

Dipl.-Ing. Josef Stanek
Berlin-Siemensstadt
Schuckertdamm 382

Walter Kessler
Dipl.-Ing.
Berlin-Siemensstadt
Am Holdewinkel 15



Raumsparende Schalttafel-Instrumente

HANDBLISSE TEIL Ib - 1937

SIEMENS & HALSKE AG · WERNERWERK · BERLIN-SIEMENSSTADT

I N H A L T

	Seite
Allgemeine technische Erläuterungen	3
Formbezeichnungen	7
Gehäuseformen	8
Befestigungsrahmen und -bolzen	9
Größenverhältnis der Skalen	10
Hinweise für die Auswahl der Instrumente	11
Eigenverbrauch der Meßinstrumente	12
Strom- und Spannungsmesser mit Dreheisenmeßwerk	13
Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk	18
Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter	25
Strom- und Spannungsmesser für Hochfrequenz	29
Leistungsmesser mit eisengeschlossenem elektro- dynamischem Meßwerk	30
Leistungsfaktormesser mit eisengeschlossenem elek- trodynamischem Kreuzspulmeßwerk	35
Frequenzmesser mit eisengeschlossenem elektro- dynamischem Doppelspulmeßwerk	37
Frequenzmesser mit Resonanz-Zungenmeßwerk	38
Meßgeräte zum Parallelschalten	40
Meßsätze zum Parallelschalten	43

F Ü R T E L E G R A F I S C H E B E S T E L L U N G E N

benutze man das Codewort

225 825 | nizpf = Liste Raumsparende Schalttafel-Instrumente, Handliste Teil Ib,
Ausgabe Januar 1937, 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: **nizpf iwxy** bedeutet: Liste Raumsparende Schalttafel-Instrumente, Handliste Teil Ib, Ausgabe Januar 1937, Listen-Nr. 149874, das ist ein Spannungsmesser Form GX für Frequenzen bis 100 Hz und einen Meßbereich von 20 V.

Zusätze zu Listen-Nummern.

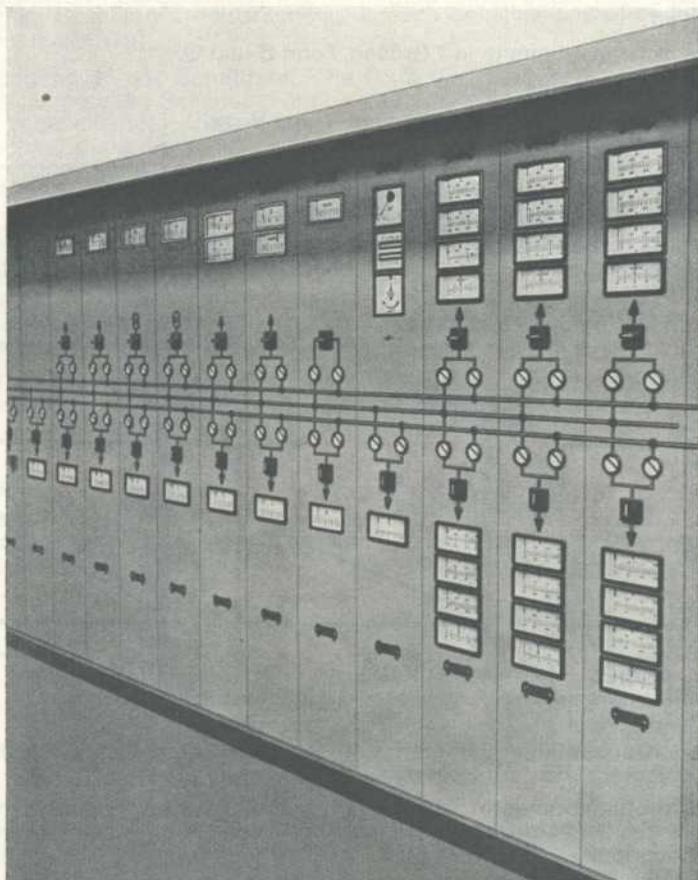
Für Erzeugnisse, bei denen die Angabe eines Zusatzes zur Listen-Nr. erforderlich ist, ist das diesem Zusatz entsprechende Codewort zu telegrafieren, und zwar für Zusatz:

a = <u>225 826 nizgg</u>	f1000 = <u>225 833 nizxn</u>	m = <u>225 840 njau</u>
ds = <u>225 827 nizrh</u>	f2500 = <u>225 834 nizyo</u>	n = <u>225 841 njaf</u>
dz = <u>225 828 nizst</u>	f10 000 = <u>225 835 nizzp</u>	sek 1 = <u>225 842 njag</u>
f25 = <u>225 829 niztj</u>	g = <u>225 836 njaaq</u>	t = <u>225 843 njax</u>
f40 = <u>225 830 nizuk</u>	h = <u>225 837 njabr</u>	u = <u>225 844 njay</u>
f60 = <u>225 831 nizvl</u>	i1 = <u>225 838 njacs</u>	w = <u>225 845 njaz</u>
f500 = <u>225 832 nizvm</u>	kW = <u>225 839 njadt</u>	z = <u>225 846 njaka</u>
P5 = <u>225 847 njalb</u>	PS = <u>225 849 njand</u>	S = <u>225 850 njao</u>
P10 = <u>225 848 njame</u>		

Bei dieser Bezeichnung braucht das obenstehende Codewort 225825/nizpf nicht mittelegraphiert zu werden.

Beispiel: **nizyo iwxy** bedeutet: Liste Raumsparende Schalttafel-Instrumente, Handliste Teil Ib, Ausgabe Januar 1937, Listen-Nr. 149874 f2500. Das ist ein Spannungsmesser Form GX jedoch für Frequenzen über 500...2500 Hz und einen Meßbereich von 20 V.

