenwert . . Weit. Sonderausführungen Seite 55 bis 57.	Zusatz z. L.-Nr. sek 1 sek 1 f 75 f 15 PS ds dz m h	Mehr- preis	Mehr- gew. — — — — — — — — —

## Kleine Tintenschreiber als Mittelwertschreiber für Leistungsmessungen

### Anwendung

Die kleinen Mittelwertschreiber zeichnen den Mittelwert stark schwankender Meßgrößen, z. B. von Leistungsgrößen, auf. Meßbar sind alle Größen, die sich in Impulse umformen lassen; auch die Summenbildung mehrerer Meßgrößen ist möglich.

### Ausführung

**Geber:** Als Geber werden Elektrizitätszähler in bekannter Ausführung verwendet. Mit der Drehachse des Zählers ist eine Kontakteinrichtung gekuppelt. Die Kontaktgabe geht in der Weise vor sich, daß bei der Drehung eine Feder gespannt und nach einer bestimmten, vom Meßbereich des zugehörigen Schreibers abhängigen Umdrehungszahl wieder freigelassen wird. Die Feder schnell zurück, wobei ein kleiner Magnet an zwei in einem Glasrohr eingeschmolzenen Kontaktfedern vorbeigeführt wird. Eine der Kontaktfedern trägt ein Weicheisenplättchen, das angezogen wird und kurzzeitig Kontakt gibt. Der Geber ist so geeicht, daß er in einer Meßperiode von 3 Minuten und bei dem dem Skalenendwert des Schreibers entsprechenden Leistung 120 Impulse gibt. Die Impulse werden dem Mittelwertschreiber zugeführt.

**Schreiber:** Der Schreiber setzt sich zusammen aus dem Triebwerk und dem Papierantrieb. Ein Elektromagnet schaltet im Takte der ankommenden Impulse das Triebwerk. Dieses besteht aus drei auf je einer Achse befestigten Sperrädern, die durch Mitnehmer (Kniehebel) miteinander gekuppelt sind (vgl. Bild Seite 19). Auf der Achse ist eine Bandscheibe angeordnet, die durch ein Bronzeband mit einer zweiten Bandscheibe verbunden ist. Am Bronzeband ist der Schlitten mit Zeiger und Schreibfeder befestigt. Der Schlitten gleitet zwischen zwei Führungsschienen. Mit jedem Impuls bewegen sich Zeiger und Schreibfeder schrittweise nach rechts. Das Zurückfallen der Sperräder wird während der Meßperiode durch Sperrklinken verhindert. Diese Sperrklinken kommen nach Ablauf einer Meßperiode nacheinander außer Eingriff und geben die Sperrräder frei, die durch Spiralfedern in die Nulllage bzw. bis zum Mitnehmeranschlag gedreht werden. Zeiger und Schreibfeder bleiben bis zum Ablauf der nächsten Meßperiode auf dem eingestellten Wert stehen. Der Mittelwert der letzten Meßperiode wird aufgezeichnet und der Vorgang beginnt von neuem. Die aufgezeichnete Kurve verläuft treppenförmig. Der zulässige Leitungswiderstand zwischen Geber und Schreiber kann bei 12 V bis  $5 \Omega$  und bei 24 V bis  $20 \Omega$  betragen. Die Prüfspannung beträgt 2000 V.

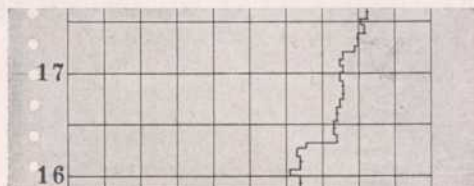
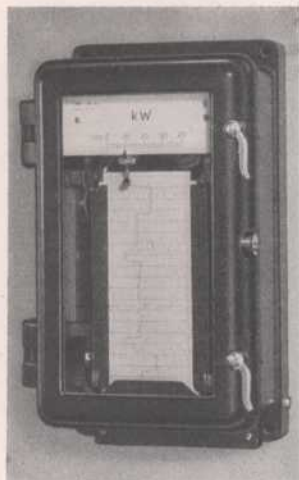
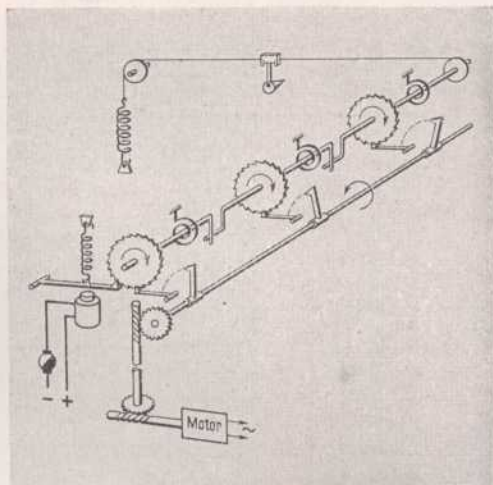


Diagramm des Mittelwert-Leistungsschreibers.



Mittelwert-Leistungsschreiber  
Listen-Nr. 151 716  
(390 × 208 × 158 mm).



Triebwerk des Mittelwertschreibers.

**Mittelwert-Leistungsschreiber**



Kontaktgeber in  
D7-Gehäuse  
(306 × 170 × 147 mm).

*Ms reg 139 a, b*

**Form SF 7**  
mit **Triebwerk** für 12 oder 24 V Gleichstrom, 1 Synchronantrieb zur Auslösung des Triebwerks und für den Papiervorschub, für 110 oder 220 V Wechselstrom 50 Hz, Papiergeschwindigkeit 10 oder 20 mm/h, nutzbare Papierbreite 70 mm, Papieraufnahmemulde, Kegelfeder, rückseitige Anschlußbolzen, einschl. 1 Rolle Papier (lineare Teilung nach Angabe), Tinte, Pipette, Federreiniger und Ablese-lineal, für Aufbau, Meßbereich nach Angabe

mit **Kontaktgeber**  
in D7-Zählergehäuse, für Stromwandler sek 5 A und Spannungen 110, 220 oder 380 bzw. 400 V 50 Hz; Spannung ist bei Bestellung anzugeben,  
für **Einphasen-Wechselstrom** . . . . .

mit **Kontaktgeber**  
für **Drehstrom gleicher Belastung** . . . . .

mit **Kontaktgeber**  
für **Drehstrom beliebiger Belastung ohne Nulleiter** . . . . .

mit **Kontaktgeber**  
für **Drehstrom beliebiger Belastung mit Nulleiter** . . . . .

Listen-Nr.      Preis      etwa kg

151 716                      15

151 720                      15

151 721                      16

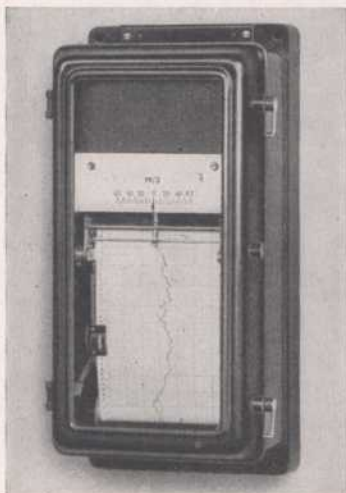
151 722                      16

**Zubehör**

**Gleichrichter Ge 1424/0,4r**  
für eine Hilfsgleichspannung 24 V, zum Anschluß an 125 und 220 V Wechselspannung 50 Hz . . . . .

151 723                      2

### Große Tintenschreiber für Gleichstrom



Spannungsschreiber mit Drehzahlskala Listen-Nr. 151 753 m, u.

#### Anwendung

Die großen Gleichstromschreiber werden für Strom-, Spannungs- und Leistungsmessungen verwendet. Als Strom- und Spannungsschreiber erhalten sie Drehspulmeßwerke, als Leistungsschreiber eisengeschlossene elektrodynamische Meßwerke.

#### Ausführung

**Stromschreiber:** Wie die kleinen Tintenschreiber, so werden auch die großen bis 10 A mit eingebautem Nebenwiderstand ausgeführt. Die Nebenwiderstände über 200 A brauchen nicht mit den Schreibern zusammen justiert zu werden, da der Stromverbrauch des Schreibers gegenüber dem Nennstrom vernachlässigt werden kann. Der normale Zuleitungswiderstand von 7 m $\Omega$  bei Nullpunkt links bzw. 14 m $\Omega$  bei Nullpunkt in der Mitte wird eingeeicht. Bei Zulassung eines größeren Temperaturfehlers kann dieser Widerstand erhöht werden (vgl. Tabelle Seite 23). Im übrigen empfiehlt sich, bei längeren Zuleitungen Nebenwiderstände mit höherem Spannungsabfall für 150 bzw. 300 mV zu wählen. Die Prüfspannung beträgt 5000 V; die Skala ist linear geteilt.

**Spannungsschreiber:** Die großen Spannungsschreiber können bis 1500 V unmittelbar an die Meßspannung angeschlossen werden. Der Eigenverbrauch ist für jeden Meßbereich angegeben. Es können mehrere Meßbereiche vorgesehen werden. Prüfspannung und Skalenteilung wie bei den Stromschreibern.

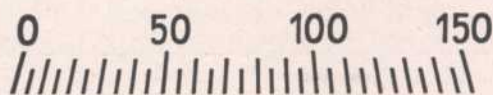
**Leistungsschreiber:** Die Zweileiter-Gleichstromschreiber sind mit einem eisengeschlossenen elektrodynamischen Meßwerk, die Dreileiter-Gleichstromschreiber mit zwei solchen Meßwerken ausgerüstet. Die Drehspule ist in den Strompfad geschaltet und für äußere Nebenwiderstände von 300 mV ausgeführt. Der Eigenverbrauch der Drehspule bei 300 mV stellt sich auf etwa 0,2 W, der Eigenverbrauch der Feldspule bis 500 V auf etwa 35 W. Die Vorwiderstände werden getrennt mitgeliefert. Die Skalenteilung ist linear; die Meßgenauigkeit beträgt  $\pm 2\%$  vom Skalenendwert für Nennspannung  $\pm 10\%$ ; die Prüfspannung ist 2000 V bzw. 5000 V.

Große Tintenschreiber	mit Drehspulmeßwerk, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier (Teilung nach Angabe), Tinte, Pipette, Federreiniger und Ableseleinal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau.				
Stromschreiber	Form SD 12 mit eingebautem Nebenwiderstand, Meßbereich    Spannungsabfall 0... 1 mA    etwa 10 V 0... 2 mA    „    6 V 0... 5 mA    „    1 V 0... 10 mA    „    0,6 V 0... 20 mA    „    0,3 V 0... 50 mA    „    0,2 V 0... 100 mA    „    0,06 V 0... 200 mA    „    0,06 V 0... 500 mA    „    0,06 V 0... 1 A    „    0,06 V 0... 2 A    „    0,06 V 0... 5 A    „    0,06 V 0... 10 A    „    0,06 V für äußere Nebenwiderstände, Stromverbrauch in der Drehspule etwa 0,5 A, Meßbereich nach Angabe für 60 mV Spannungsabfall . . . für 150 mV Spannungsabfall . . . für 300 mV Spannungsabfall . . .	Listen-Nr.	Preis	etwa kg	
<i>M.s. reg 42. f</i>  <i>n n h</i> <i>0-120 m/h</i>		151 730		15	
		151 731		15	
		151 732		15	
		151 733		15	
		151 734		15	
		151 735		15	
		151 736		15	
		151 737		15	
		151 738		15	
		151 739		15	
		151 740		15	
		151 741		15	
		151 742		15	
		151 745		15	
		151 746		15	
		151 747		15	
Spannungsschreiber	Form SD 12 mit eingebautem Vorwiderstand, Meßbereich    Stromverbrauch 0... 10 V    etwa 30 mA 0... 20 V    „    30 mA 0... 40 V    „    30 mA 0... 60 V    „    30 mA 0... 80 V    „    30 mA 0... 100 V    „    30 mA 0... 150 V    „    30 mA 0... 300 V    „    15 mA 0... 600 V    „    15 mA 0... 900 V    „    10 mA 0... 1200 V    „    10 mA 0... 1500 V    „    10 mA mit unterdrücktem Nullpunkt und eingebautem Vorwiderstand, Meßbereich    Stromverbrauch 100... 150 V    etwa 30 mA 200... 300 V    „    30 mA 400... 600 V    „    30 mA 600... 900 V    „    15 mA 900... 1200 V    „    15 mA 1200... 1500 V    „    15 mA				
<i>M.s. reg 41</i>		151 750		16	
		151 751		16	
		151 752		16	
		151 753		16	
		151 754	<i>f</i>	16	
		151 755		16	
		151 756		16	
		151 757		16	
		151 758		16	
		151 759	<i>h</i>	16	
		151 760		16	
		151 761		16	
		151 765		17	
		151 766		17	
		151 767	<i>m</i>	17	
		151 768		17	
		151 769		17	
		151 770		17	

Leistungsschreiber	Form SO 12 für Zweileiter-Gleichstrom	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
<i>Mstrag 43f</i>	mit 1 eisengeschlossenen elektrodynamischen Meßwerk, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier (Teilung nach Angabe), Tinte, Pipette, Federreiniger und Ableselektrode, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau, für äußere Nebenwiderstände 300 mV Spannungsabfall, mit getrenntem Vorwiderstand			
	Nennspannung      Vorwiderstand			
	110 V                    1 × Mswd 407	151 775		17
	220 V                    1 × Mswd 407	151 776		17
	440 V                    1 × Mswd 407	151 777		17
	750 V                    2 × Mswd 658	151 778		18
	1000 V                   2 × Mswd 658	151 779		18
	<b>Form SO II 12 für Dreileiter-Gleichstrom</b>			
	mit 2 eisengeschlossenen elektrodynamischen Meßwerken, sonst wie vor, mit 2 getrennten Vorwiderständen Mswd 407			
	für Nennspannung 2×110 V . . . . .	151 781		19
für Nennspannung 2×220 V . . . . .	151 782		19	
<b>Nebenwiderstände</b>	<b>Spannungsabfall 300 mV, bis 100 A auf Isolierversetzungssockel, für höhere Ströme ohne Sockel, dauernd um 20% überlastbar.</b>			
	Nennstrom			
	1 A	163 545		0,6
	2 A	163 546		0,6
	5 A	163 547		0,6
	10 A	163 548		0,6
	15 A	163 549		0,6
	20 A	163 550		0,6
	30 A	163 551		0,6
	50 A	163 552		0,6
	75 A	163 553		0,6
	100 A	163 554		0,6
	150 A	163 555		1
	200 A	163 556		1
	300 A	148 353		1,3
	400 A	148 354		1,7
	500 A	148 355		1,8
	600 A	148 356		1,9
	800 A	148 357		2,5
	1000 A	148 358		3,6
	1200 A	148 359		4
	1500 A	148 360		5,2
	2000 A	148 361		6,3
	3000 A	148 362		12,5
	4000 A	148 363		15
	5000 A	148 364		21
	6000 A	148 365		21
	8000 A	148 366		39
	10000 A	148 367		50
	Nebenwiderstände mit einem Spannungsabfall von 60 und 150 mV auf Seite 10.			