Beim Bau von Schalttafeln wird auf große Übersichtlichkeit der Meßinstrumente besonderer Wert gelegt; mit der steigenden Größe der Zentralen gewinnt diese Forderung noch an Bedeutung. Um sie zu erfüllen, ist eine beson-



Schalttafel eines größeren Industriekraftwerkes mit quadratischen Instrumenten Form Q und Tiefprofil-Instrumenten Form V.

dere Formgebung der Instrumente erforderlich, die es gestattet, **auf kleinem Raum eine große Anzahl von Instrumenten übersichtlich unterzubringen**. Unsere raumsparenden Schalttafel-Instrumente lassen trotz großer Skalen eine außerordentliche Platzersparnis erzielen. Außerdem bieten sie den Vorzug einer großen Übersichtlichkeit und einer bequemen Vergleichsmöglichkeit der Angaben benachbarter Instrumente.

Gehäuse.

Die verschiedenen Bauformen und die wichtigsten Abmessungen der Instrumente sind aus den Bildern auf den Seiten 8 und 9 ersichtlich. Die raumsparenden Instrumente werden in den nachfolgenden Ausführungen hergestellt:

Quadratische Instrumente in 2 Größen, Form B und Q,

Kreisprofilinstrumente, Form P,

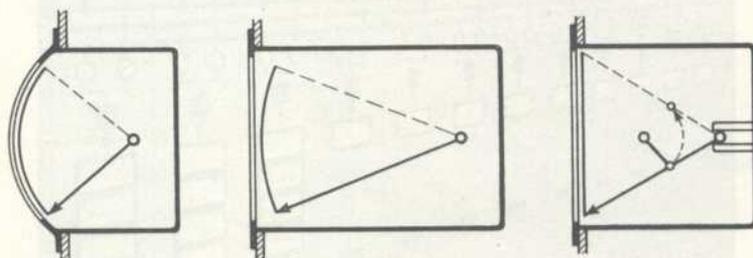
Tiefprofilinstrumente in 2 Größen, Form T und V und

Flachprofilinstrumente, Form X.

(Raumsparend sind auch die Instrumente der Form ME und GE in der Handliste Teil Ia „Runde Schalttafelinstrumente“.)

Die quadratischen Instrumente haben Bogenskalen wie die normalen runden Schalttafelinstrumente. Ihre Gehäuse sind aus widerstandsfähigem Isolierpreßstoff.

Die Profilinstrumente haben kräftige Metallgehäuse. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Profilinstrumente zeigen die drei nachstehenden Bilder.



Kreisprofil

Tiefprofil

Flachprofil

Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Profilinstrumente.

Bei den Kreisprofilinstrumenten sind Skala und Glasscheibe in gleicher Weise entsprechend dem Bogen des Zeigerradius gekrümmt.

Die Tiefprofilinstrumente haben eine gerade Glasscheibe. Ihre Skala ist ebenfalls gekrümmt, doch ist die Krümmung infolge der großen Zeigerränge nur sehr gering.

Bei den Flachprofilinstrumenten ist sowohl die Glasscheibe als auch die Skala gerade. Die hierzu erforderliche Geradföhrung des Zeigers wird durch einen einfachen Lenkmechanismus, den Ellipsenlenker, erreicht, der bei kräftiger Bauart ein sehr geringes Gewicht besitzt und somit eine sichere Zeigereinstellung bewirkt.

Alle Instrumente sind staub- und spritzwasserdicht entsprechend dem Schutzzeichen P 42 nach DIN VDE 50. Auf Wunsch werden sie auch tropenfest ausgeführt (siehe Sonderausführung t). Die Instrumente der Form V werden ferner auch in wasserdichter Ausführung geliefert (Handliste Teil Ic).

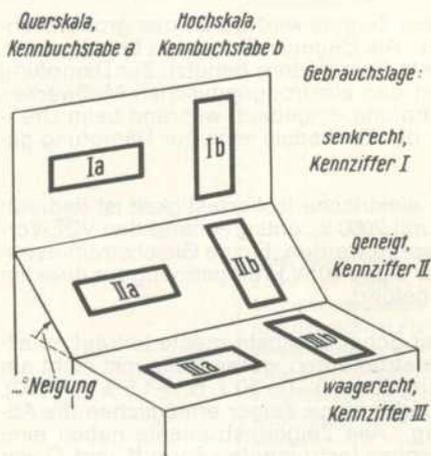
Nur für Schalttafeleinbau. Um der Schalttafel ein ruhiges Aussehen zu geben, kommen für eine gedrängte Anordnung vieler Geräte nur Einbau-

instrumente in Betracht. Die in dieser Liste angeführten raumsparenden Instrumente werden deshalb nur für den Einbau in die Schalttafel ausgeführt. Ein besonderer Frontring ist dabei nicht erforderlich, da die Gehäuse einen übergreifenden Rand haben, der die Einbaufuge überdeckt. Dieser Rand ist, heutigem Geschmack entsprechend, einfach gehalten und ohne jede Verzierung ausgeführt.

Befestigung an der Schalttafel. Die Form der Gehäuse und die Art ihrer Befestigung an der Schalttafel ermöglichen es, die Instrumente dicht übereinander nebeneinander anzuordnen. Großer Wert ist auch auf eine einfache und schnelle und darum billige Montage gelegt. Die quadratischen und alle Tiefprofilinstrumente werden in einfachster Weise mittels Spannrahmen und Druckschrauben an der Schalttafel befestigt, bei den Kreisprofil- und Flachprofilinstrumenten dienen hierzu Befestigungsbolzen wie bei normalen runden Schalttafelinstrumenten (vgl. Maßbilder und Tabelle Seite 8 und 9).

Ohne besondere Angabe in der Bestellung werden die quadratischen Instrumente stets für eine senkrechte Gebrauchslage geeicht. Sollen sie in geneigter Lage benutzt werden, so ist bei der Bestellung stets der Neigungswinkel gegen die Waagerechte anzugeben.