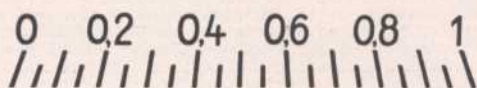
<b>Höchstzulässige Zuleitungswiderstände</b> für Stromschreiber mit äußeren Nebenwiderständen Gesamtwiderstandswerte in Ohm					
Spannungsabfall am Nebenwiderstand	Kleine Stromschreiber Temperatureinfluß/10° C		Große Stromschreiber Temperatureinfluß/10° C		
	2%	4%	2%	4%	
bei Nullpunkt links					
60 mV	0,12 Ω	0,25 Ω	0,04 Ω	0,07 Ω	
150 mV	0,36 Ω	0,73 Ω	0,14 Ω	0,27 Ω	
300 mV	0,75 Ω	1,52 Ω	0,30 Ω	0,61 Ω	
bei Nullpunkt in der Mitte					
60 mV	0,28 Ω	0,57 Ω	0,10 Ω	0,21 Ω	
150 mV	0,75 Ω	1,52 Ω	0,30 Ω	0,61 Ω	
300 mV	1,54 Ω	3,09 Ω	0,64 Ω	1,27 Ω	
<b>Beispiel:</b> Für einen großen Stromschreiber mit Nullpunkt links sowie mit einem äußeren Nebenwiderstand von 150 mV kann bei einem Temperatureinfluß von max. 4%/10° C und bei einem Kupferleitungsquerschnitt von 2,5 mm <sup>2</sup> eine einfache Zuleitungslänge von etwa 19 m, d. h. für die Hin- und Rückleitung insgesamt 38 m (= 0,27 Ω), gewählt werden.					
Zuleitungen	zum Verbinden der Stromschreiber mit den Nebenwiderständen, bestehend aus 2 gummiisolierten Adern mit Kabelschuhen,		Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	für Schreiber mit Nullpunkt seitlich				
	Abmessungen				
	2×1,2 m	6 mm <sup>2</sup>	151 786		0,25
	2×2 m	10 mm <sup>2</sup>	151 787		0,7
	2×3,2 m	16 mm <sup>2</sup>	151 788		1,2
	2×5 m	25 mm <sup>2</sup>	151 789		2,5
	2×7 m	35 mm <sup>2</sup>	151 790		5
	für Schreiber mit Nullpunkt in der Mitte				
	2×1 m	2,5 mm <sup>2</sup>	151 791		0,2
	2×1,6 m	4 mm <sup>2</sup>	151 792		0,3
	2×2,4 m	6 mm <sup>2</sup>	151 793		0,5
	2×4 m	10 mm <sup>2</sup>	151 794		1,2
	2×6,4 m	16 mm <sup>2</sup>	151 795		2
	2×10 m	25 mm <sup>2</sup>	151 796		5
	Die Zuleitungen L.-Nr. 151 786 bis 151 790 bzw. L.-Nr. 151 791 bis 151 796 sind austauschbar.				
Sonderausführungen			Zusatz z. L.-Nr.	Mehrpreis	Mehr-gew.
	bei Strom- und Spannungsschreibern:				
	Doppelskala, ohne 2fache Eichung		ds		—
	Doppelbezeichnung, bei mehreren Meßbereichen		dz		—
	Nullpunkt in der Mitte		m		—
	roter Strich, für wichtigen Skalenwert		h		—
	vorderseitiger Anschluß		v		—
	bei Spannungsschreibern:				
	Drehzahlskala, nach Kurve		u		—
	zweiter, kleinerer Meßbereich		z		—
	zusätzliche Ohmskala, nach Angabe der Meßspannung, für Schreiber mit normalem Stromverbrauch		w		—
	Weitere Sonderausführungen Seite 55 bis 57.				

V

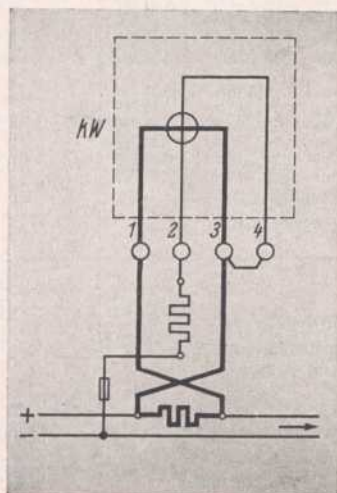


Skala des Spannungsschreibers Listen-Nr. 151756.

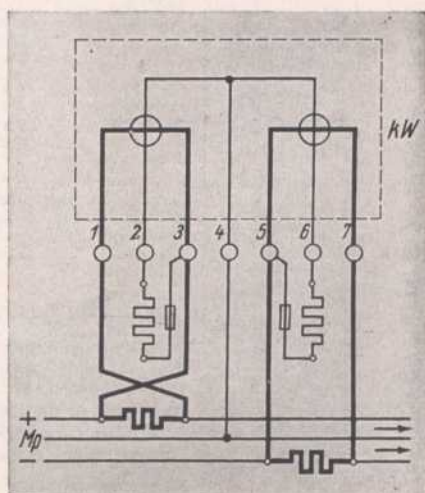
kW



Skala des Leistungsschreibers Listen-Nr. 151775.



Schaltbild des Leistungsschreibers  
Listen-Nr. 151775.



Schaltbild des Leistungsschreibers  
Listen-Nr. 151781.

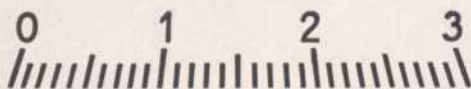


**Große Tintenschreiber mit Gleichstromverstärker**

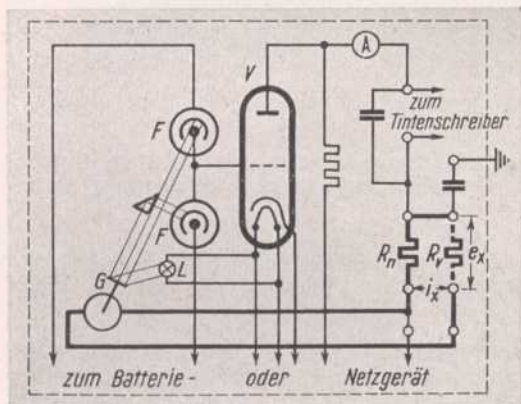


Skala des lichtelektrischen Tintenschreibers Listen-Nr. 151 800.

**mV**



Skala des Bolometerschreibers Listen-Nr. 151 830.

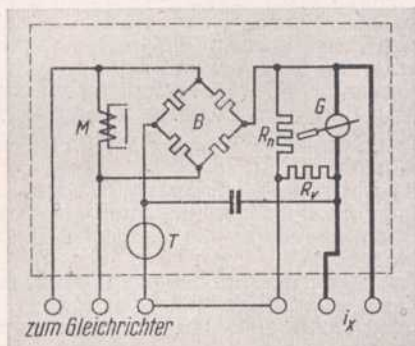


Schaltbild des lichtelektrischen Tintenschreibers Listen-Nr. 151 800/01.

- F = Fotozellen,
- V = Verstärkerröhre,
- G = Steuergalvanometer,
- L = Lichtquelle,
- $R_n$  = Nebenwiderstand,
- $R_v$  = Vorwiderstand.

Schaltbild des Bolometerschreibers  
Listen-Nr. 151 834.

- M = Elektromagnet mit Blattfeder,
- B = Bolometerbrücke,
- G = Steuergalvanometer,
- T = Tintenschreibermeßwerk,
- $R_n$  = Nebenwiderstand,
- $R_v$  = Vorwiderstand.



### Lichtelektrischer Tintenschreiber



Lichtelektrischer Tintenschreiber in tragbarer Ausführung  
Listen-Nr. 151 800/01/06/13/20 T.

#### Anwendung

Die lichtelektrischen Tintenschreiber haben die Empfindlichkeit von Spiegelgalvanometern. Sie dienen zur Aufzeichnung kleiner Gleichspannungen und Gleichströme.

#### Aufbau und Wirkungsweise

Die Einrichtung setzt sich zusammen aus dem Tintenschreiber mit getrenntem Gleichstromverstärker und Netzgerät bzw. Batteriekoffer. Von einer Lichtquelle trifft ein Lichtstrahl durch eine Spaltblende und eine Linsenordnung auf den Spiegel eines Steuergalvanometers. Die zu messenden Spannungen und Ströme verdrehen das Meßsystem mit dem aufgekitteten Spiegel und lenken den Lichtstrahl teils über ein Ablenkprisma, teils unmittelbar auf je eine Fotozelle. Die beiden Fotozellen verhalten sich wie ein Spannungsteiler. Je nach der Spiegeldrehung wird die eine Zelle mehr, die andere weniger belichtet, hierdurch das Gitterpotential der Röhre verschoben und der über den Tintenschreiber fließende Anodenstrom gesteuert. Verhältnismäßigkeit zwischen Meßwert und Anzeige wird durch eine Kompensationsschaltung erreicht. Die der Meßspannung gegengeschaltete Hilfsspannung wird selbsttätig durch ein Steuergalvanometer geregelt, bis der Spannungsabfall am Normalwiderstand gleich der Meßspannung ist.

#### Ausführung

Es gibt zwei Verstärkerausführungen: eine spannungs- und eine stromempfindliche. Für Spannungsmessungen wird die Kompensationsschaltung, für Strommessungen die Saugschaltung verwendet. Der Tintenschreiber hat eine Einstellzeit von etwa 1,5 s. Der Eigenverbrauch von etwa  $2 \cdot 10^{-13}$  W ermöglicht eine berichtigungsfreie Messung. Die in der Tabelle angegebenen Grenzwiderstände (Widerstand des äußeren Schließungskreises) dürfen nicht über- oder unterschritten werden, wenn die Meßgenauigkeit eingehalten werden soll.

Großer Tintenschreiber	<b>Form SD 12 mit Drehspulmeßwerk</b> , nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für den Papierorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, mit Doppelskala 0...30, 0...100, für Aufbau. (Mehrpreis für tragbare Ausführung siehe Seite 55) . . .	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
		151 800		15
Lichtelektrische Verstärker	<b>A) in spannungsempfindlicher Ausführung</b> , in tragbarem Metallgehäuse 170×350×330 mm, enthaltend: Steuergalvanometer mit Systemwiderstand 20 $\Omega$ , Beleuchtungsoptik, 2 Fotozellen, Strommesser und Verstärkerröhre RE 114, Spannungsbereiche: 30—100—300—1500 $\mu$ V, Strombereiche: 3—10—30—100 $\mu$ A in Verbindung mit untenstehenden Vor- und Nebenwiderständen . . . . . <b>B) in stromempfindlicher Ausführung</b> wie vor, jedoch Steuergalvanometer mit Systemwiderstand 500 $\Omega$ , Strombereiche: 0,3—1—3—10—30—100 $\mu$ A, Spannungsbereiche: 300—1500 $\mu$ V in Verbindung mit untenstehenden Vor- und Nebenwiderständen . . . . .	151 801		12
		151 802		12
Batteriekoffer	in tragbarem Metallgehäuse 180×240×270 mm, enthaltend: einen Edison-Akkumulator 4 V, zwei Anodenbatterien Rfb 24, einen Spannungsmesser für Spannungskontrolle Meßbereich 0...6/240 V, mit geschirmtem Verbindungskabel . . . . .	151 805		6
Netzanschlußgerät	in tragbarem Metallgehäuse 190×190×260 mm, enthaltend: eine Gleichrichterröhre RGN 1064 mit Netztransformator für Wechselstromanschluß 220 oder 110 V 50 Hz, Stabilisator StV 280/40 für die Gleichspannung, mit geschirmtem Verbindungskabel	151 806		8,5
Vor- und Nebenwiderstände	<b>für spannungsempfindliche Verstärker A</b> Nebenwiderstand für Meßbereich:      Grenzwiderstand 30 $\mu$ V      gleich      20 $\Omega$ 151 810      0,16 100 $\mu$ V      oder      30 $\Omega$ 151 811      0,16 300 $\mu$ V      kleiner      60 $\Omega$ 151 812      0,16 1500 $\mu$ V <sup>1)</sup> als      300 $\Omega$ 151 813      0,16 Vorwiderstand für Meßbereich: 3 $\mu$ A <sup>2)</sup> gleich      20 $\Omega$ 151 814      0,16 10 $\mu$ A <sup>2)</sup> oder      10 $\Omega$ 151 815      0,16 30 $\mu$ A <sup>2)</sup> größer      5 $\Omega$ 151 816      0,16 100 $\mu$ A <sup>2)</sup> als      2 $\Omega$ 151 817      0,16 1) Zusatzwiderstand f. Meßbereich 1500 $\mu$ V 2) Bei den Vorwiderständen L.-Nr. 151 814 bis 151 817 ist der Nebenwiderstand L.-Nr. 151 812 zusätzlich anzustecken. <b>für stromempfindliche Verstärker B</b> Vorwiderstand für Meßbereich:      Grenzwiderstand 0,3 $\mu$ A <sup>2)</sup> gleich      500 $\Omega$ 151 820      0,16 1 $\mu$ A <sup>2)</sup> oder      400 $\Omega$ 151 821      0,16 3 $\mu$ A <sup>2)</sup> oder      250 $\Omega$ 151 822      0,16 10 $\mu$ A <sup>2)</sup> größer      100 $\Omega$ 151 823      0,16 30 $\mu$ A <sup>2)</sup> als      40 $\Omega$ 151 824      0,16 100 $\mu$ A <sup>2)</sup> als      10 $\Omega$ 151 825      0,16 Nebenwiderstand für Meßbereich: 300 $\mu$ V      gleich oder /      500 $\Omega$ 151 812      0,16 1500 $\mu$ V      kleiner als      1000 $\Omega$ 151 813      0,16 3) Bei den Vorwiderständen L.-Nr. 151 820 bis 151 825 ist der Nebenwiderstand L.-Nr. 151 813 zusätzlich anzustecken.			



Multizetschreiber in tragbarer Ausführung Listen-Nr. 151 839/40 T.

### Bolometerschreiber

#### Anwendung

Die Bolometerschreiber haben die Empfindlichkeit von Zeigergalvanometern. Als Spannungs- oder Stromschreiber dienen sie zum Aufzeichnen von kleinen Gleichspannungen und Gleichströmen. Die Multizetschreiber haben die 24 Gleich- und Wechselstrombereiche des Multizetinstrumentes.

#### Aufbau und Wirkungsweise

Der bolometrische Gleichstromverstärker ist im Tintenschreiber untergebracht. Die Meßspannung liegt am Steuergalvanometer des Verstärkers und bewegt dessen Meßwerk mit dem als Fahne ausgebildeten Zeiger. Über der Zeigerfahne befinden sich die in Brückenschaltung angeordneten strombeheizten Bolometerwendeln. Unter der Zeigerfahne ist eine Kammer mit Schlitzdüsen vorgesehen. In der Kammer ist eine Blattfeder eingespannt, die von einem Elektromagnet zu kräftigen Schwingungen angeregt wird. Die hierbei erzeugten Luftströme treten in scharf begrenztem Strahl aus den Schlitzdüsen heraus und kühlen die darüber angeordneten Bolometerwendeln. Die Zeigerfahne bewegt sich zwischen den Schlitzdüsen und den Wendeln und steuert deren Abkühlung, indem sie die Düsen mehr oder weniger abdeckt. Die Bolometerwendeln ändern durch die verschieden starke Abkühlung ihren Widerstand und verstimmen die Brücke. Der Diagonalstrom der Brücke fließt durch das Meßwerk des Tintenschreibers. Verhältnismäßigkeit zwischen Meßwert und Anzeige wird wie beim lichtelektrischen Verstärker durch eine Kompensationsschaltung erreicht. Die Hilfsspannung für den Betrieb der Schaltung wird über einen getrennten Trockenleichrichter dem Wechselstromnetz entnommen.

#### Ausführung

Die Einstellzeit der Bolometerschreiber beträgt etwa 1,5 s. Der Eigenverbrauch ist sehr gering, er stellt sich auf etwa  $10^{-9}$  W. Der Bolometerschreiber ist gegen  $\pm 10\%$  Netzspannungsschwankungen unempfindlich. Die in der Tabelle angegebenen Grenzwiderstände (Widerstand des äußeren Schließungskreises) dürfen nicht über- bzw. unterschritten werden, wenn die Meßgenauigkeit eingehalten werden soll.

<b>Großer Bolometer-Tintenschreiber</b>	<b>mit Drehspulmeßwerk</b> , nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, mit eingebautem Bolometerverstärker und außenliegendem Trockengleichrichter Ge 116/0,5 uw für Netzanschluß 125 und 220 V Wechselspannung 50 Hz, für Aufbau.				
<b>Spannungsschreiber</b> <i>M.sarg 197</i>	<b>Form SD 12</b>	<b>Listen-Nr.</b>	<b>Preis</b>	<b>etwa kg</b>	
	Meßbereich      Stromaufnahme      Grenzwiderstand				
	0... 3 mV      etwa 11,0 µA	6 Ω	151 830	16	
	0... 6 mV      „      3,5 µA	gleich	20 Ω	151 831	
	0... 15 mV      „      2,5 µA	oder	100 Ω	151 832	
	0... 20 mV      „      1,5 µA	kleiner	220 Ω	151 827	
	0... 30 mV      „      1,0 µA	als	400 Ω	151 833	
<b>Stromschreiber</b> <i>M.sarg 197</i>	<b>Form SD 12</b>				
	Meßbereich      Spannungsabfall      Grenzwiderstand				
	0... 20 µA      etwa 1,2 mV	2000 Ω	151 828	16	
	0... 40 µA      „      0,5 mV	gleich	800 Ω	151 834	
	0... 100 µA      „      0,5 mV	oder	400 Ω	151 835	
	0... 150 µA      „      0,2 mV	größer	100 Ω	151 836	
	0... 300 µA      „      0,2 mV	als	20 Ω	151 837	
	0... 500 µA      „      0,04 mV	6 Ω	151 838	16	
<b>Multizetschreiber</b>	wie vor, jedoch zum Anschluß an folgende Multizetinstrumente für Gleich- und Wechselstrom, mit 2farbiger Skala, mit 24 Strom- und Spannungsbereichen, Ausführung ähnlich L.-Nr. 151 837 . . . . .		151 839	16	
	<b>Multizetinstrument</b>				
	für Gleich- und Wechselstrom, Stromverbrauch als Spannungsmesser etwa 3 mA, bei 1,5 V Wechselspannung etwa 15 mA, Spannungsabfall als Strommesser bei Gleichstrom etwa 100 mV, bei Wechselstrom 0,6...0,9 V.				
	Mit 2x12 Meßbereichen 0,003—0,015—0,06—0,3—1,5—6 A und 1,5—6—30—150—300—600 V, mit 2 Zusatzklemmen zum Anschluß an Bolometerschreiber . . . . .		151 840	0,7	
	<b>Multizetinstrument</b>				
	wie L - Nr. 151 840, jedoch Meßbereich 0...0,003 A auf 100 mV abgeglichen, zum Anschluß an äußere Nebenwiderstände		151 841	0,7	
	Nebenwiderstände: 15, 30 A . . . . .		155 811	0,6	
	60, 150 A . . . . .		155 812	0,6	

*tragb. Aufst. M.sarg 208*

**Große Tintenschreiber  
mit Drehspulmeßwerk und Kupferoxydul-Gleichrichter  
für Wechselstrom bzw. Gleich- und Wechselstrom**

**Anwendung**

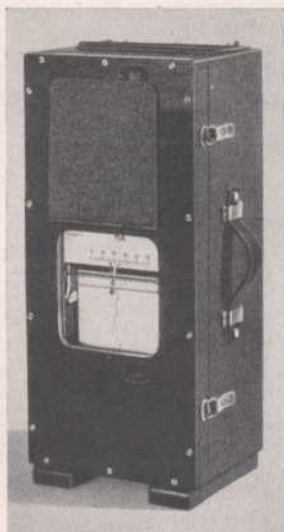
Die großen Gleichrichter-Tintenschreiber finden für die Aufzeichnung nieder- und mittelfrequenter Wechselströme und Wechselspannungen Verwendung. Sie werden auch als Vielbereichschreiber ausgeführt und sind dann für Gleich- und Wechselstrommessungen geeignet.

**Ausführung**

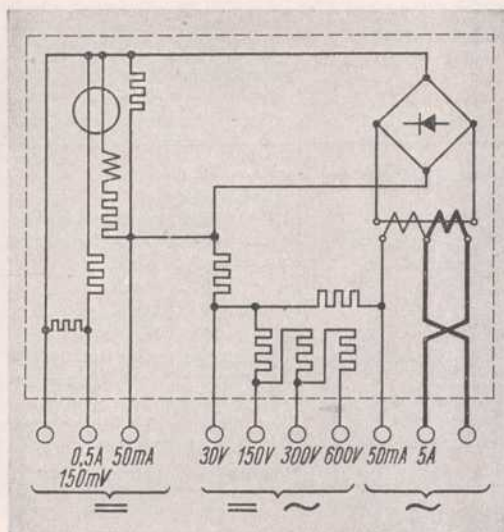
**Stromschreiber:** Es werden insbesondere kleine Wechselströme gemessen. Die Meßbereiche sind normalerweise mit Sinusstrom in Effektivwerten geeicht. Hierauf bezieht sich auch die Meßgenauigkeit. Der Frequenzeinfluß ist bei 30...100 Hz vernachlässigbar klein. Bei höheren Frequenzen muß der entsprechende Frequenzbereich (vgl. Seite 33) bei Bestellung angegeben werden. Je nach Meßbereich schwankt der Spannungsabfall zwischen 1,5 und 20 V. Für Stromwandleranschluß ist das Übersetzungsverhältnis der Wandler anzugeben. Die Skala ist nahezu verhältnisgleich. Die Prüfspannung beträgt 2000 V.

**Spannungsschreiber:** Sie können bis Meßbereich 600 V unmittelbar an die Meßspannung angeschlossen werden. Für Schreiber zum Anschluß an Spannungswandler ist das Übersetzungsverhältnis der Wandler bei Bestellung anzugeben. Der Skalenendwert wird etwa 20% höher als die Nennspannung ausgeführt. Der Eigenverbrauch der Spannungsschreiber ist aus der Tabelle zu ersehen. Die Skala ist bei den kleinsten Meßbereichen am Anfang etwas gedrängt, doch kann Schreibpapier mit linearer Teilung verwendet werden. Im übrigen gelten sinngemäß die gleichen technischen Angaben wie bei den Stromschreibern.

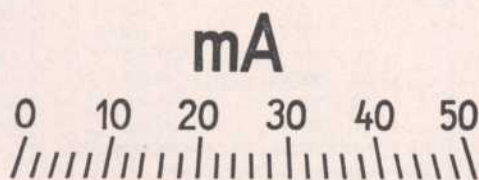
**Vielbereichschreiber:** Die Drehspule des Vielbereichschreibers hat eine niederohmige Wicklung zum Anschluß an äußere Nebenwiderstände für Gleichstrom und eine hochohmige Wicklung in Verbindung mit Gleichrichter und Wandler für Gleichspannung, Wechselspannung und Wechselstrom. Die Meßgenauigkeit für die Gleichspannungs- und Gleichstrombereiche bei 20°C beträgt  $\pm 2\%$  vom Endwert, für die Wechselspannungs- und Wechselstrombereiche bei 20°C und 15...150 Hz  $\pm 2,5\%$ . Vielbereichschreiber für höhere Frequenzen auf Anfrage. Der Skalenverlauf sämtlicher Bereiche bis auf 30 V ist linear.



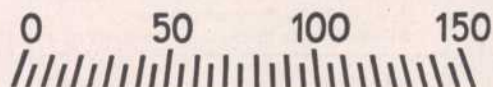
Tragbarer Stromschreiber  
Listen-Nr. 151 847 T.



Schaltbild des Vielbereichschreibers  
Listen-Nr. 151 872.



Skala des Stromschreibers Listen-Nr. 151 847.



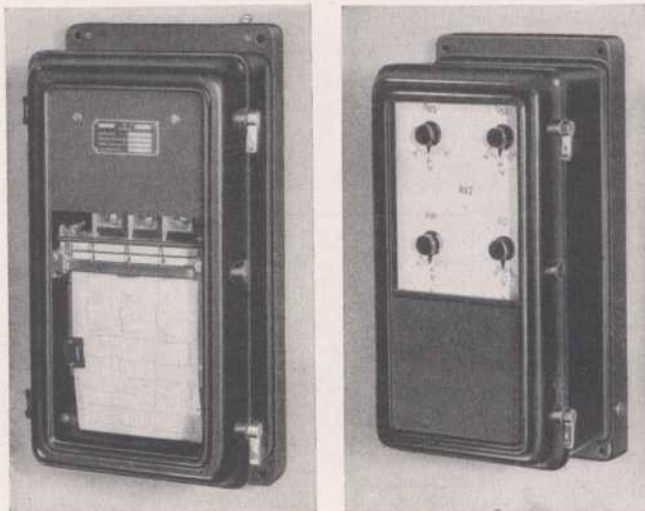
Skala des Vielbereichschreibers Listen-Nr. 151 872.

<b>Große Tintenschreiber</b>	mit Drehspulmeßwerk und Kupferoxydul-Gleichrichter, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier (Teilung nach Angabe), Tinte, Pipette, Federreiniger und Ableselineal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau.			
<b>Stromschreiber</b>	<b>Form SG 12</b> für 15...100 Hz, Meßbereich    Spannungsabfall 0... 10 mA    etwa 20 V 0... 20 mA    „    10 V 0... 50 mA    „    5 V 0...100 mA    „    1,5 V 0...200 mA    „    1,5 V für Stromwandler sek 100 mA Meßbereich nach Angabe (xA/100 mA) . . für Stromwandler sek 5 A mit eingebautem Zwischenwandler (Eigenverbrauch etwa 3 VA), Meßbereich nach Angabe . . . . .	Listen- Nr.        151 845 151 846 151 847 151 848 151 849     151 850     151 851	Preis                       	etwa kg                     15 15 15 15 15     15      16
<b>Spannungs- schreiber</b>	<b>Form SG 12</b> mit eingebautem Vorwiderstand für 15...100 Hz, Meßbereich    Stromverbrauch 0... 10 V    etwa 40 mA 0... 20 V    „    40 mA 0... 40 V    „    40 mA 0... 60 V    „    40 mA 0... 80 V    „    40 mA 0...100 V    „    40 mA 0...150 V    „    40 mA 0...300 V    „    40 mA 0...500 V    „    40 mA 0...600 V    „    40 mA für Spannungswandler sek 100 oder 110 V, Stromverbrauch etwa 40 mA, Meßbereich nach Angabe . . . . .	                      151 852 151 853 151 854 151 855 151 856 151 857 151 858 151 859 151 860 151 861     151 863		                     15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15    15
<b>Große Vielbereich- schreiber</b>	<b>Form SG 12</b> <b>Strom- und Spannungsschreiber</b> für Wechselstrom 15...100 Hz mit eingebautem Stromwandler und Vorwiderstand, Meßbereiche: 0... 5 A (für Stromwandler) 0...150 V (für Spannungswandler) . . .	151 865		17
	<b>Form SG 12</b> <b>Stromschreiber für Gleich- und Wechselstrom</b> für 15...100 Hz mit eingebautem Stromwandler, Meßbereiche: 0...5 A (für Stromwandler) 150 mV (für äußere Nebenwiderstände)	151 866		17

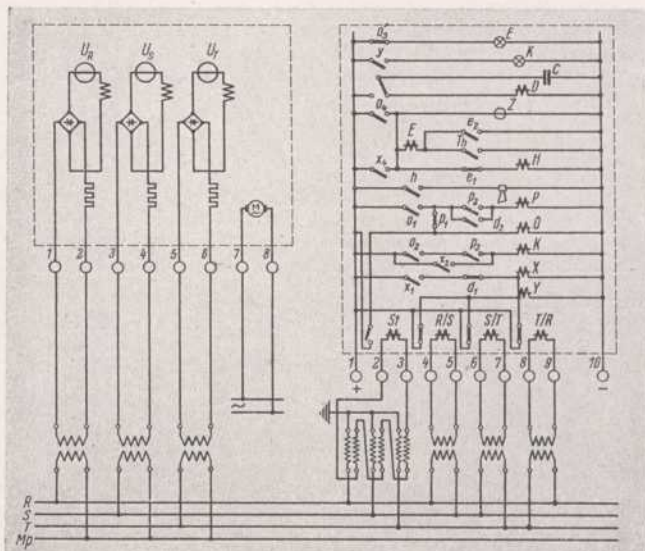


<b>Große Vielbereichsschreiber</b> (Fortsetzung)	<b>Form SG 12</b> <b>Spannungsschreiber</b> <b>für Gleich- und Wechselstrom</b> 15...100 Hz, mit eingebautem Vorwiderstand, <b>Meßbereiche:</b> Gleichstrom 0...150 V, Wechselstrom 0...150 V (für Spannungswandler).....	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	<b>Meßbereiche:</b> Gleichstrom 0...150, 300, 600 V, Wechselstrom 0...150, 300, 600 V...	<b>151 867</b>		16
	<b>Form SG 12</b> <b>Strom- und Spannungsschreiber für Gleich- und Wechselstrom</b> 15...100 Hz, mit eingebautem Stromwandler und Vorwiderständen, <b>Meßbereiche:</b> Gleichstrom 150 mV für äußere Nebenwiderstände 0...150 V, Wechselstrom 0...5 A für Stromwandler, 0...150 V für Spannungswandler...	<b>151 870</b>		17
	<b>Meßbereiche:</b> Gleichstrom 150 mV für äußere Nebenwiderstände 0...150, 300, 600 V, Wechselstrom 0...5 A für Stromwandler 0...150, 300, 600 V.....	<b>151 871</b>		17
	<b>Meßbereiche:</b> Gleichstrom 0...50, 500 mA 150 mV für äußere Nebenwiderstände 0...30, 150, 300, 600 V, Wechselstrom 0...50 mA 0...5 A für Stromwandler 0...30, 150, 300, 600 V.....	<b>151 872</b>		17
<b>Sonderausführungen</b>	bei Strom- und Spannungsschreibern für <b>höhere Frequenzen</b> , Nennfrequenz bzw. Frequenzbereich ist anzugeben. Für Frequenzen von <b>30...500 Hz</b> Stromschreiber ..... <b>f500</b> Spannungsschreiber ..... <b>f500</b> Für Frequenzen von <b>30...2500 Hz</b> Stromschreiber ..... <b>f2500</b> Spannungsschreiber ..... <b>f2500</b> Für Frequenzen von <b>30...10000 Hz</b> Stromschreiber ..... <b>f10000</b> Spannungsschreiber ..... <b>f10000</b> <b>Doppelskala</b> , ohne 2fache Eichung . <b>Doppelbezeichnung</b> , bei mehreren Meßbereichen ..... <b>dz</b> <b>roter Strich</b> , für wichtigen Skalenwert ..... <b>h</b> <b>vorderseitiger Anschluß</b> ..... <b>v</b> Weitere Sonderausführungen Seite 53 bis 57.	Zusatz z. L.-Nr.	Mehr- preis	Mehr- gew.

## Störungsschreiber



Störungsschreiber mit Zusatzgerät.



Schaltbild des Störungsschreibers mit Zusatzgerät Listen-Nr. 151 880/82.

$U_R$ ,  $U_S$ ,  $U_T$  = Meßwerke,  $M$  = Aufzugsmotor,  $St$ ,  $R/S$ ,  $S/T$ ,  $T/R$  = Anregerelais,  $Y$ ,  $X$ ,  $K$ ,  $O$ ,  $P$ ,  $H$ ,  $E$ ,  
 $D$  = Hilfsrelais,  $Z$  = Zeitschreiber,  $K$  = Signallampe für Kurzschluß,  $E$  = Signallampe für Erd-  
 schluß,  $T_h$  = Ausschalttaste für Hupe.

### Anwendung

Um Betriebsstörungen in Drehstromnetzen laufend zu erfassen, bedient man sich des Störungsschreibers. Als Dreifach-Spannungsschreiber liegt er an den drei Phasen des Drehstromnetzes und zeichnet den Störverlauf in den einzelnen Phasen in einem übersichtlichen Diagramm auf.

### Ausführung

Der Störungsschreiber ist mit drei unabhängig voneinander arbeitenden Drehspulmeßwerken, entsprechend den drei Phasen des Drehstromnetzes, in Gleichrichterschaltung ausgerüstet. Die Meßwerke haben eine Einstellzeit von etwa 0,12 s; die Ansprechzeit zwischen Auftreten einer Störung und Einsetzen des Schnellvorschubs beträgt etwa 0,1 s. Die Schreibfedern sind als Kapillarfedern ausgebildet und entnehmen die Schnellschreibertinte einem Tintentrog. Die Diagramme werden bogenförmig aufgezeichnet. Der Papierantrieb erfolgt durch ein umschaltbares Uhrwerk mit Gangreserve und elektrischem Aufzug. Normalerweise läuft das Papier mit einer Ablaufgeschwindigkeit von 20 mm/h. Im Falle einer Störung leitet ein der kranken Phase zugehöriges Anregerelais den Schnellablauf ein. Ein Starterrelais löst diesen aus und schaltet das Uhrwerk auf die 3600fache Papiergeschwindigkeit (20 mm/s) um. Auf Wunsch ist auch eine Papiergeschwindigkeit von 10 mm/h bzw. 10 mm/s ausführbar. Das Stördiagramm wird zeitlich ausgedehnt und läßt sich genau auswerten. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa  $\pm 3\%$  vom Skalendwert. Zum Störungsschreiber gibt es verschiedene **Zusatzgeräte** mit den erforderlichen Anrege- und Schaltrelais. Je nach Ausführung des Zusatzgerätes kann die Auslösung des Schnellablaufs für folgende Störungen gewählt werden: Einfacherschuß, Doppelerdschuß, Kurzschluß mit und ohne Erde, Absinken der Netzspannung unter eine bestimmte Größe, Überstrom. Für den Schnellablauf gibt es folgende Möglichkeiten:

**Dauerablauf:** Schnellablauf bis zur Beendigung der Störung und dann noch bis zum Ende der begonnenen Tagespapierlänge.

**Selbsttätige Ablaufbegrenzung:** Abschaltung des Schnellablaufs nach einer oder einer bestimmten Anzahl von ganzen Tagespapierlängen, auch wenn die ursprüngliche Störung noch weiter andauert.

**Ablaufbegrenzung von Hand:** Durch eine Drucktaste wird während des Schnellablaufs die Bereitschaft zur Abschaltung des Schnellablaufs am Ende der angefangenen Tagespapierlänge hervorgerufen, auch bei Fortdauer der ursprünglichen Störung.

**Wiederanlauf:** Geht die Störung, für die Ablaufbegrenzung vorgesehen war, in eine andere Störung über, für die Dauerablauf vorgesehen ist, so wird der Schnellablauf nicht abgeschaltet oder es erfolgt, wenn er schon abgeschaltet ist, sofortiger Wiederanlauf zum Dauerablauf.