Alle **Profilinstrumente** werden sowohl mit Hochskala als auch mit Querskala ausgeführt; bei der Bestellung ist deshalb außer der Gebrauchslage stets auch die gewünschte Skalenanordnung nach folgenden Beispielen anzugeben:



Ausführung

- I a mit Querskala für senkr. Einbau
 I b mit Hochskala für senkr. Einbau
- II a mit Querskala für geneigten Einbau, der Neigungswinkel ist anzugeben
 II b mit Hochskala für geneigten Einbau, der Neigungswinkel ist anzugeben
- III a mit Querskala für waagerechten Einbau
 III b mit Hochskala für waagerechten Einbau

Meßwerke.

Für Strom- und Spannungsmessungen werden Instrumente mit Dreheisen- oder Drehspulmeßwerk gebaut; letztere sind in Verbindung mit Sperrschichtgleichrichtern oder Thermoumformern auch für Messungen bei Ton- und Hochfrequenz verwendbar.

Für Widerstandsmessungen liefern wir auf Anfrage Widerstandsmesser mit Kreuzspulmeßwerk (Quotientenmeßwerk).

Zum Messen der Leistung, bei Wechsel- und Drehstrom der Wirk- und Blindleistung, werden die Instrumente mit einem eisengeschlossenen elektrodynamischen Meßwerk ausgeführt. Für die Messung des Leistungsfaktors erhalten sie ein eisengeschlossenes elektrodynamisches Kreuzspulmeßwerk.

Die Frequenzmesser werden im allgemeinen mit einem Resonanz-Zungenmeßwerk ausgeführt. Zum Erzielen größerer Meßgenauigkeit oder für höhere Frequenzen kommt der Zeigerfrequenzmesser in Betracht, der ein eisengeschlossenes elektrodynamisches Doppelspulmeßwerk besitzt.

Zum Parallelschalten von Wechselstrommaschinen dienen Doppelspannungs- und Doppelfrequenzmesser, Nullspannungsmesser und Synchronoskope. Die Spannungsmesser haben Dreheisenmeßwerke, die Frequenzmesser Resonanz-Zungenmeßwerke.

Betriebsicherheit und Zuverlässigkeit. Den Anforderungen des Betriebes entsprechend wurde bei der Durchbildung der Instrumente besonderer Wert auf eine hohe Betriebsicherheit gelegt. Die Wicklungen der Meßwerke sind so reichlich bemessen, daß sie sich, abgesehen von ganz außergewöhnlichen Fällen, bei den im Betrieb unvermeidlichen Überlastungen nicht unzulässig erwärmen. Die Lagerung der Meßorgane ist besonders widerstandsfähig ausgeführt. Die Lagerreibung bleibt daher auch nach langjährigem Betrieb innerhalb der zulässigen Grenzen; die im normalen Betrieb auftretenden Erschütterungen werden ohne Schaden ausgehalten.

Eine unbedingt sichere Einstellung des Zeigers wird durch das große Drehmoment der Meßwerke gewährleistet. Als Gegenkraft werden bei allen Zeigerinstrumenten besonders behandelte Spiralfedern benutzt. Zur Dämpfung ist bei den Dreheisenmeßwerken und den elektrodynamischen Meßwerken eine entsprechend gewählte Luftdämpfung eingebaut, während beim Drehspulmeßwerk der Aluminiumrahmen der Drehspule eine zur Dämpfung genügende Bremskraft ausübt.

Isolierfestigkeit. Eine ausreichende elektrische Isolierfestigkeit ist dadurch gewährleistet, daß alle Instrumente mit 2000 V, entsprechend den VDE-Vorschriften, auf Spannungsfestigkeit geprüft werden. Einige Gleichstrominstrumente werden darüber hinaus auch für 5 und 10kV Prüfspannung zur direkten Messung von Mittelspannungen ausgeführt.

Meßgenauigkeit. Die Genauigkeit der Schalttafelinstrumente beträgt im allgemeinen $\pm 1,5\%$ vom Endwert, bei Instrumenten, deren Nullpunkt nicht am Skalenanfang liegt, vom Skalenumfang (bei 50—0—50 z. B. $\pm 1,5\%$ von 100). Große, deutlich beschriftete Skalen und kräftige Zeiger ermöglichen die Ablesung auch aus größerer Entfernung. Alle Zeigerinstrumente haben eine Nulleinstellung, die bei den quadratischen Instrumenten Form B und Q von vorn zugänglich ist. Ausnahmen hiervon — abweichende Meßgenauigkeit, ohne Nulleinstellung — sind in den Tabellen stets vermerkt.

Weitere Schalttafelinstrumente siehe:

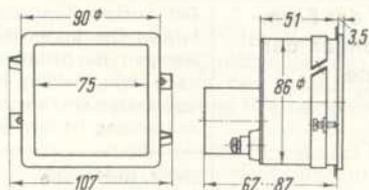
Handliste Teil Ia „Runde Schalttafelinstrumente“,

Handliste Teil Ic „Wasserdichte Schalttafelinstrumente“,

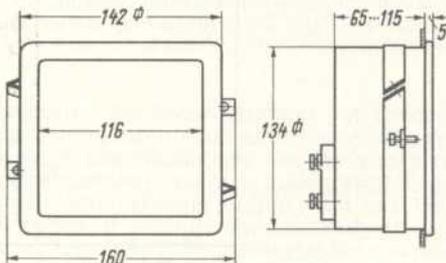
Handliste Teil Id „Kleine Instrumente für Apparate und Schalttafeln“.