Die vorgenannten Schaltungen sind in geeigneter Weise in den Zusatzgeräten zusammengefaßt. Für die zeitgetreue Darstellung des Beginns einer Störung ist der Memnograph entwickelt worden.

Störungsschreiber	Form SG III 12	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
<p><i>M.s. reg 149</i></p> <p><i>e = 10 mm Vorach.</i></p> <p><i>f = 20 " "</i></p>  <p>Zusatzeinrichtung in D 7-Gehäuse (306×170×147 mm).</p>	<p>mit 3 Drehspulmeßwerken in Gleichrichterschaltung und einem Zeitschreiber, nutzbare Papierbreite 3×40 mm = 120 mm, mit umschaltbarem Uhrwerk mit selbsttätigem elektrischem Aufzug für 110 und 220 V 50 Hz, für Papiergeschwindigkeit von 20 mm/h und 20 mm/s, auf Wunsch von 10 mm/h und 10 mm/s, Papier-Aufwickelvorrichtung, 3 Kapillarfedern mit Tintentrog, 1 Rolle Schreibpapier, Schnellschreibertinte (rot), Pipette, Ableselineal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau, zum Anschluß an Spannungswandler sek 100 oder 110 V 50 Hz, Meßbereich: 3× 0...120 V . . . . .</p> <p><b>Ausführung A</b></p> <p>mit Zusatzgerät, in großem Tintenschreibergehäuse, mit rückseitigen Anschlußbolzen, für Aufbau, enthaltend:</p> <p>3 Spannungsrückgangsrelais zum Einstellen auf 10...50% Spannungsab-senkung (verkettete Spannung) und 1 Nullspannungsrelais zum Einstellen auf 15...30 V oder 20...40 V Nullspannung, mit Schaltrelais für selbsttätige Ablaufbegrenzung bei einfachem Erdschluß und für Dauerablauf bei Doppelerdschluß, Kurzschluß mit und ohne Erde sowie Spannungsloswerden des Netzes, für 110 V Hilfsgleichspannung</p> <p>ohne Signaleinrichtung . . . . .</p> <p>mit Signaleinrichtung, bestehend aus: Hupe, Quittungstaste, 2 Signallampen und Relais . . . . .</p> <p>Zusatzeinrichtung in D 7-Zählergehäuse (Aufbau) mit Schaltrelais zur selbsttätigen Ablaufbegrenzung bei Spannungsloswerden des Netzes . .</p>	<p>151 880</p> <p><i>M.s. div 3701</i></p> <p>151 881</p> <p>151 882</p> <p>151 883</p>	<p>20</p> <p>16</p> <p>18</p> <p>3,5</p>	
	<p><b>Ausführung B</b></p> <p>mit Zusatzgerät wie A, jedoch für Dauerablauf bei einfachem Erdschluß und mit Drucktaste zur Begrenzung dieses Dauerablaufs</p> <p>ohne Signaleinrichtung . . . . .</p> <p>mit Signaleinrichtung, bestehend aus: Hupe, Quittungstaste, 3 Signallampen und Relais . . . . .</p> <p>Zusatzeinrichtung wie L.-Nr. 151 883</p>	<p>151 885</p> <p>151 886</p>	<p>16</p> <p>18</p>	
	<p><b>Ausführung C</b></p> <p>mit Zusatzgerät, enthaltend:</p> <p>3 Spannungsrückgangsrelais zum Einstellen auf 10...50% Spannungsab-senkung der Phasenspannung, mit Schaltrelais für selbsttätige Ablaufbegrenzung für alle Fälle (Einfach- und Doppelerdschluß, Kurzschluß und Spannungsloswerden des Netzes), für Wiederanlauf bei zweiter Störung, für 110 V Hilfsgleichspannung</p> <p>ohne Signaleinrichtung . . . . .</p> <p>mit Signaleinrichtung, bestehend aus: Hupe, Quittungstaste, 3 Signallampen und Relais . . . . .</p>	<p>151 888</p> <p>151 889</p>	<p>16</p> <p>18</p>	

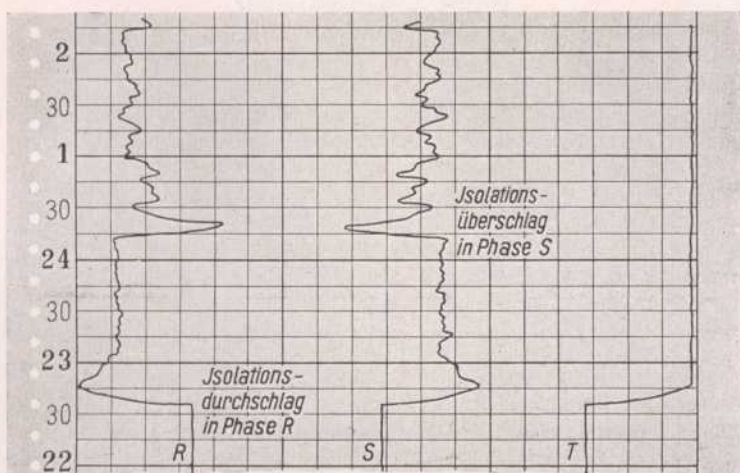


Diagramm des Störungsschreibers.

<p><b>Störungsschreiber</b> (Fortsetzung)</p>	<p><b>Ausführung D</b> mit <b>Zusatzgerät</b>, enthaltend: 3 Spannungsrückgangsrelais zum Einstellen auf 10...50% Spannungsab-senkung der Phasenspannung; für Dauerablauf bei allen Fällen, für 110 V Hilfsgleichspannung <b>ohne</b> Signaleinrichtung . . . . . <b>mit</b> Signaleinrichtung, bestehend aus: Hupe, Quittungstaste, 1 Signallampe und Relais . . . . .</p>	<p>Listen-Nr.</p> <p>151 891</p> <p>151 892</p>	<p>Preis</p> <p>16</p> <p>18</p>	<p>etwa kg</p>
<p><b>Sonderausführungen</b></p>	<p><b>Spannungsteiler UT 11</b> zum Anschluß des Zusatzgerätes an 220 V Gleichspannung . . . . .</p>	<p>160 005ts</p>	<p>1,3</p>	
	<p><b>Zusatzgerät Ausführung A bis D</b> für 24, 48 oder 60 V Gleichspannung</p>	<p>Zusatz z. L.-Nr. z</p>	<p>Mehrpreis</p>	
	<p><b>Memnograph</b> und weitere Ausführungen als Schnell-schreiber für Strom- oder Spannungsmessungen auf Anfrage. <b>Einbaurahmen</b> Seite 55.</p>			

## Große Tintenschreiber mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk

### Anwendung

Die großen elektrodynamischen Tintenschreiber finden je nach Ausführung vielseitige Verwendung als Strom-, Spannungs- und Leistungsschreiber.

### Ausführung

**Stromschreiber:** Die Stromschreiber sind zum Schutze des Meßwerkes gegen Überlastung mit einem Schutzwandler ausgerüstet. Der Schreiber verbraucht etwa 9 VA bei 50 Hz. Die Eichung erfolgt normal bei 50 Hz. Eichung bei anderen Frequenzen (15...100 Hz) gegen Mehrpreis. Stromschreiber für höhere Frequenzen auf Anfrage. Die Skala hat eine nahezu gleichmäßige Teilung; doch ist sie am Anfang etwas zusammengedrängt.

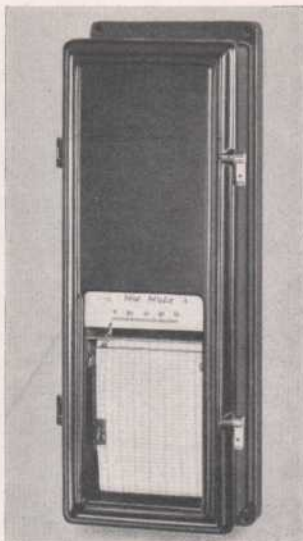
**Spannungsschreiber:** Die Spannungsschreiber werden mit Meßbereichen bis 500 V für unmittelbaren Anschluß an die Meßspannung ausgeführt. Der Eigenverbrauch bei 110 V und 50 Hz beträgt etwa 11 VA. Bei höheren Meßbereichen steigt der Verbrauch proportional. Bei Schreibern mit unterdrücktem Nullpunkt ist mit etwa dem doppelten Eigenverbrauch zu rechnen. Die Spannungsschreiber werden für 50 Hz geeicht. Eichung bei anderen Frequenzen (15...100 Hz) gegen Mehrpreis. Bei Anschluß an äußere Spannungswandler wird der Skalenendwert etwa 20% höher gewählt als die Nennspannung des Wandlers (z. B. Nennspannung 2500 V, Meßbereich 3000 V).

**Leistungsschreiber:** Die Leistungsschreiber werden als Wirk- oder Blindleistungsschreiber ausgeführt. Bei Drehstrom ist als Betriebsspannung die verkettete Spannung anzugeben. Für Endausschlag wird  $\cos \varphi = 1 \dots 0,5$  zugrunde gelegt. Der Verbrauch im Spannungskreis steigt mit abnehmendem Leistungsfaktor und ist bei  $\cos \varphi = 0,5$  doppelt so groß wie bei  $\cos \varphi = 1$ . Der Strompfad verbraucht etwa 8,5 VA bei 5 A und der Spannungspfad etwa 6,6 VA bei 110 V je Phase. Die Eichung erfolgt normal bei 50 Hz. Eichung bei anderen Frequenzen (15...100 Hz) gegen Mehrpreis. Die Skala ist gleichmäßig unterteilt; sie hat den Nullpunkt links, auf Wunsch in der Mitte (vgl. Seite 43).

**Summenleistungsschreiber:** Sollen die Leistungen synchroner Netze summiert werden, so lassen sich Summenstromwandler (auf Anfrage) verwenden. Ferner können zur Summierung von Leistungswerten bis 10 Meßwerke mechanisch gekuppelt werden. Bis 3 Meßwerke lassen sich in das normale Tintenschreibergehäuse einbauen; darüber hinaus wird ein Sondergehäuse (siehe Maßbild) erforderlich. Je nach der Ein-, Zwei- oder Dreileistungsmessermethode werden die Meßwerke elektrisch zusammengeschaltet oder getrennt. Es sind die Erdungsverhältnisse und Schaltung der Spannungswandler bei Bestellung anzugeben, da gegebenenfalls eine Isolierung der Meßwerke erforderlich ist, die Mehrpreis bedingt.



Blindleistungsschreiber  
 Listen-Nr. 151 936  
 (520×246×186 mm).



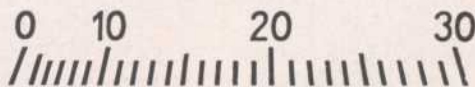
Summenleistungsschreiber  
 mit 4 bis 10 Meßwerken  
 (698×236×178 mm).

**A**



Skala für Stromschreiber Listen-Nr. 151 901.

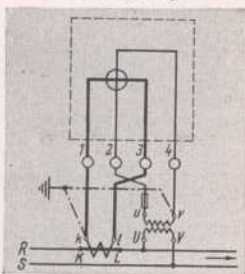
**x 100 V**



Skala für Spannungsschreiber Listen-Nr. 151 906.

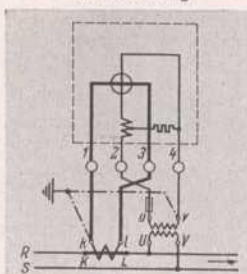
Schaltbilder

Wirkleistung

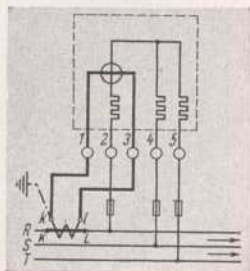


für Listen-  
Nr. 151912.

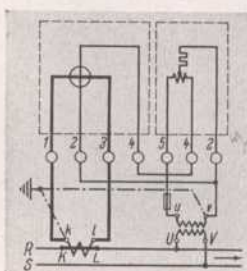
Blindleistung



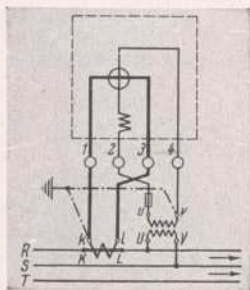
für Listen-  
Nr. 151931.



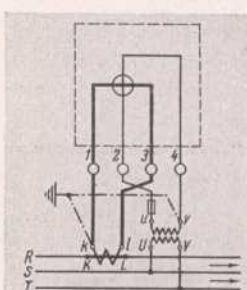
für Listen-  
Nr. 151918.



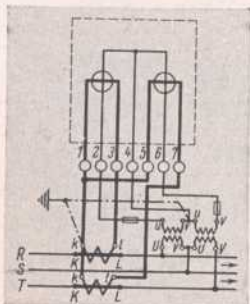
für Listen-  
Nr. 151932.



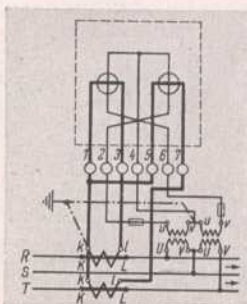
für Listen-  
Nr. 151921.



für Listen-  
Nr. 151934.



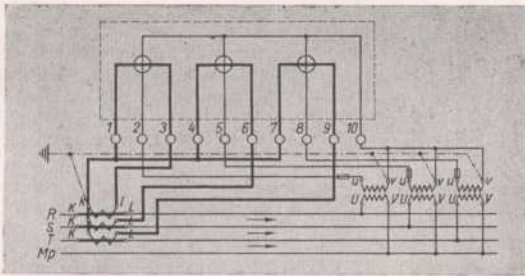
für Listen-  
Nr. 151924.



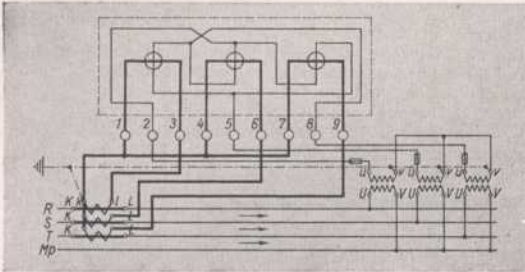
für Listen-  
Nr. 151936.



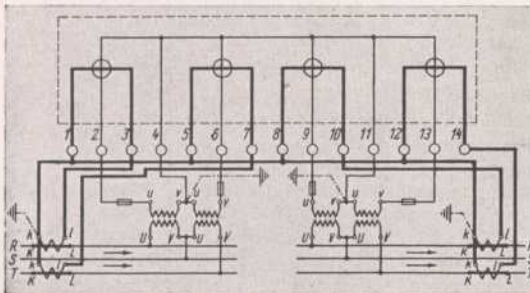
Schaltbilder



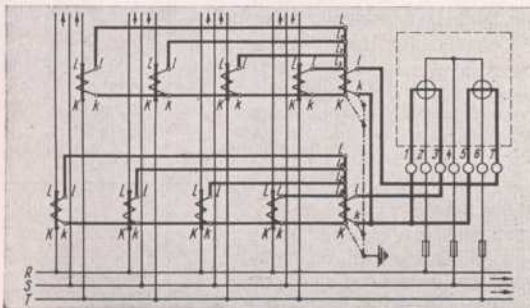
für Wirkleistungsschreiber  
Listen-Nr. 151 928.



für Blindleistungsschreiber  
Listen-Nr. 151 937.



Summen-Wirkleistungsschreiber für Drehstrom belieb. Belastung zweier asynchroner Drehstromnetze.



Beispiel eines Summen-Wirkleistungsschreibers für Drehstrom belieb. Belastung vier synchroner Drehstromnetze (mit Summenwandler).

<b>Große Tintenschreiber</b>	<b>mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk,</b> nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier (Teilung nach Angabe), Tinte, Pipette, Federreiniger und Ableselineal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau, bei Anschluß von Strom- bzw. Spannungswandlern Meßbereich nach Angabe der Übersetzungsverhältnisse; Eichung für 50 Hz. Abrundung der Skalenendwerte entsprechend den normalen Papierteilungen.			
<b>Stromschreiber</b> <i>M.s. neg 71f</i>	<b>Form SO 12</b> mit eingebautem Schutzwandler, Meßbereich: 0...5 A für Stromwandler	Listen-Nr. <b>151 901</b>	Preis	etwa kg 16
<b>Spannungsschreiber</b> <i>M.s. neg 70</i>	<b>Form SO 12</b> Meßbereich: 0...150 V, mit eingebaut. Vorwiderst. 0...250 V, mit eingebautem Wandler 0...500 V, mit eingebautem Wandler 0...etwa 120 oder 130 V für Spannungswandler sek 100 oder 110 V, Skala entsprechend der Primärspannung . <b>mit unterdrücktem Nullpunkt</b> Meßbereich: 90...150 V, mit eingebautem Wandler 170...250 V, mit eingebautem Wandler etwa 80...120 oder 90...130 V für Spannungswandler sek 100 oder 110 V, Skala entsprechend der Primärspannung .	<b>151 903</b> <b>151 904</b> <b>151 905</b>  <b>151 906</b>  <b>151 908</b> <b>151 909</b>  <b>151 910</b>	<i>h</i>      <i>i</i>	16 18 18  16  18 18  18
<b>Wirkleistungsschreiber</b> <i>M.s. neg 72</i>	<b>Form SO 12</b> <b>für Einphasen-Wechselstrom</b> mit eingebautem Vorwiderstand, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V . . . für Stromwandler sek 5 A, 500 V . . .	<b>151 912</b> <b>151 913</b> <b>151 914</b> <b>151 915</b>	<i>f</i>	16 16 17 17
	<b>Form SO 12</b> <b>für Drehstrom gleicher Belastung</b> mit eingebautem Nullpunkt-widerstand, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V . . . für Stromwandler sek 5 A, 500 V . . .	<b>151 917</b> <b>151 918</b> <b>151 919</b> <b>151 920</b>	<i>h</i>	16 16 17 17
	<b>Form SO 12</b> <b>für Drehstrom gleicher Belastung</b> mit eingebauter Drossel, für 50 Hz, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . .	<b>151 921</b> <b>151 922</b>	<i>g</i>	18 18

Wirkleistungs- schreiber (Fortsetzung)	Form SO II 12 für Drehstrom beliebiger Belastung mit 2 Meßwerken und eingebauten Vor- widerständen, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220 V . . . . für Stromwandler sek 5 A, 380 V . . . . für Stromwandler sek 5 A, 500 V . . . .	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
<i>Ms reg 73</i>		151 924 151 925 151 926 151 927	<i>f</i>	19 19 19 19
<i>Ms reg 74</i>	Form SO III 12 für Drehstrom beliebiger Belastung bei Vierleiter-Drehstrom (mit Nulleiter) mit 3 Meßwerken und eingebauten Vorwiderständen, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V für Stromwandler sek 5 A, 220/127 V . für Stromwandler sek 5 A, 380/220 V .	151 928 151 929 151 930	<i>f</i>	26 26 26
Summen-Wirk- leistungsschreiber	für Einphasen-Wechselstrom für Drehstrom gleicher Belastung für Drehstrom beliebiger Belastung bis zu 10 Meßwerken auf Anfrage		<i>Ms reg 112 a - c</i>	
Blindleistungs- schreiber	Form SO 12 für Einphasen-Wechselstrom für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V, mit eingebauter Kunstschaltung, für 50 Hz . . . . . mit getrennter Kunstschaltung, 16 $\frac{2}{3}$ Hz	151 931 151 932		18 22
	Form SO 12 für Drehstrom gleicher Belastung mit eingebautem Vorwiderstand, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V	151 934	<i>Ms reg 72 i</i>	18
	Form SO II 12 für Drehstrom beliebiger Belastung mit 2 Meßwerken und eingebauten Vorwiderständen, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V	151 936	<i>Ms reg 73 g</i>	19
	Form SO III 12 für Drehstrom beliebiger Belastung bei Vierleiter-Drehstrom (mit Nulleiter) mit 3 Meßwerken und eingebauten Vorwiderständen, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V	151 937	<i>Ms reg 74</i>	25
Summen-Blind- leistungsschreiber	für Einphasen-Wechselstrom für Drehstrom gleicher Belastung für Drehstrom beliebiger Belastung bis zu 10 Meßwerken auf Anfrage		<i>Ms reg 112 a - c</i>	
Sonderausführungen	für Stromwandler sek 1 A bei Strom- und Leistungsschreiber SO 12 bei Leistungsschreiber SO II 12 bei Leistungsschreiber SO III 12 Eichung für andere Frequenzen im Bereich von 15...100 Hz . . . . . PS-Skala, Eichung nach Kurve . . . . . Doppelskala, ohne 2fache Eichung . Doppelbezeichnung, bei mehreren Meßbereichen . . . . . Nullpunkt in der Mitte (nur für Lei- stungsschreiber) . . . . . roter Strich, für wichtigen Skalenwert vorderseitiger Anschluß . . . . . Weitere Sonderausführungen Seite 53 bis 57.	Zusatz z. L.-Nr. sek 1 sek 1 sek 1 f 100 PS ds dz m h v	Mehr- preis	Mehr- gew.

# kW

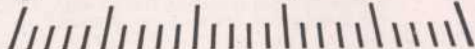
400 200 0 200 400



Skala für Wirkleistungsschreiber Listen-Nr. 151917 m.

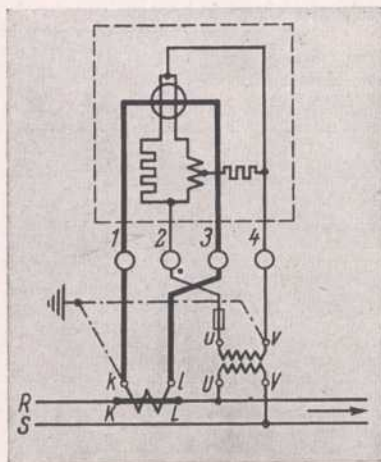
# x 100 BkW

0 1 2 3 4 5

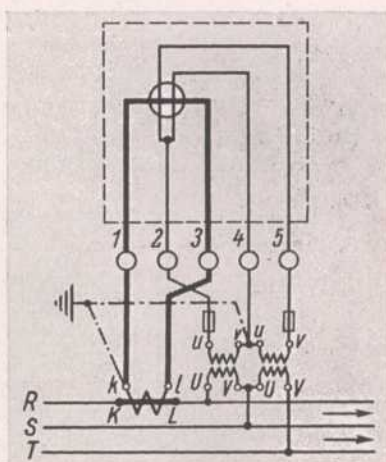


Skala für Blindleistungsschreiber Listen-Nr. 151936.

### Leistungsfaktorschreiber



Schaltbilder für Leistungsfaktorschreiber  
Listen-Nr. 151939.



Listen-Nr. 151943.

# cos φ

0,5 0,7 0,9 1 0,9 0,7 0,5



Skala für Leistungsfaktorschreiber Listen-Nr. 151944.

**Anwendung**

Der Leistungsfaktorschreiber zeichnet den  $\cos \varphi$  in Wechselstrom- und Drehstromanlagen auf.

**Ausführung**

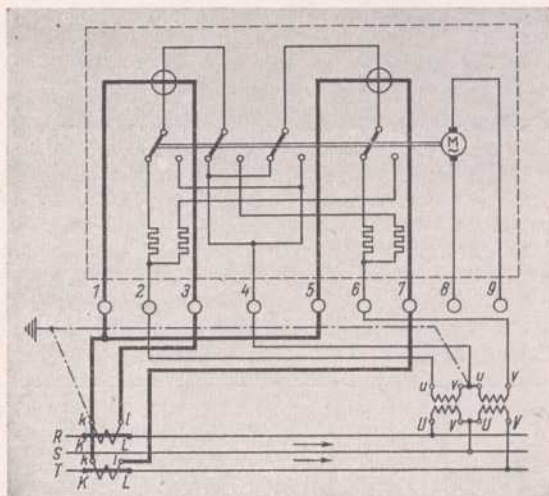
Das eisengeschlossene elektrodynamische Meßwerk ist als Kreuzspulmeßwerk ausgebildet. Zwei senkrecht zueinander stehende starr verbundene Drehspulen sind drehbar im Feld einer feststehenden Wicklung angeordnet. Die in den beiden Drehspulen fließenden Ströme sind bei Einphasen-Wechselstrom um  $90^\circ$ , bei Drehstrom um  $60^\circ$  gegeneinander in der Phase verschoben. Diese Phasenverschiebung wird bei Einphasen-Wechselstrom durch eine Kunstschaltung und bei Drehstrom durch geeigneten Phasenanschluß erreicht. Der Zeigerausschlag ergibt sich aus den beiden gegeneinander wirkenden Drehmomenten. Der Leistungsfaktorschreiber verbraucht im Strompfad bei 5 A etwa 16 VA, im Spannungspfad bei Einphasenstrom etwa 12 VA, bei Drehstrom etwa 7,5 VA je Phase bei 110 V. Die Meßgenauigkeit beträgt  $\pm 2$  Winkelgrade, die Prüfspannung 2000 V.

Leistungsfaktorschreiber	Form SK 12 mit eisengeschlossenem Kreuzspulmeßwerk, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für den Papiervorschub, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier ( $\cos \varphi$ -Teilung), Tinte, Pipette, Federrreiniger, Ableselineal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	<b>für Einphasen-Wechselstrom</b> mit eingebauter Kunstschaltung, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V, Frequenz $16\frac{2}{3}$ Hz Meßbereich: $\cos \varphi$ 0...1 ind ..... $\cos \varphi$ 0,5 kap...1...0,5 ind .....	151 939 151 940		17 17
	<b>für Drehstrom gleicher Belastung</b> mit eingebautem Vorwiderstand, Frequenz 50 Hz, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V Meßbereich: $\cos \varphi$ 0...1 ind ..... $\cos \varphi$ 0,5 kap...1...0,5 ind ..... $\cos \varphi$ 0,8 kap...1...0,2 ind .....	151 943 151 944 151 945		17 17 17
	für Stromwandler sek 5 A, 220 V Meßbereich: $\cos \varphi$ 0...1 ind ..... $\cos \varphi$ 0,5 kap...1...0,5 ind ..... $\cos \varphi$ 0,8 kap...1...0,2 ind .....	151 946 151 947 151 948		17 17 17
	für Stromwandler sek 5 A, 380 V, mit außenliegenden Vorwiderständen Mswd 802 Meßbereich: $\cos \varphi$ 0...1 ind ..... $\cos \varphi$ 0,5 kap...1...0,5 ind ..... $\cos \varphi$ 0,8 kap...1...0,2 ind .....	151 949 151 950 151 951		18 18 18

*M.s. tag 75 f*

*M.s. tag 75 g*

### Wirk- und Blindleistungsschreiber



Schaltbild des Wirk- und Blindleistungsschreibers Listen-Nr. 151955.



Skala des Wirk- und Blindleistungsschreibers Listen-Nr. 151955.

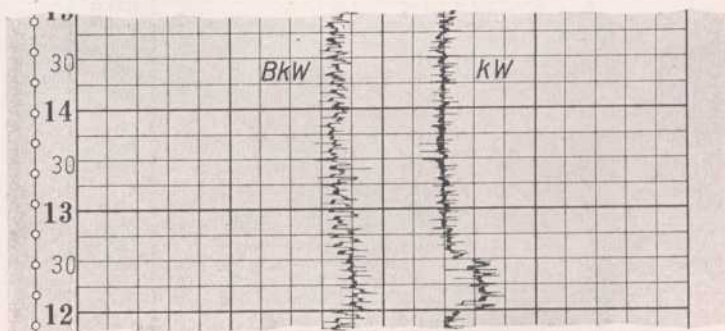


Diagramm des Wirk- und Blindleistungsschreibers Listen-Nr. 151955.

**Anwendung**

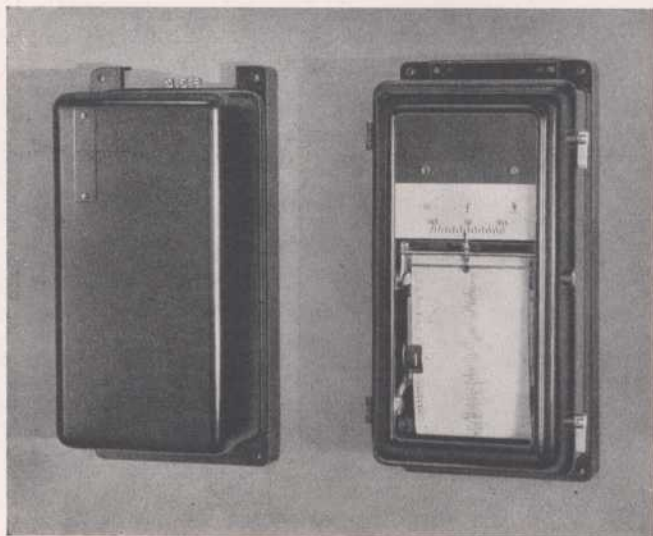
Die Aufzeichnung der Wirk- und Blindleistung ist für die Kontrolle und Überwachung der Lieferung oder des Bezuges elektrischer Leistung sehr wertvoll. Außer Wirk- und Blindleistung lassen sich die Scheinleistung und der Leistungsfaktor ohne zeitraubende Rechnung aus dem Diagramm ermitteln.

**Ausführung**

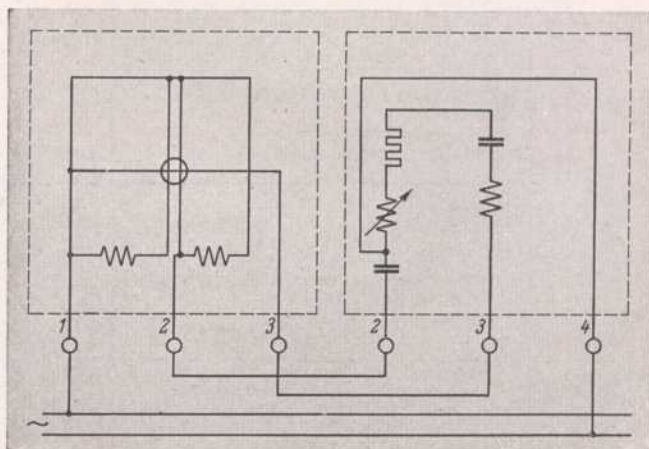
Die Wirk- und Blindleistungsschreiber werden für Drei- oder Vierleiter-Drehstrom ausgeführt. Ein Synchronmotor betreibt den Umschalter, der laufend von Wirk- auf Blindleistung umschaltet. Die Umschaltzeiten stehen im Verhältnis 2 : 1, d. h. der Schreiber zeichnet 200 s Wirk- und 100 s Blindleistung auf. Eine Abschaltung dieses Motors ermöglicht Wirk- oder Blindleistungsaufzeichnung. Ein beigegebenes Lineal dient zur Ermittlung des  $\cos \varphi$ . Da sowohl für Wirk- als auch für Blindleistung die volle Schreibbreite von 120 mm zur Verfügung steht, ist eine gute Auswertung möglich. Zweckmäßigerweise wählt man den Vorschub von 20 oder 60 mm/h, andere Vorschübe sind für die Aufzeichnung ungünstig. Der Eigenverbrauch im Strompfad je Phase beträgt etwa 7,5 VA (bei 5 A) und im Spannungspfad etwa 7,3 VA (bei 110 V 50 Hz und  $\cos \varphi = 1$ ; vgl. auch Seite 38). Die Eichung erfolgt normal für 50 Hz; Ausführung für andere Frequenzen auf Anfrage. Die Meßgenauigkeit von  $\pm 2\%$  vom Endwert bezieht sich auf ein symmetrisches Spannungsdreieck. Die Skala ist linear; auf Wunsch Nullpunkt in der Mitte. Endausschlag bei  $\cos \varphi 1 \dots 0,5$ .

Wirk- und Blindleistungsschreiber	<b>Form SO II 12 für Dreileiter-Drehstrom beliebiger Belastung</b> mit 2 eisengeschlossenen elektrodynamischen Meßwerken, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für Papierorschub 20 oder 60 mm/h, mit Synchronantrieb 110 oder 220 V 50 Hz für Umschalter von Wirk- auf Blindleistung, mit Störschutz, Papier-Aufwickelvorrichtung, Schlitzfeder, 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Federreiniger, Ableselineal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau mit eingebauten Vor- bzw. Nullpunkt-widerständen, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V . .	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	<b>Form SO III 12 für Vierleiter-Drehstrom beliebiger Belastung</b> mit 3 eisengeschlossenen elektrodynamischen Meßwerken, mit äußeren Vorwiderständen Mswd 407, für Stromwandler sek 5 A und Spannungswandler sek 100 oder 110 V . .	151 955		25
Sonderausführung	mit Synchronmotor, der sowohl den Papierorschub als auch die Umschaltung betätigt . . . . . <i>Mstrag 132a</i>	Zusatz z. L.-Nr. S <sub>2</sub>	Minderpreis	Minder-gew. 1
Ersatzteile	<b>Ableselineal</b> für Wirk- und Blindleistungsschreiber zur Ermittlung des $\cos \varphi$ mit seitlichem Nullpunkt . . . . . mit Nullpunkt in der Mitte . . . . .	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
		151 957	<i>Mstrag 132a</i>	0,1
		151 958	<i>910</i>	0,1

### Frequenzschreiber



Frequenzschreiber mit Kunstschaltung  
Listen-Nr. 151962.