FORMBEZEICHNUNGEN

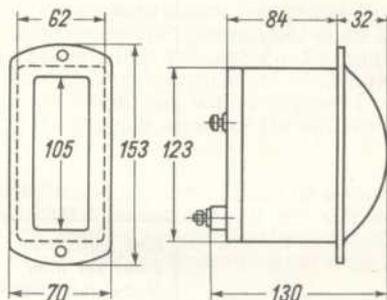
<p>Erklärung der Formbezeichnungen der Instrumente</p>	<p>Zur kurzen Kennzeichnung der verschiedenen Ausführungsformen der Instrumente dienen Formbezeichnungen, die aus wenigen Buchstaben und Zahlen zusammengesetzt sind. Je nach ihrer Stellung in der Bezeichnung haben die Buchstaben und Zahlen eine verschiedene Bedeutung. In der nachstehenden Aufzählung ist ihre jeweilige Bedeutung erklärt.</p>	
	<p>Der 1. Buchstabe bezeichnet die Art des Meßwerkes</p>	<p>A = Dreheisenmeßwerk D = Drehspulmeßwerk G = Drehspulmeßwerk mit Gleichrichter T = Drehspulmeßwerk mit Transformformer Q = Kreuzspulmeßwerk (Quotientenm.) O = eisengeschlossenes elektrodynamisches Meßwerk K = eisengeschlossenes elektrodynamisches Kreuzspulmeßwerk R = eisengeschlossenes elektrodynamisches Doppelspulmeßwerk Z = Resonanz-Zungenmeßwerk S = Synchronoskop</p>
	<p>Der 2. Buchstabe bezeichnet die Gehäuseform</p>	<p>B = quadratisches Instrument, Frontmaße 90×90 mm Q = quadratisches Instrument, Frontmaße 142×142 mm P = Kreisprofilinstrument, Frontmaße 153×70 mm T = Tiefprofilinstrument, Frontmaße 142×71 mm V = Tiefprofilinstrument, Frontmaße 184×98 mm X = Flachprofilinstrument, Frontmaße 280×112 mm</p>
	<p>Eine römische Ziffer vor dem Meßwerkbuchstaben bezeichnet die Anzahl der im Gehäuse vereinigten, voneinander unabhängigen Meßwerke</p>	<p>z. B. II AQ = quadratischer Dreheisen-Doppelspannungsmesser II ZX = Flachprofil-Doppelfrequenzmesser</p>
	<p>Eine römische Ziffer hinter dem Meßwerkbuchstaben bezeichnet die Anzahl der im Gehäuse vereinigten, auf einen Zeiger wirkenden Meßwerke</p>	<p>z. B. O II V = Tiefprofil-Leistungsmesser mit 2 gekuppelten elektrodynamischen Meßwerken</p>



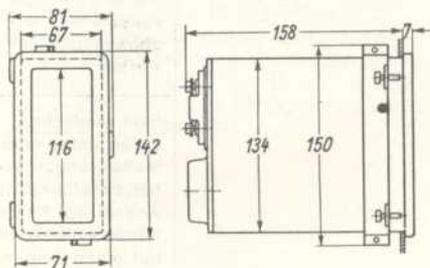
Form B, quadratische Instrumente



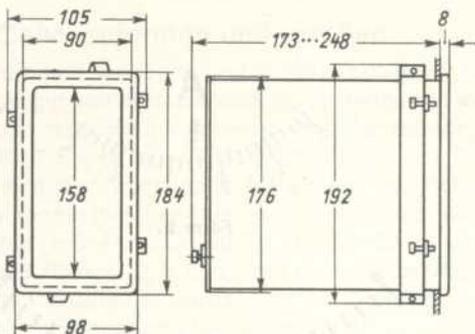
Form Q, quadratische Instrumente



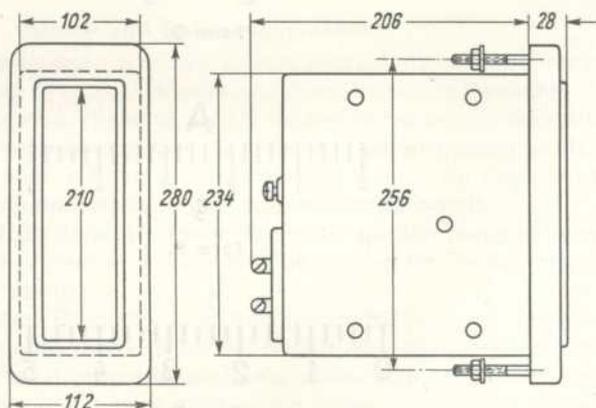
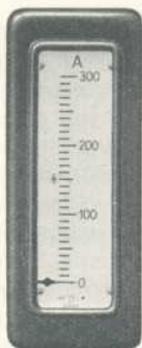
Form P, Kreisprofilinstrumente



Form T, Tiefprofilinstrumente
(Größe genau $\frac{1}{2}$ der Form Q)



Form V, Tiefprofilinstrumente



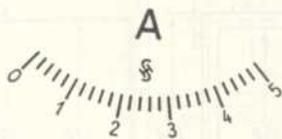
Form X, Flachprofilinstrumente

Befestigungsrahmen und -bolzen.

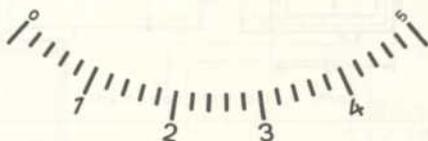
Die Instrumente Form B, Q, T und V werden stets mit den entsprechenden Spannrahmen zum Befestigen an der Schalttafel geliefert. Für eine Nachbestellung (bei Verlust oder Beschädigung der Rahmen) dient die nachfolgende Tabelle.

Die Befestigungsbolzen für die Instrumente Form P werden nicht mitgeliefert; sie sind stets besonders zu bestellen. Bei den Instrumenten der Form X sind dagegen die Bolzen fest mit dem Gehäuse des Instrumentes verbunden.

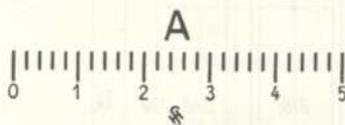
Befestigungsbolzen	für Kreisprofilinstrumente Form P, 1 Paar Bolzen mit den zugehörigen Muttern	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
		149 350		0,14
Spannrahmen mit Druckschrauben	für Instrumente der Form			
	B	149 351		0,07
	Q	149 352		0,14
	T	149 353		0,15
	V	149 354		0,3



Form B.



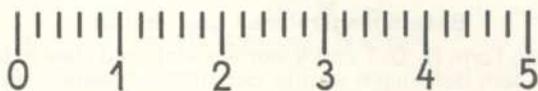
Form Q.



Form P.



Form T.



Form V.



Form X

Alle Bilder in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

Gehäuseformen und -größen.

Die Auswahl der Instrumente nach Form und Größe ist außer vom Geschmacksempfinden auch abhängig von dem zur Verfügung stehenden Raum und vor allem von der jeweils in Betracht kommenden Ableseentfernung. Die Bilder auf den Seiten 8 bis 10 zeigen die Größenverhältnisse der Gehäuse und Skalen. Außerdem wird man auch danach trachten, möglichst die ganze Schalttafel mit Instrumenten gleicher oder doch zueinander passender Form und Größe auszurüsten (z. B. Form Q und T). Hierbei ist zu beachten, daß nur die Instrumente der Formen Q, V und X mit allen Meßwerken ausgeführt werden. Alle anderen Instrumente werden nur als Strom- und Spannungsmesser, Form T auch als Frequenzmesser ausgeführt.

Meßwerke.

Strom- und Spannungsmesser.

Für Wechselstrommessungen kommen sowohl Instrumente mit Dreheisenmeßwerk als auch mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter in Betracht.

Die Dreheiseninstrumente (Seite 13 bis 17) verdienen besonders dann den Vorzug, wenn hohe Anforderungen an die Betriebsicherheit gestellt werden; sie sind außerdem auch billiger. Die Instrumente können für Frequenzen von 15...100 Hz, in Sonderausführung bis 1000 Hz benutzt werden.

Die Instrumente mit Gleichrichter (Seite 25 bis 28) werden benötigt, wenn ein niedriger Eigenverbrauch erwünscht ist. Sie können für Frequenzen bis 10000 Hz verwendet werden.

Für **Gleichstrom** stehen Drehspul- und Dreheiseninstrumente zur Auswahl. Die Drehspulinstrumente (Seite 18 bis 24) haben als besondere Vorzüge: Niedriger Eigenverbrauch, proportionale Skala, verwendbar auch für höchste Meßbereiche. Der Nullpunkt kann auch in die Skalenmitte gelegt werden. Die Dreheiseninstrumente (Seite 13 bis 17) werden wegen ihrer niedrigeren Beschaffungskosten bevorzugt, wenn eine Abhängigkeit der Ausschlagsrichtung von der Stromrichtung nicht erforderlich ist, und wenn der Eigenverbrauch eine untergeordnete Rolle spielt. Sie werden für Gleichstrom bis 300 A und 500 V ausgeführt.

Leistungs-, Leistungsfaktor- und Frequenzmesser.

Die Gesichtspunkte für die Auswahl der Leistungsmesser (Seite 30 bis 34) und der Leistungsfaktormesser (Seite 35 bis 37) sind den kurzen technischen Erläuterungen vor den Tabellen zu entnehmen.

Frequenzmesser (Seite 37 bis 39) werden als Zeiger- und als Zungenfrequenzmesser ausgeführt. Die Zeigerfrequenzmesser sind für besonders genaue Messungen bestimmt, sie werden auch für höhere Frequenzen bis 1000 Hz gebaut. Für alle normalen Betriebsmessungen technischer Frequenzen wird man die Zungenfrequenzmesser wegen ihrer niedrigeren Beschaffungskosten bevorzugen. Die Zeigerfrequenzmesser werden nur in den Formen V und X gebaut.

EIGENVERBRAUCH

der Meßinstrumente



Strom- und Spannungsmesser mit Dreheisenmeßwerk	Strommesser 5 A Form AB, AP AQ, AT, AV AX	Eigenverbrauch 0,7 VA 0,8 VA 2,4 VA	$\cos \beta =$ etwa 1 1 1
	Spannungsmesser 100 oder 110 V AB, AP AQ, AT, AV AX	3 VA 4 VA 10 VA	$\cos \beta =$ etwa 1 1 1
Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk	Strommesser alle Bauformen Form DX	mindestens etwa 0,3 W 0,75 W	Spannungsabfall mindestens etwa 60 mV 150 mV
	Spannungsmesser 140 V alle Bauformen	etwa 1,4 W	Widerstand für je 1 V etwa 80...200 Ω
Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter	Strommesser 0,1 A alle Formen außer X	etwa 0,1 VA	$\cos \beta =$ 1
	Spannungsmesser 100 oder 110 V alle Formen außer X	etwa 0,3 VA (Sonderausfg. 0,12 VA)	$\cos \beta =$ 1
Leistungsmesser für Gleichstrom mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk	Form OQ, OV, OX; OIIQ, OIIV, OIIX	Strompfad 1,5 W	Spannungsabfall des Nebenwiderstandes 300 mV
		Spannungspfad 110 V; etwa 1,1 W	Widerstand für je 1 V etwa 100 Ω
Leistungsmesser für Wechselstrom mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk	Form OQ, OV, OX; OIIQ, OIIV, OIIX; OIIXX	Strompfad 5 A; etwa 4 VA	$\cos \beta = 0,6$
		Spannungspfad 110 V; 1...2 VA je Phase	$\cos \beta = 1$
Leistungsfaktormesser mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Kreuzspulmeßwerk	Form OQ (mit Ringskala)	Strompfad 5 A; etwa 15 VA	$\cos \beta = 0,6$
		Spannungspfad 110 V; Einphasenstrom etwa 6 VA Drehstrom etwa 3,3 VA je Phase	$\cos \beta =$ 0,9 1
	Form OV, OX	Strompfad 5 A; etwa 4,5 VA	$\cos \beta = 0,6$
		Spannungspfad 110 V; Einphasenstrom etwa 6 VA Drehstrom etwa 3,3 VA je Phase	$\cos \beta =$ 0,9 1
Zeigerfrequenzmesser mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Doppelspulmeßwerk	Form RV, RX	bei Nennspannung 110 V etwa 15 VA	$\cos \beta =$ etwa 0,7
Zungenfrequenzmesser mit Resonanz-Zungenmeßwerk	Form ZQ, ZT, ZV, ZX	bei Nennspannung 110 V 1...1,5 VA	$\cos \beta =$ 1
Synchronoskop	Form SQ	Nennspannung 110 V Stator etwa 2 VA Rotor Einphasenstrom etwa 23 VA Dreiphasenstrom etwa 11 VA je Phase	$\cos \beta =$ etwa 1

STROM- UND SPANNUNGSMESSER mit Dreheisenmeßwerk



Die Skalenlänge beträgt bei den Instrumenten
der Form B=65, Q=115, P=85, T=90, V=130, X=175 mm.