Schaltbild des Frequenzschreibers mit Kunstschaltung  
Listen-Nr. 151962.



### Anwendung

Der Frequenzschreiber wird zur laufenden Aufzeichnung und Überwachung der Frequenz in Industrie- und Kraftwerken verwendet.

### Ausführung

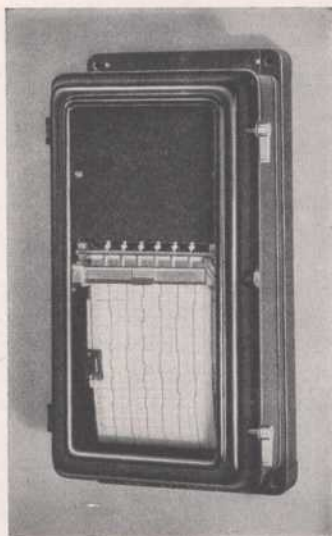
Die Frequenz wird nach dem Resonanzverfahren gemessen. Das eisengeschlossene elektrodynamische Meßwerk hat eine Drehspule mit Doppelwicklung. Eine der beiden Wicklungen ist über einen Widerstand und eine Drossel kurzgeschlossen und wirkt als elektrische Feder, die andere Spule dient als Ablenkungsspule. Die Feldspule bildet mit einer Eisendrossel und einem Kondensator einen Resonanzkreis, der auf die Mittelfrequenz abgestimmt ist. In der Meßgenauigkeit entsprechen die Frequenzschreiber der Klasse 2,5 der VDE-Vorschriften mit Ausnahme des Gerätes für 48...52 Hz, dessen Meßgenauigkeit  $\pm 3,5\%$  vom Skalenumfang beträgt. Der Eigenverbrauch beträgt etwa 20 W bei 110 V. Die Skalenteilung ist verhältnismäßig. Es kann normales Schreibpapier verwendet werden.

Frequenzschreiber	Form SR12 mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für Papiertransport, Papiergeschwindigkeit 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Federreiniger und Ableseleinal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	mit eingebauter Kunstschtaltung: für Spannungswandler 100 oder 110 V			
	Meßbereich 45...55 Hz . . . . .	151 959	} Ms. reg 76 f	25
	Meßbereich 48...52 Hz . . . . .	151 960		25
	mit außenliegender Kunstschtaltung (im Gehäuse 510x245x175 mm): für Spannungswandler 100 oder 110 V			
	Meßbereich 49...51 Hz . . . . .	151 961	} Ms. solid 5052 R	33
	Meßbereich 49,5...50,5 Hz . . . . .	151 962		38

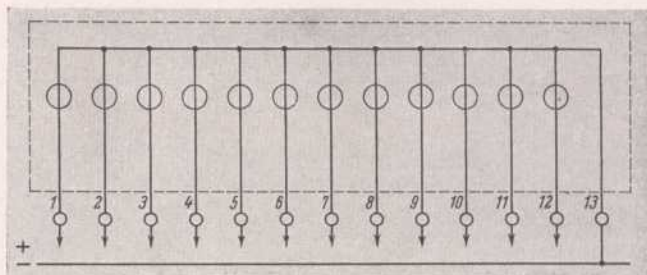


Skala des Frequenzschreibers Listen-Nr. 151 962.

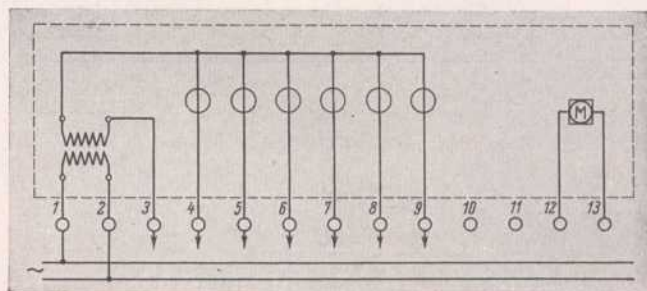
## Zeitschreiber



Zeitschreiber  
mit 6 Schreibfedern  
Listen-Nr. 151971.



Schaltbild des Zeitschreibers Listen-Nr. 151985.



Schaltbild des Zeitschreibers Listen-Nr. 151975 S  
mit Wandler und Synchronantrieb.

**Anwendung**

Der Zeitschreiber zeichnet die Zeitdauer und Häufigkeit von Arbeitsvorgängen und dgl. auf. Er eignet sich insbesondere für die Betriebskontrolle und Überwachung von Arbeits- und Werkzeugmaschinen, von Ölhaltern in Elektrizitätswerken sowie von Fabrikationsvorgängen in der Industrie. Der Zeitschreiber kann auch in Verbindung mit anderen Tintenschreibern verwendet werden zur Zeitkontrolle und Überwachung sonstiger Meßgrößen.

**Ausführung**

Die Zeitschreiber sind mit 6 oder 12 Schreibfedern ausgerüstet, die durch Elektromagnete betätigt werden. Die Elektromagnete lassen sich an Gleich- oder Wechselstrom anschließen. Die Art und Höhe der Spannung sind anzugeben. Bis 220 V werden die Vorwiderstände eingebaut. Der Eigenverbrauch einer Spule schwankt je nach Art und Höhe der Spannung zwischen 0,5 und 1,5 W. Die Zeitschreiber sind ein- oder zweipolig ausgeführt. Als Schreibfedern dienen Kapillarfedern mit Metallröhrchen, die die Schreibtinte einem Tintentrog entnehmen.

Zeitschreiber	Form SZ 12 mit 6 Schreibfedern (Kapillarfedern) und 6 Elektromagneten für Gleich- oder Wechselstrom, nutzbare Papierbreite 120 mm, mit Uhrwerk für 5, 10, 20, 30, 60, 120 oder 240 mm/h., Papier-Aufwickelvorrichtung, Tintentrog, 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Ableselineal, rückseitige Anschlußboizen, für Aufbau	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	einpolige Ausführung mit 7 Klemmen, für			
	Gleichspannung			
	4 V	151 965		14
	6 V	151 966		14
	12 V	151 967		14
	24 V	151 968		14
	36 V	151 969		14
	60 V	151 970		14
	110 V	151 971		14
	220 V	151 972		14
	eingebautem Vorwiderstand			
	für Wechselspannung			
	110 V	151 973		14
	220 V	151 974		14
	380 V	151 975		14
	500 V	151 976		14
	Wandler			
	zweipolige Ausführung mit 12 Klemmen, für Gleich- oder Wechselspannung bis 220 V	Zusatz z. L.-Nr. p 6	Mehrpreis	—
	<b>Form SZ 12 mit 12 Schreibfedern (Kapillarfedern) und 12 Elektromagneten f. Gleich- od. Wechselstrom, sonst wie L.-Nr. 151 965 bis 151 976</b>			
	einpolige Ausführung mit 13 Klemmen, für			
	Gleichspannung			
	4 V	151 979		17
	6 V	151 980		17
	12 V	151 981		17
	24 V	151 982		17
	36 V	151 983		17
	60 V	151 984		17
	110 V	151 985		17
	220 V	151 986		17
	eingebautem Vorwiderstand			
	für Wechselspannung			
	110 V	151 987		17
	220 V	151 988		17
	380 V	151 989		17
	500 V	151 990		17
	Wandler			
	zweipolige Ausführung mit 24 Klemmen, für Gleich- oder Wechselspannung bis 220 V	Zusatz z. L.-Nr. p 12	Mehrpreis	—

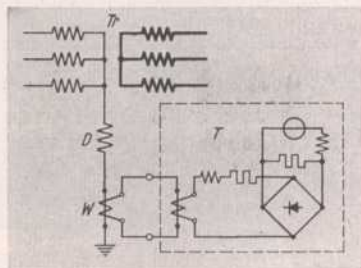
## Erdstromschreiber

### Verwendung

Der Erdstromschreiber dient zur Überwachung der Erdschlußströme in Drehstromnetzen. Er erfäßt sowohl die kleinen Ströme im Normalbetrieb als auch die großen Ströme im Störfall.

### Ausführung

Der Erdstromschreiber hat ein Drehspulmeßwerk in Gleichrichterschaltung. Er liegt als Spannungsschreiber an der Sekundärwicklung eines Spezial-Stromwandlers  $W$ , der über eine Löschdrossel  $D$  oder direkt mit dem Sternpunkt eines Leistungstransformators  $Tr$  und Erde verbunden ist. Um beispielsweise bei einem Meßbereichendwert von 5000 A noch 5 A, d. i.  $1\text{‰}$ , gut ablesen zu können, wurde ein Stromwandler gewählt, dessen Kern bei Meßbereichendwert hoch übersättigt ist. In dieser Weise kann also entweder der am Sternpunkt liegende Stabwandler oder ein kleiner Zwischenwandler, der in den Schreiber eingebaut wird, ausgeführt werden. Der Eigenverbrauch des Erdstromschreibers beträgt ohne Zwischenwandler etwa 0,3 W. Der Zwischenwandler verbraucht zur Erzielung der verlangten Charakteristik etwa 20...60 VA. Nennstrom und Frequenz bei der Bestellung angeben.

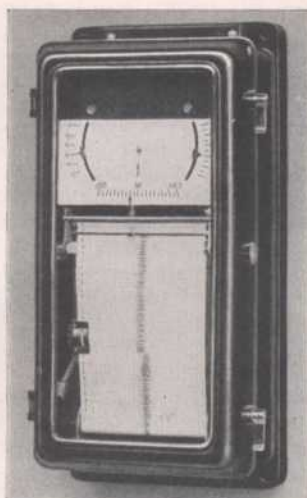


Schaltbild des Erdstromschreibers  
Listen-Nr. 151 993.

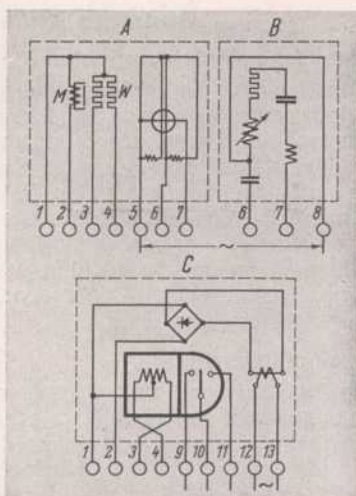
Erdstromschreiber	Form SG 12 mit Drehspulmeßwerk und Kupferoxydul-Gleichrichter, nutzbare Papierbreite 120 mm, Papiergeschwindigkeit 20 mm/h, Papier-Aufwickelvorrichtung, Kegelfeder, 1 Rolle Schreibpapier, Tinte, Pipette, Federreiniger, Ableselineal, rückseitige Anschlußbolzen, für Aufbau	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	mit eingebautem Spezialwandler, zum Anschluß an Stromwandler sek 5 A, 50 Hz	151 993		17
	ohne eingebauten Spezialwandler, zum Anschluß an äußere Stabstromwandler mit Spezial-Eisenkern, 50 Hz . . . . . Stabstromwandler mit Nickel-Eisenkern auf Anfrage. Betriebsspannung ist anzugeben.	151 994		16



Skala des Erdstromschreibers Listen-Nr. 151 994.



Frequenzschreiber mit bolometrischer Kontaktvorrichtung.


 Schaltbild eines Frequenzschreibers (A), mit Kunstschaltung (B) und bolometrischer Kontaktvorrichtung (C).  
 M = Blaswerk, W = Bolometerwendel.

### Bolometrische Kontaktvorrichtung

Die bolometrische Kontaktvorrichtung ist für Signal- und Regelzwecke bestimmt. Das Bolometer ist auf Seite 28 näher beschrieben. Zur Kontaktgabe wird es als thermisches Relais verwendet, das schwenkbar am Meßwerk des Tintenschreibers angebracht wird und durch links und rechts auf der Skala verstellbar angeordnete Kontaktarme auf den gewünschten Ansprechwert eingestellt werden kann. Besondere bogenförmige Einstellskalen für Maximal- und Minimalwerte sind vorgesehen. Der sich mit dem Meßstrom ändernde Ausgleichstrom der Bolometerbrücke bringt bei dem eingestellten Wert ein polarisiertes Relais zum Ansprechen. Die Hilfsspannung wird einem Trockengleichrichter entnommen. Die Schaltleistung beträgt bis 60 V für Signalzwecke max. 10 VA, für Regelzwecke max. 3 VA. Für höhere Schaltleistung wird ein Hilfsrelais RH 25 erforderlich. Für Gleichspannung ist eine Funkenlöschung eingebaut.

<b>Bolometrische Kontaktvorrichtung</b> <i>Mschl 3753</i>	<b>für große Tintenschreiber</b> mit eingebautem Bolometer und getrenntem Zusatzgerät in D 7-Gehäuse, enthaltend: Netzteil mit Trockengleichrichter und polarisiertem Relais mit Funkenlöschung für Gleichstrom für Maximal- und Minimalkontakt . . . . für Maximalkontakt . . . . . für Minimalkontakt . . . . .	Zusatz z. L.-Nr.  M M max M min	Mehrpreis  4,5 4,5 4,5	Mehr-gew. etwa kg  4,5 4,5 4,5
	<b>Hilfsrelais RH 25</b> für 24, 36 oder 60 V Gleichspannung nach Angabe; Verbrauch etwa 3 VA, Schaltleistung (Gleich- und Wechselstrom bis 250 V); Einschaltleistung bis 1000 VA, Ausschaltleistung bis 300 VA . . . . .	Listen-Nr.  163558	Preis  0,38	etwa kg  0,38

## Sonstige Zusatzeinrichtungen

### Mechanische Kontaktvorrichtung

Die mechanische Kontaktvorrichtung ist nur für Signalzwecke geeignet. Auf der Meßwerkachse ist eine Scheibe befestigt, die über ein Metallband eine Kontaktscheibe bewegt. Der Signalstromkreis wird durch zwei Kontaktfedern über diese Kontaktscheibe geschlossen. An einer bogenförmigen Einstellskala am linken bzw. rechten Skalenrand kann der jeweilige Maximal- bzw. Minimalwert eingestellt werden. Die Maximal- und Minimalkontaktvorrichtung erhält zwei der vorbeschriebenen Anordnungen, so daß je eine Einstellskala am linken und rechten Skalenrand vorgesehen sind. Die Schaltleistung beträgt bei 12...60 V etwa 1 VA. Für Gleichspannung ist eine Funkenlöschung eingebaut.

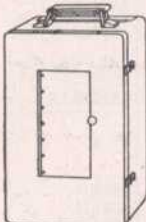
### Fahrzeugtintenschreiber

Große Drehspul- und elektrodynamische Schreiber können auch für Fahrbetrieb geliefert werden. Zu diesem Zweck erhalten sie einen leichten Schreibhebel, dessen Schreibfederhalter eine Federung mit Äquilibriergerichten besitzt, um die Beschleunigungskräfte zu kompensieren. Die Schreibfeder (Kegelfeder mit Deckel) wird also während der Fahrt bei auftretenden Erschütterungen, Stößen usw. nicht vom Papier abgehoben. Der Druck auf die Schreibfeder kann mit einer kleinen Schraube eingestellt werden. Im übrigen werden die Fahrzeugschreiber mit einem höheren Drehmoment und Eigenverbrauch ausgeführt sowie mit heizbarer Öldämpfung versehen.

### Heizbare Öldämpfung

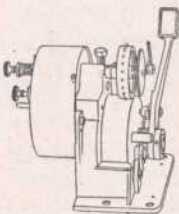

Sind die Tintenschreiber mit Öldämpfung starken Temperaturschwankungen ausgesetzt, so kann eine heizbare Öldämpfung eingebaut werden. Hierzu wird das ölgefüllte Dämpfungsrohr mit einer Heizwicklung umgeben. Die Heizung ist über ein Potentiometer regelbar. Gesamtverbrauch max. etwa 5 W. Die Anschlußspannung (siehe unten) ist bei der Bestellung anzugeben.