Strom- und Spannungsmesser mit Dreheisenmeßwerk für Gleich- und Wechselstrom.

Die Dreheiseninstrumente sind für Gleich- und Wechselstrom verwendbar. Die Unterschiede der Instrumentangaben für beide Stromarten liegen innerhalb der Toleranzen der Klasse 1,5 %. Der Remanenzeinfluß bei Gleichstrommessungen beträgt nur etwa 0,5 %, so daß eine sehr gute Übereinstimmung der Angaben bei zu- und abnehmendem Strom vorhanden ist. Bei Wechselstrom sind die Angaben innerhalb des Bereiches von 15...100 Hz von der Frequenz unabhängig.

Ein Hauptvorzug unserer Dreheiseninstrumente ist ihre große elektrische und mechanische Widerstandsfähigkeit. In thermischer Beziehung halten die Strommesser der Formen B und P während 1 s den 45fachen Nennstrom, alle anderen Instrumente den 60fachen Nennstrom aus; die dynamische Festigkeit beträgt das 70...80fache des Nennstromes, Prüfspannung 2000 V.

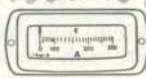
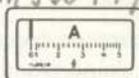
Die Skalen der Dreheiseninstrumente sind annähernd proportional unterteilt; die Unterteilung beginnt bei etwa $\frac{1}{5}$ des Meßbereiches. Auf Wunsch werden die Strommesser auch mit dem Skalenendwert beim doppelten Meßbereich ausgeführt, wobei die Werte über dem Meßbereich zusammengedrängt sind (Sonderausführung g). Bei Strommessern zum Anschluß an Wandler dementsprechend der Endwert der Skala bei normaler Ausführung gleich dem primären Nennstrom des Wandlers, bei der Sonderausführung g gleich dem doppelten primären Nennstrom des Wandlers. Bei Spannungsmessern für Meßwandler liegt der Endwert der Skala 20% höher als die Nennspannung des Wandlers. In einer Sonderausführung a werden ferner die Strom- und Spannungsmesser für Wandler auch mit am Anfang auseinandergezogener Skala ausgeführt.

Für Gleichstrommessungen über 30 A kommen Drehspulstrommesser in Betracht, während für Wechselstrommessungen besondere kleine Wandler geliefert werden (bis 1000 A, siehe Seite 15). Zum Erzielen besonders hoher Kurzschlußfestigkeit dienen kleine kurzschlußfeste Stromwandler, die in Verbindung mit einem Strommesser $x/5$ A (Sonderausführung g) benutzt werden.

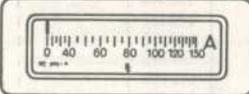
STROM- UND SPANNUNGSMESSE
mit Dreheisenmeßwerk



SIEMENS

Strommesser Form AB <i>Messe 133</i>  Frontrahmen 90×90 mm.	für direkten Anschluß Betriebsspannung bei Gleichstrom bis 500 V, Wechselstrom 650 V	Meßbereich 0,5 A 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	Listen-Nr. 149360 149361 149362 149363 149364 149365 149366 149367	Preis	etwa kg 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
	für Stromwandler Verbrauch 0,7 VA	x/1 A x/5 A	149368 149369		0,5 0,5
Form AQ <i>Messe 83 b</i>  Frontrahmen 142×142 mm.	für direkten Anschluß Betriebsspannung bei Gleichstrom bis 500 V, Wechselstrom 650 V	0,5 A 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149370 149371 149372 149373 149374 149375 149376 149377		1 1 1 1 1 1 1 1
	für Stromwandler Verbrauch 0,8 VA	x/1 A x/5 A	149378 149379		1 1
Form AP <i>Messe 134</i>  Frontrahmen 153×70 mm.	für direkten Anschluß Betriebsspannung bei Gleichstrom bis 500 V, Wechselstrom 650 V	0,5 A 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A 50 A 75 A	149380 149381 149382 149383 149384 149385 149386 149387 149388 149389		1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1 1,1
	für Stromwandler Verbrauch 0,7 VA	x/1 A x/5 A	149391 149392		1,1 1,1
Form AT <i>Messe 149</i>  Frontrahmen 142×71 mm.	für direkten Anschluß Betriebsspannung bei Gleichstrom bis 500 V, Wechselstrom 650 V	0,5 A 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149400 149401 149402 149403 149404 149405 149406 149407		1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4
	für Stromwandler Verbrauch 0,8 VA	x/1 A x/5 A	149408 149409		1,4 1,4

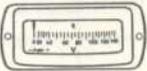
STROM- UND SPANNUNGSMESSER mit Dreheisenmeßwerk

Strommesser Form AV	für direkten Anschluß Betriebsspannung bei Gleichstrom bis 500 V, Wechselstrom 650 V	Meßbereich	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
<p><i>M 330 118</i></p>  <p>Frontrahmen 184×98 mm.</p>		0,5 A 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149410 149411 149412 149413 149414 149415 149416 149417		2,6 2,6 2,6 2,6 2,6 2,6 2,6 2,6
	für Stromwandler Verbrauch 0,8 VA	x/1 A x/5 A	149418 149419		2,6 2,6
<p><i>M 330 40</i></p>  <p>Frontrahmen 280×112 mm.</p>	für direkten Anschluß Betriebspannung bei Gleichstrom bis 500 V, Wechselstrom 650 V	1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149421 149422 149423 149424 149425 149426 149427		3,6 3,6 3,6 3,6 3,6 3,6 3,6
	für Stromwandler Verbrauch 2,4 VA	x/1 A x/5 A	149428 149429		3,6 3,6
<p>Stromwandler für höhere Meßbereiche für Strommesser x/5 A</p>	Form AUT 3 für Wechselstrom 50 Hz bis 750 V, Nennleistung bei 1% 5 VA	primärer Nennstrom 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A 50 A 75 A 100 A 150 A 200 A 300 A	152101 152102 152103 152104 152105 152106 152107 152108 152109 152110 152111		3,5 3,5 3,5 3,5 3,5 3,5 3,5 3,5 3,5 3,5 3,5
	Form AET 3 für Wechselstrom 50 Hz bis 750 V, zum Aufschieben über die Strom- schiene, Nennleistung gilt für 1%	prim. Nenn- strom 400 A 500 A 600 A 800 A 1000 A	Nenn- leistung 1,5 VA 5 VA 10 VA 20 VA 40 VA	152025 152027 152028 152029 152030	
<p>Kurzschlußfester Stromwandler für Strommesser x/5 A Sonderausführung g</p>	Form AUT 3 für Wechselstrom 50 Hz bis 750 V, 1 s 150fach über- lastbar; Eichung zusammen mit Instrument (nicht für Sonder- ausführung a geeignet)	primärer Nennstrom 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A 50 A 75 A 100 A 150 A 200 A 300 A	148101 148102 148103 148104 148105 148106 148107 148108 148109 148110 148111		0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6

STROM- UND SPANNUNGSMESSE

mit Dreheisenmeßwerk



Spannungsmesser Form AB	für direkten Anschluß	Meßbereich	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
<p><i>M 550 133</i></p>  <p>Frontrahmen 90×90 mm.</p>	<p>1) 1 äuß. Vorwider- stand Mwd 570a</p>	10 V	149431		0,5
		20 V	149432		0,5
40 V	149433	0,5			
60 V	149434	0,5			
90 V	149435	0,5			
140 V	149436	0,5			
260 V	149437	0,5			
400 V	149438	0,5			
500 V	149439	0,5			
600 V ¹⁾	149440	0,6			
	für Spannungswandler	x/100 oder 110 V; Verbrauch 3 VA	149442		0,5
<p><i>M 550 83</i></p>  <p>Frontrahmen 142×142 mm.</p>	für direkten Anschluß	10 V	149446	1	
		20 V	149447	1	
		40 V	149448	1	
		60 V	149449	1	
		90 V	149450	1	
		140 V	149451	1	
		260 V	149452	1	
		400 V	149453	1	
		500 V	149454	1	
		600 V	149455	1	
	für Spannungswandler	x/100 oder 110 V; Verbrauch 4 VA	149456		1
<p><i>M 550 134</i></p>  <p>Frontrahmen 153×70 mm.</p>	für direkten Anschluß	10 V	149461	1,1	
		20 V	149462	1,1	
		40 V	149463	1,1	
		60 V	149464	1,1	
		90 V	149465	1,1	
		140 V	149466	1,1	
		260 V	149467	1,1	
		400 V	149468	1,1	
		500 V	149469	1,1	
		600 V	149470	1,1	
	für Spannungswandler	x/100 oder 110 V; Verbrauch 3 VA	149472		1,1
<p><i>M 550 149e</i></p>  <p>Frontrahmen 142×71 mm.</p>	für direkten Anschluß	10 V	149476	1,4	
		20 V	149477	1,4	
		40 V	149478	1,4	
		60 V	149479	1,4	
		90 V	149480	1,4	
		140 V	149481	1,4	
		260 V	149482	1,4	
		400 V	149483	1,4	
		500 V	149484	1,4	
		600 V	149485	1,4	
	für Spannungswandler	x/100 oder 110 V; Verbrauch 4 VA	149486		1,4

STROM- UND SPANNUNGSMESSER mit Drehspulmeßwerk



Die Skalenlänge beträgt bei den Instrumenten
der Form B=65, Q=115, P=85, T=90, V=130, X=175 mm.

Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk für Gleichstrom.

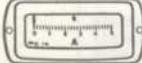
Die Drehspulinstrumente sind nur für Gleichstrom verwendbar. Die Instrumente werden von fremden Streufeldern wenig beeinflußt und zeichnen sich besonders durch einen sehr geringen Eigenverbrauch aus. Bei den Spannungsmessern beträgt der Widerstand $80 \dots 200 \Omega$ für je 1 V, der Stromverbrauch bei Vollausschlag somit etwa $5 \dots 12 \text{ mA}$. In Sonderausführung werden sie jedoch auch für einen Stromverbrauch von etwa 1 mA, entsprechend einem inneren Widerstand von etwa 1000Ω je V, hergestellt. Die Strommesser geben schon bei etwa 60 mV Vollausschlag, Instrumente der Form DX bei etwa 150 mV. Die Skalen sind von Null an vollkommen gleichmäßig unterteilt, der Nullpunkt liegt bei der normalen Ausführung der Instrumente seitlich.

Bei den Strommessern werden die verschiedenen Meßbereiche durch Nebenwiderstände zur Drehspule hergestellt, die bei Meßbereichen bis 30 A im allgemeinen in das Instrument eingebaut werden, während für höhere Meßbereiche nur außenliegende Nebenwiderstände benutzt werden. Die Skalenendwerte entsprechen hierbei dem Nennstrom des Nebenwiderstandes. Die außenliegenden Nebenwiderstände sind auf einen Spannungsabfall von genau 60 mV bzw. 150 mV oder 300 mV abgeglichen, so daß sie beliebig vertauscht werden können. Der Widerstand der zur Verbindung mit dem Meßinstrument erforderlichen Zuleitungen ist in das Instrument mit eingeeicht, zum Anschließen dürfen deshalb nur die listenmäßigen Zuleitungen unverändert benutzt werden. Da alle Zuleitungen den gleichen Widerstand haben, können sie untereinander beliebig vertauscht werden.

Die Prüfspannung beträgt allgemein 2000 V, jedoch werden die Instrumente der Formen DV und DX auch für 5000 V, die der Form DQ auch für 5000 und 10000 V Prüfspannung hergestellt.