Mechanische Kontaktvorrichtung	für große Tintenschreiber für unmittelbare Kontaktgabe für Signalzwecke, mit Funkenlöschung für Gleichstrom mit Maximal- und Minimalkontakt . mit Maximalkontakt . . . . . mit Minimalkontakt . . . . .	Zusatz z. L.-Nr.  N N max N min	Mehr- preis	Mehr- gew. etwa kg 0,5 0,5 0,5
Misdiv 1379				
Fahrzeugausführung	für große Tintenschreiber mit leichtem Schreibhebel, Federung, Druckschraube und heizbarer Öl- dämpfung für Drehspulschreiber L.-Nr. 151 739 bis 151 742, 151 746 u. 151 747 L.-Nr. 151 750 bis 151 758 . . . . . für elektrodynamische Schreiber L.-Nr. 151 775 bis 151 782 . . . . . L.-Nr. 151 901 bis 151 962 . . . . .	B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>  auf Anfrage		— — —
Heizbare Öldämpfung	für große Tintenschreiber mit Potentiometer für 3, 4, 6, 12 oder 24 V Gleich- und Wechselstrom, bei höheren Wechsel- spannungen Anschluß an Klingel- transformator . . . . .	D		0,5

Einzelteile für Tintenschreiber				
Zusatzeinrichtungen für kleine Tintenschreiber	Papier-Aufnahmebügel an Stelle der Papier-Aufwickelvorrichtung . . . . .	W		Minder-gew. kg 0,5
	mit Papier-Ablauf Tisch nur für kleine Tintenschreiber mit Papier-Aufwickelvorrichtung . . . . .	L		Mehr-gew. kg 0,5
Zusatzeinrichtungen für große Tintenschreiber <i>a = 1 Zeitsch. rechts</i> <i>b = 1 " links</i> <i>c = je 1 " rechts + links</i>	Zeitschreiber, bestehend aus: Elektromagnet und Kapillarfeder zur Zeitmarkierung links bzw. rechts auf dem Papierstreifen, bis 220 V Gleich- oder Wechselstrom (Stromart und Spannung bei Bestellung angeben), mit 1 Zeitschreiber . . . . .	<i>Ms intg</i> Z <sub>1</sub> Z <sub>2</sub>		80 0,3 0,6
	Markierfeder zum Verschieben über die ganze Papierbreite zur Aufzeichnung eines bestimmten Wertes (Normalwert oder dgl.) . . . . .	<i>Ms diw 533 d</i> F		0,05
	Tintentrog und Kapillarfeder an Stelle der Kegel- bzw. Schlitzfeder für längere Schreibdauer einer Füllung	<i>Ms diw 2020 a, du</i> K		0,2
	für kleine Tintenschreiber, in Metallkoffer von etwa 380 × 235 × 185 mm, mit Traggriff . . . . .	<i>Ms reg 243 a</i> T		2
für große Tintenschreiber, in Holzkoffer 580 × 260 × 210 mm, mit Traggriff . . . . .	T		3	
Zusatzgeräte, die nicht ein- oder angebaut werden können, nur in normaler Ausführung.	<i>Ms reg 118</i>			
Tragbare Ausführung  Kleiner tragbarer Tintenschreiber.				
	Einzelteile			
	Distanzschrauben 3 Stück, für kleine Tintenschreiber, zum Einbau in Schalttafeln . . . . .	Listen-Nr. 163560	Preis	etwa kg 0,5
	Einbaurahmen für große Tintenschreiber, zum Einbau in Schalttafeln . . . . .	<i>Ms reg 116 T 20433</i> 163561		0,7 <i>99</i>
	Rückseitiger Anschluß 1 Paar Anschlußbolzen für Stromstärken bis 30 A für Marmortafeln . . . . .	149221		0,4
	für Blechtafeln . . . . .	149222		0,2
Vorderseitiger Anschluß 1 Paar Anschlußblaschen für Stromstärken bis 30 A . . . . .	163562		0,3	
Verlängerte Klemmschutzkappe für große Tintenschreiber mit vorderseitigen Anschlußblaschen . . . . .	<i>Ms rls 162 T 024</i> 163564		0,3 <i>R10/R20</i>	

### Papierantriebe

Mit Ausnahme der Mittelwertschreiber, Störungsschreiber und kombinierten Wirk- und Blindleistungsschreiber werden die Tintenschreiber normalerweise mit Uhrwerken ausgerüstet, und zwar die kleinen Schreiber mit Uhrwerk L.-Nr. 163565 und die großen Schreiber mit Uhrwerk L.-Nr. 163570. Bei der Bestellung ist dann nur die gewünschte Papiergeschwindigkeit anzugeben. Für alle übrigen Antriebe in Verbindung mit Tintenschreibern sind die nachfolgenden Zusätze an die Listen-Nr. der Tintenschreiber anzufügen (Beispiel: Große Stromschreiber SD12, 10 mA, Uhrwerk 720 mm/h, L.-Nr. 151733 U<sub>1</sub>). Falls diese Antriebe als Einzelantriebe für Ersatzlieferungen gewünscht werden, sind die nachstehenden Listen-Nr. anzuziehen. Einzelantriebe werden normalerweise ohne Zahnräder geliefert. Die Zahnräder müssen besonders bestellt werden (vgl. Seite 57).

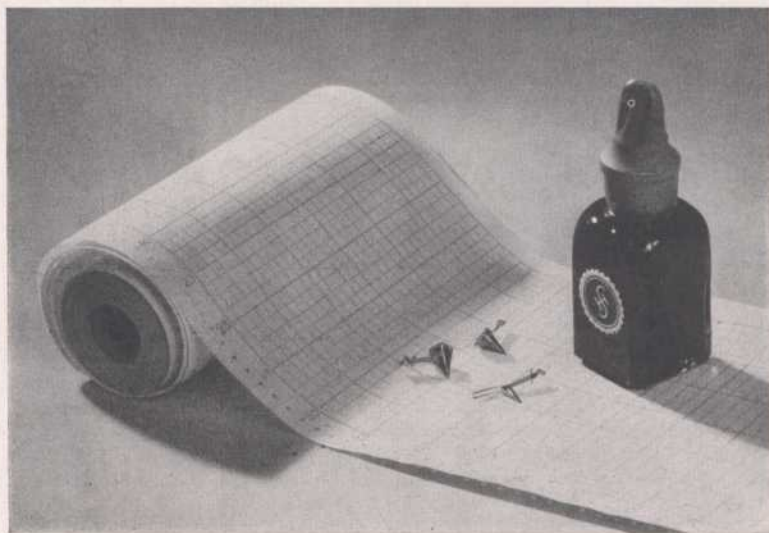
Papierantrieb für kleine Tintenschreiber	Uhrwerk (4-Tage-Uhrwerk) für Papiergeschwindigkeiten: 10, 20 oder 60 mm/h . . . . .	Zusatz zur L.-Nr. —	Minderpreis M	Listen-Nr. Msant 163565	Preis 111a	etwa 1 kg 0,5
	Synchronantrieb f. 110 od. 220 V Wechselstr. 50 Hz, für Papiergeschwindigkeiten: 10, 20 oder 60 mm/h . . . . .	S <sub>3</sub>		Msant 163566	112b	0,4
<b>Papierantrieb für große Tintenschreiber</b>   Listen-Nr. 163570.   Listen-Nr. 163574.	Uhrwerk (8-Tage-Uhrwerk) für Papiergeschwindigkeiten: 5, 10, 20, 30, 60, 120 od. 240 mm/h 720 od. 3600 mm/h 7200 od. 36000 mm/h	— U <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	Mehrpreis	Msant 163570 163571 163572	56a 73a 73b	1 1,3 1,5
	Uhrwerk (4-Wochen-Uhrwerk) für Papiergeschwindigkeiten: 5, 10, 20, 30 oder 60 mm/h . . .	U <sub>3</sub>		Msant 163573	56b	1
	Synchronantrieb f. 110 od. 220 V Wechselstr. 50 Hz, für Papiergeschwindigkeiten: 5, 10, 20, 30, 60, 120 od. 240 mm/h 720 od. 3600 mm/h 7200 od. 36000 mm/h	S S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>		Msant 163574 163575 163576	75a "b "c	0,8 0,8 0,8
	Klinkwerk an Stelle eines Uhr- oder Synchronantriebes für große Tintenschreiber (ausgenommen Listen-Nr. 151880 und 151955/56), mit Elektromagnet und Stiftenrad, für 6, 12, 24, 110 oder 220 V Gleichstrom, zum Anschluß an nachstehende Schaltuhr . . . . .	A		Msant 163577	15b	0,7
	Schaltuhr für den Antrieb elektrischer Klinkwerke bei synchronem Gang mehrerer großer Tintenschreiber, bestehend aus einem Zählergehäuse mit eingebautem Uhrwerk und Kontaktwerk, mit elektrischem Aufzug, Gangreserve etwa 24 Stunden, Motoraufnahme etwa 30 VA bei Aufzug, zum Anschluß an 110 oder 220V Gleich- oder Wechselstrom, für Papiergeschwindigkeiten von 20 oder 60 mm/h nach Angabe	—		Msant 163578	272a-c	3



## TINTENSCHREIBER: PAPIERANTRIEBE

Zahnräder für kleine Tintenschreiber	Auswechselbare Zahnräder für Uhrwerk Synchronantrieb L.-Nr. 163565 L.-Nr. 163566	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	Zahnrad l für 10 mm/h	10 mm/h	163579 l	0,02
	m für 20 mm/h	20 mm/h	163579 m	0,02
	n für 60 mm/h	60 mm/h	163579 n	0,02
Zahnräder für große Tintenschreiber	Für die verschiedenen Papiergeschwindigkeiten ist folgende Zusammensetzung der einzelnen Räder erforderlich: Uhrwerk L.-Nr. 163570 und Synchronantrieb S Geschwindigkeit Zahnräder Gangzeit etwa			
	5 mm/h a, f, k	8 Tage	72 6,9, 12	
	10 mm/h c, f, m	8 "	9, 10, 13	
	20 mm/h a, b, d	8 "	6, 7, 9, 52	
	30 mm/h b, h, n	8 "	7, 11, 14	
	60 mm/h a, e	8 "	6, 8	
	120 mm/h c, c	8 "	2 x 72 10	
	240 mm/h e, a	8 "		
	Uhrwerk U <sub>1</sub> und Synchronantrieb S <sub>1</sub> 720 mm/h b <sub>1</sub> , a <sub>1</sub> 10 Stunden		M 3 ant 73 72 12, 13	
	3600 mm/h d <sub>1</sub> , c <sub>1</sub> 10 "		14, 15	
	Uhrwerk U <sub>2</sub> und Synchronantrieb S <sub>2</sub> 7200 mm/h f <sub>1</sub> , e <sub>1</sub> 1 Stunde		M 3 ant 73 72 16, 17	
	36000 mm/h h <sub>1</sub> , g <sub>1</sub> 1 "		18, 19	
	Uhrwerk U <sub>3</sub> 5 mm/h c, r, s 1 Monat			
	10 mm/h c, t, v 1 "			
	20 mm/h c, w, x 1 "			
	30 mm/h c, y, z 1 "			
	60 mm/h a, e 1 "			
	Auswechselbare Zahnräder für Uhrwerke und Synchronantriebe		M 3 ant 56	
	Zahnrad a	163580 a	72 6	0,02
	" b	163580 b	7	0,02
	" c	163580 c	10	0,02
	" d	163580 d	19 52	0,02
	" e	163580 e	72 8	0,02
	" f	163580 f	9	0,02
	" h	163580 h	11	0,02
	" k	163580 k	12	0,02
	" m	163580 m	13	0,02
	" n	163580 n	14	0,02
	Zahnrad a <sub>1</sub>	163580 a <sub>1</sub>	72 12	0,02
	" b <sub>1</sub>	163580 b <sub>1</sub>	13	0,02
	" c <sub>1</sub>	163580 c <sub>1</sub>	14	0,02
	" d <sub>1</sub>	163580 d <sub>1</sub>	15	0,02
	Zahnrad e <sub>1</sub>	163580 e <sub>1</sub>	16	0,02
	" f <sub>1</sub>	163580 f <sub>1</sub>	17	0,02
	" g <sub>1</sub>	163580 g <sub>1</sub>	18	0,02
	" h <sub>1</sub>	163580 h <sub>1</sub>	19	0,02
	Zahnrad r	163580 r	72 28	0,02
	" s	163580 s	29	0,02
	" t	163580 t	30	0,02
	" v	163580 v	31	0,02
	" w	163580 w	32	0,02
	" x	163580 x	33	0,02
	" y	163580 y	34	0,02
	" z	163580 z	35	0,02

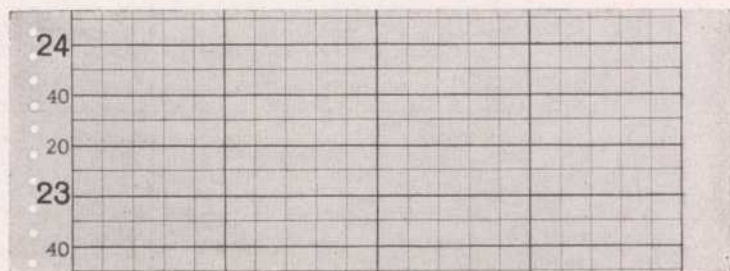
**Zubehör für Tintenschreiber**



Schreibtinte, Schreibfedern und Schreibpapier.



Schreibpapier für kleine Tintenschreiber Listen-Nr. 163619,  
nutzbare Papierbreite 70 mm.



Schreibpapier für große Tintenschreiber Listen-Nr. 163663,  
nutzbare Papierbreite 120 mm.  
Papiermuster  $\frac{2}{3}$  der natürlichen Größe.

**Schreibtinte**

Normal wird die blaue Schreibtinte geliefert. Wird rote oder grüne Tinte gewünscht, so ist dies bei der Bestellung besonders anzugeben.

Neben der gewöhnlichen Schreibtinte für Tintenschreiber liefern wir noch eine „Spezialtinte für Schnellschreiber“. Diese Tinte ist dünnflüssiger als die normale Tinte, sie wird nur in roter Farbe geliefert.

**Schreibfedern**

Kegelfedern werden in unseren normalen Tintenschreibern verwendet. Schlitzfedern sind für Wirk- und Blindleistungsschreiber bestimmt.

Kapillarfedern verwendet man für den Betrieb mit langer Schreibdauer, hauptsächlich für den Störungsschreiber und Zeitschreiber.

Die Zeitschreiber und Störungsschreiber werden mit Federn zum Aufschieben geliefert, während alle anderen Schreiber normalerweise Federn zum Einhängen erhalten.

Kegelfedern mit drehbarem Deckel sind besonders für tragbare Schreiber geeignet.

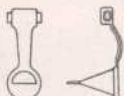

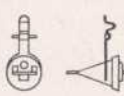
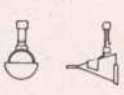
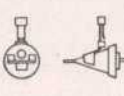





**Schreibpapier**

Die Aufzeichnung erfolgt auf Papierstreifen mit 70 mm nutzbarer Schreibbreite (bei den kleinen Tintenschreibern) und 120 mm (bei großen Tintenschreibern). Die vorhandenen Teilungen sind aus Seite 61 bis 63 ersichtlich. Den Papiervorschub wählt man zweckmäßig zu 20 oder 60 mm/h, um nicht lange, schwer zu übersehende Papierstreifen zu erhalten. Papiergeschwindigkeiten von 120 und 240 mm/h wird man bei besonderen Betriebsfällen anwenden. Die Mindestlieferung von Schreibpapier mit Meßbereichaufdruck beträgt 25 Rollen.

Bei nachträglicher Bestellung von Schreibpapier mit Eichteilung ist das Ableselineal des Tintenschreibers einzusenden.

Schreibpapier mit Sonderaufdruck wird auf Anfrage angeboten.

Normaltinte		Listen-Nr.	Preis	etwa kg	
	blaue Tinte . . . . . in 50-g-Flasche	163 581	Mehrpreis	0,1	
		1/4-l-Flasche		163 581 a	0,3
		1/2-l-Flasche		163 581 b	0,6
		1-l-Flasche		163 581 c	1,2
		Zusatz z. L.-Nr. r			
	rote Tinte . . . . in 50-g- bis 1-l-Flasche	g			
	grüne Tinte . . . in 50-g- bis 1-l-Flasche				
Spezialtinte für Schnellschreiber	rote, dünnflüssige Tinte in 50-g-Flasche	163 582	Preis	0,1	
		1/4-l-Flasche		163 582 a	0,3
		1/2-l-Flasche		163 582 b	0,6
		1-l-Flasche		163 582 c	1,2
Federreiniger	zum Reinigen der Schreibfeder . . . . .	163 583		—	
Pipette	zum Füllen der Schreibfeder . . . . .	163 584		—	

Kegelfedern	Ausführung	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	zum Einhängen, für kleine Tintenschreiber . . . . .	163 595	<i>Msdiv 4392 a</i>	—
	zum Einhängen . . . . .	163 585	<i>Msdiv 599 Tz 1</i>	—
	zum Einhängen, mit drehbarem Deckel . . . . .	163 586	"	1 Tz 2
	zum Aufschieben . . . . .	163 587	"	1 Tz 3
	zum Aufschieben, mit drehbarem Deckel . . . . .	163 588	"	1 Tz 4
Schlitzfedern				
	zum Einhängen . . . . .	163 589	<i>Msreg 51 Tz 9 mit L 3</i>	—
	zum Aufschieben . . . . .	163 590	<i>Msreg 51 Tz 9 mit L 4</i>	—
Kapillarfedern				
	zum Einhängen . . . . .	163 591	<i>Msdiv 2020 Tz 1</i>	—
	zum Aufschieben, für Meßsysteme des Störungs-schreibers . . . . .	163 593	<i>Mssyst 266 A 12 mit Msdiv 2020 A 1</i>	—
	zum Aufschieben, für Zeit-schreiber und Zeitmarkier-federn bei Störungs-schreibern und großen Tintenschreibern bei Aus-führung mit Tintentrog . . . . .	163 594	<i>Msdiv 2020 Tz 6</i>	—

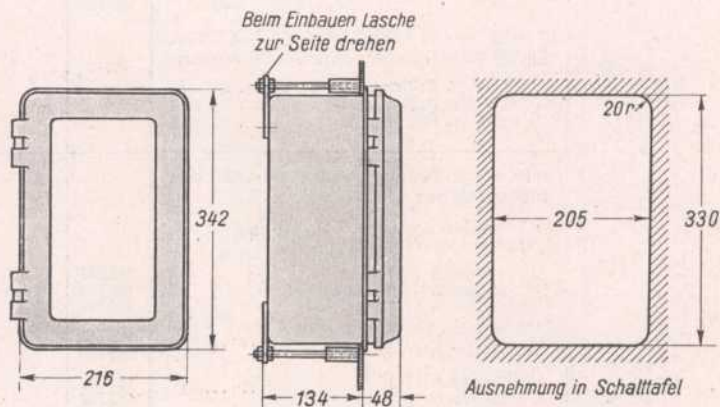
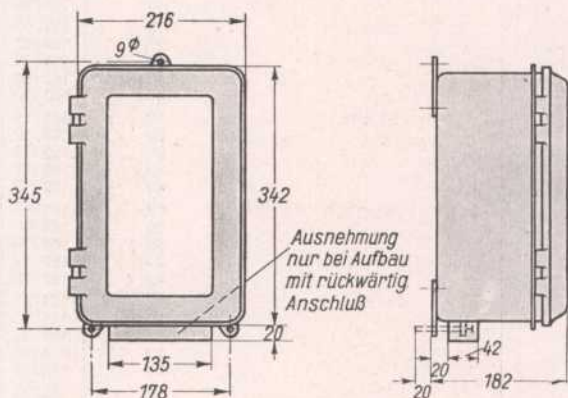
<b>Schreibpapier für kleine Tintenschreiber</b> nutzbare Schreibbreite 70 mm, Papierrolle etwa 13,5 m lang	<b>mit linearer Teilung</b>	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	Papiergeschwindigkeit	Teilung		
	10 mm/h	10	163 605	0,07
		12	163 606	0,07
		15	163 607	0,07
		25	163 608	0,07
	20 mm/h	10	163 609	0,07
		12	163 610	0,07
		15	163 617	0,07
		25	163 618	0,07
	60 mm/h	10	163 619	0,07
		12	163 620	0,07
		15	163 627	0,07
		25	163 628	0,07
	Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163605 bis 163628 bei gleichzeitiger Abnahme von: 1... 20 Rollen ..... je 21... 100 Rollen ..... je über 100 Rollen ..... je			
	<b>mit linearer Teilung und Aufdruck des Meßbereiches alle 120 mm</b>			
	Papiergeschwindigkeit	Teilung		
	10 mm/h	10	163 631	0,07
		12	163 632	0,07
		15	163 633	0,07
		25	163 634	0,07
	20 mm/h	10	163 635	0,07
		12	163 636	0,07
		15	163 637	0,07
		25	163 638	0,07
	60 mm/h	10	163 639	0,07
		12	163 640	0,07
		15	163 641	0,07
		25	163 642	0,07
	Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163631 bis 163642 bei gleichzeitiger Abnahme von: 25... 100 Rollen ..... je über 100 Rollen ..... je			
	<b>mit Eichteilung und Aufdruck des Meßbereiches alle 120 mm</b>			
	Papiergeschwindigkeit	Teilung		
	10 mm/h	nach Angabe des Meßbereiches, max. 35 teilig	163 644	0,07
	20 mm/h		163 645	0,07
	60 mm/h		163 646	0,07
	Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163644 bis 163646 bei gleichzeitiger Abnahme von: 25... 100 Rollen ..... je über 100 Rollen ..... je			
<b>Ableselineal</b>	<b>für kleine Tintenschreiber</b> mit Eichteilung zur Auswertung des Meßstreifens ..... (Ein Ableselineal wird dem Tintenschreiber beigegeben.)		163 630	—

Schreibpapier für große Tintenschreiber nutzbare Schreibbreite 120 mm, Papierrolle etwa 30 m lang	mit linearer Teilung		Listen- Nr.	Preis	etwa kg	
	Papiergeschwindigkeit	Teilung				
	10 mm/h	12	163 651		0,17	
		20	163 652		0,17	
		30	163 653		0,17	
	20 mm/h	12	163 654		0,17	
		18	163 655		0,17	
		20	163 656		0,17	
		25	163 657		0,17	
		30	163 658		0,17	
		40	163 659		0,17	
	30 mm/h	12	163 660		0,17	
		20	163 661		0,17	
	60 mm/h	12	163 662		0,17	
		20	163 663		0,17	
		25	163 664		0,17	
		30	163 665		0,17	
	120 mm/h	40	163 666		0,17	
		12	163 667		0,17	
		20	163 668		0,17	
		25	163 669		0,17	
	240 mm/h	30	163 670		0,17	
		40	163 671		0,17	
		12	163 672		0,17	
		20	163 673		0,17	
			25	163 674		0,17
			30	163 675		0,17
			40	163 676		0,17
	<p>Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163 651 bis 163 676 bei gleichzeitiger Abnahme von:</p> <p>1 ... 20 Rollen . . . . . je</p> <p>21 ... 50 Rollen . . . . . je</p> <p>51 ... 100 Rollen . . . . . je</p> <p>101 ... 500 Rollen . . . . . je</p> <p>über 500 Rollen . . . . . je</p>					
	<p><b>mit Eichteilung und Aufdruck des Meß- bereiches alle 240 mm</b></p> <p>Papiergeschwindigkeit    Teilung</p>					
		10 mm/h	} nach Angabe des Meßbereiches, max. 50teilig	163 681		0,17
		20 mm/h		163 682		0,17
	30 mm/h	163 683			0,17	
	60 mm/h	163 684			0,17	
	120 mm/h	163 685			0,17	
	240 mm/h	163 686			0,17	
<p>Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163 681 bis 163 686 bei gleichzeitiger Abnahme von:</p> <p>25 ... 75 Rollen . . . . . je</p> <p>76 ... 200 Rollen . . . . . je</p> <p>über 200 Rollen . . . . . je</p>						

Schreibpapier für große Tintenschreiber (Fortsetzung)	mit linearer Teilung und Aufdruck des Meßbereiches alle 240 mm  Papiergeschwindigkeit      Teilung	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	10 mm/h	12	163 701	0,17
		20	163 702	0,17
		25	163 703	0,17
		30	163 704	0,17
		40	163 705	0,17
	20 mm/h	12	163 706	0,17
		20	163 707	0,17
		25	163 708	0,17
		30	163 709	0,17
		40	163 710	0,17
	30 mm/h	12	163 711	0,17
		20	163 712	0,17
		25	163 713	0,17
		30	163 714	0,17
		40	163 715	0,17
	60 mm/h	12	163 716	0,17
		20	163 717	0,17
		25	163 718	0,17
		30	163 719	0,17
		40	163 720	0,17
	120 mm/h	12	163 721	0,17
		20	163 722	0,17
		25	163 723	0,17
		30	163 724	0,17
		40	163 725	0,17
	240 mm/h	12	163 726	0,17
		20	163 727	0,17
		25	163 728	0,17
		30	163 729	0,17
		40	163 730	0,17
	Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163 701 bis 163 730 bei gleichzeitiger Abnahme von:			
			25... 75 Rollen . . . . . je	
			76... 200 Rollen . . . . . je	
			über 200 Rollen . . . . . je	
	mit $\cos \varphi$ -Teilung und Aufdruck des Meßbereiches alle 120 mm  Papier- geschwindigkeit      Teilung			
	20 mm/h } 60 mm/h } 120 mm/h }	$\cos \varphi$ 0...1	163 741	0,17
			163 742	0,17
			163 743	0,17
	20 mm/h } 60 mm/h }	$\cos \varphi$ 0,5...1...0,5	163 744	0,17
			163 745	0,17
	20 mm/h } 60 mm/h }	$\cos \varphi$ 0,8...1...0,2	163 746	0,17
			163 747	0,17
	Preis für das Schreibpapier L.-Nr. 163 741 bis 163 747 bei gleichzeitiger Abnahme von:			
			25... 75 Rollen . . . . . je	
			76... 200 Rollen . . . . . je	
			über 200 Rollen . . . . . je	
Ableseleinal	für große Tintenschreiber mit Eichteilung zur Auswertung des Meßstreifens . . . . . (Ein Ableseleinal wird dem Tintenschreiber beigegeben.)	163 750		—

### Kleine Tintenschreiber

Listen-Nr. 151 601 bis 151 709



Oben: Gehäuse für Schalttafel aufbau. Unten: für Schalttafeleinbau.

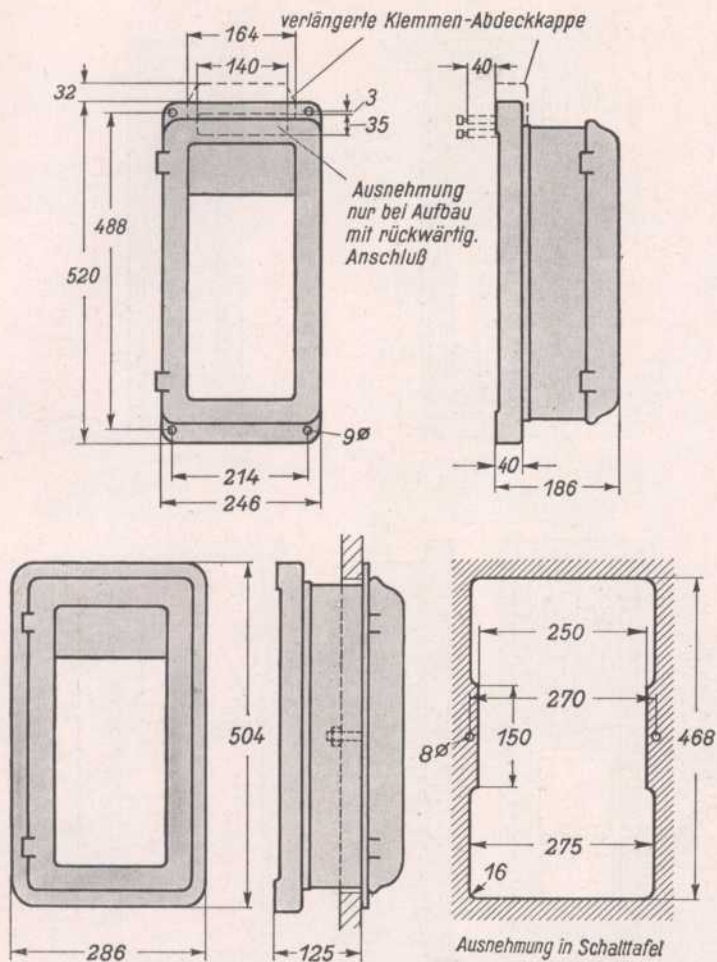
Zur Befestigung bei Schalttafeleinbau dienen Distanzschrauben zum Anspannen des Gerätes gegen die Schalttafel.

Maße in Millimetern



## Große Tintenschreiber

Listen-Nr. 151 730 bis 151 994

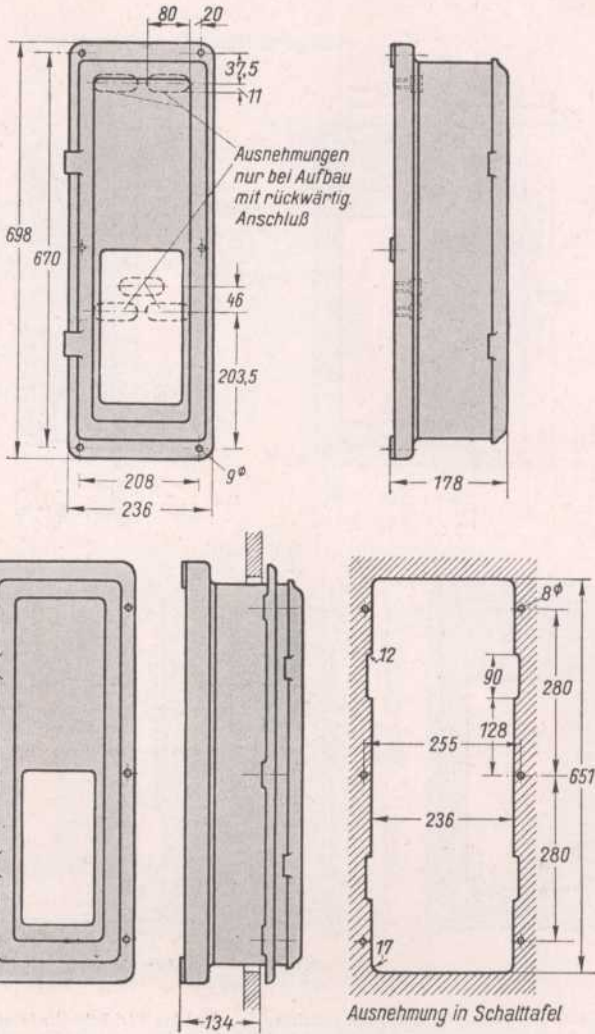


Oben: Gehäuse für Schalttafel Aufbau. Unten: für Schalttafel einbau.

Die Einbaueinrichtungen sind unmittelbar am Schalttafelgerüst zu befestigen. Der Einbaurahmen dient nur zum Abdecken der Tafelausnehmung und wird getrennt befestigt.

Maße in Millimetern

**Große Tintenschreiber in Sondergehäuse**  
 (Summenleistungsschreiber mit 4 bis 10 Meßwerken)



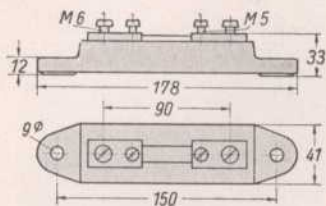
Oben: Gehäuse für Schalttafelauflbau. Unten: für Schalttafeleinbau.

Die Einbauapparate sind unmittelbar am Schalttafelgerüst zu befestigen. Der Einbaurahmen dient nur zum Abdecken der Tafelausnehmung und wird getrennt befestigt.

Maße in Millimetern

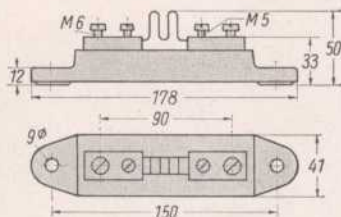
## Nebenwiderstände

für Spannungsabfall 60 mV

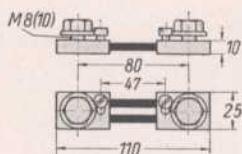


für Nennströme 1...50 A.

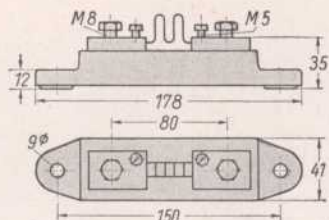
für Spannungsabfall 150 mV



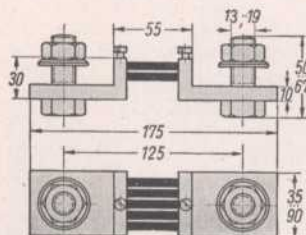
für Nennströme 1...50 A.



für Nennströme 75...200 A.

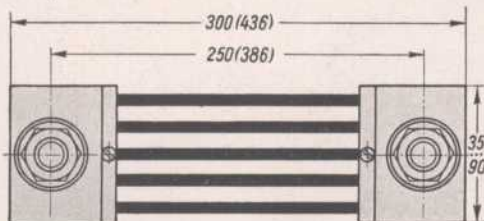
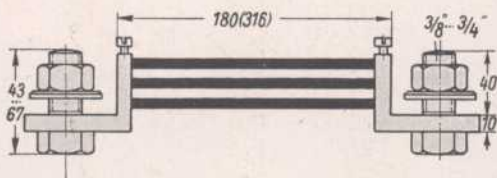


für Nennströme 75...100 A.



für Nennströme 300...1000 A.

Auf Wunsch besondere Maßbilder,  
auch für Nennströme über 1000  
bzw. 2000 A. Die Nebenwiderstände  
sind auf Seite 10 und 22 zusam-  
mengestellt.



für Nennströme 150...2000 A  
(eingeklammerte Ziffern gelten für 300 mV).

Maße in Millimetern