STROM- UND SPANNUNGSMESSER

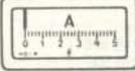
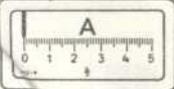
mit Drehspulmeßwerk

<p>Strommesser Form DB <i>M 33 Nr 519</i></p>  <p>Frontrahmen 90×90 mm.</p>	<p>Prüfspannung 2000 V Betriebspannung bis 500 V</p>	<p>mit eingeb. Neben- widerst. etwa 60 mV</p> <table border="1"> <tr><td>1 mA</td><td>149 520</td></tr> <tr><td>2 mA</td><td>149 521</td></tr> <tr><td>5 mA</td><td>149 522</td></tr> <tr><td>10 mA</td><td>149 523</td></tr> <tr><td>20 mA</td><td>149 524</td></tr> <tr><td>50 mA</td><td>149 525</td></tr> <tr><td>100 mA</td><td>149 526</td></tr> <tr><td>200 mA</td><td>149 527</td></tr> <tr><td>500 mA</td><td>149 528</td></tr> <tr><td>1 A</td><td>149 529</td></tr> <tr><td>2 A</td><td>149 530</td></tr> <tr><td>5 A</td><td>149 531</td></tr> <tr><td>10 A</td><td>149 532</td></tr> <tr><td>15 A</td><td>149 533</td></tr> <tr><td>20 A</td><td>149 534</td></tr> <tr><td>30 A</td><td>149 535</td></tr> </table>	1 mA	149 520	2 mA	149 521	5 mA	149 522	10 mA	149 523	20 mA	149 524	50 mA	149 525	100 mA	149 526	200 mA	149 527	500 mA	149 528	1 A	149 529	2 A	149 530	5 A	149 531	10 A	149 532	15 A	149 533	20 A	149 534	30 A	149 535	<p>Listen- Nr.</p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg</p>																				
1 mA	149 520																																																								
2 mA	149 521																																																								
5 mA	149 522																																																								
10 mA	149 523																																																								
20 mA	149 524																																																								
50 mA	149 525																																																								
100 mA	149 526																																																								
200 mA	149 527																																																								
500 mA	149 528																																																								
1 A	149 529																																																								
2 A	149 530																																																								
5 A	149 531																																																								
10 A	149 532																																																								
15 A	149 533																																																								
20 A	149 534																																																								
30 A	149 535																																																								
		<p>für äußere Neben- widerstände von</p> <table border="1"> <tr><td>60 mV</td><td>149 536</td></tr> <tr><td>150 mV</td><td>149 537</td></tr> <tr><td>300 mV</td><td>149 538</td></tr> </table>	60 mV	149 536	150 mV	149 537	300 mV	149 538			<table border="1"> <tr><td>0,6</td></tr> <tr><td>0,6</td></tr> <tr><td>0,6</td></tr> </table>	0,6	0,6	0,6																																											
60 mV	149 536																																																								
150 mV	149 537																																																								
300 mV	149 538																																																								
0,6																																																									
0,6																																																									
0,6																																																									
<p>Form DQ <i>M 33 Nr 146</i></p>  <p>Frontrahmen 142×142 mm.</p>	<p>Prüfspannung 2000 V Betriebspannung bis 500 V</p>	<p>mit eingeb. Neben- widerst. etwa 60 mV</p> <table border="1"> <tr><td>1 mA</td><td>149 540</td></tr> <tr><td>2 mA</td><td>149 541</td></tr> <tr><td>5 mA</td><td>149 542</td></tr> <tr><td>10 mA</td><td>149 543</td></tr> <tr><td>20 mA</td><td>149 544</td></tr> <tr><td>50 mA</td><td>149 545</td></tr> <tr><td>100 mA</td><td>149 546</td></tr> <tr><td>200 mA</td><td>149 547</td></tr> <tr><td>500 mA</td><td>149 548</td></tr> <tr><td>1 A</td><td>149 549</td></tr> <tr><td>2 A</td><td>149 550</td></tr> <tr><td>5 A</td><td>149 551</td></tr> <tr><td>10 A</td><td>149 552</td></tr> <tr><td>15 A</td><td>149 553</td></tr> <tr><td>20 A</td><td>149 554</td></tr> <tr><td>30 A</td><td>149 555</td></tr> </table>	1 mA	149 540	2 mA	149 541	5 mA	149 542	10 mA	149 543	20 mA	149 544	50 mA	149 545	100 mA	149 546	200 mA	149 547	500 mA	149 548	1 A	149 549	2 A	149 550	5 A	149 551	10 A	149 552	15 A	149 553	20 A	149 554	30 A	149 555			<table border="1"> <tr><td>1,4</td></tr> </table>	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
1 mA	149 540																																																								
2 mA	149 541																																																								
5 mA	149 542																																																								
10 mA	149 543																																																								
20 mA	149 544																																																								
50 mA	149 545																																																								
100 mA	149 546																																																								
200 mA	149 547																																																								
500 mA	149 548																																																								
1 A	149 549																																																								
2 A	149 550																																																								
5 A	149 551																																																								
10 A	149 552																																																								
15 A	149 553																																																								
20 A	149 554																																																								
30 A	149 555																																																								
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
		<p>für äußere Neben- widerstände von</p> <table border="1"> <tr><td>60 mV</td><td>149 556</td></tr> <tr><td>150 mV</td><td>149 557</td></tr> <tr><td>300 mV</td><td>149 558</td></tr> </table>	60 mV	149 556	150 mV	149 557	300 mV	149 558			<table border="1"> <tr><td>1,4</td></tr> <tr><td>1,4</td></tr> <tr><td>1,4</td></tr> </table>	1,4	1,4	1,4																																											
60 mV	149 556																																																								
150 mV	149 557																																																								
300 mV	149 558																																																								
1,4																																																									
1,4																																																									
1,4																																																									
		<p>Prüfspannung 5000 und 10000 V Betriebspannung bis 1200 bzw. 2400 V</p>	<p>Meßbereich wie bei 2000 V Prüfspg. Prüfspg. 5000 V Prüfspg. 10000 V</p>	<p>Zusatz z. L.-Nr. P 5 P 10</p>	<p>Mehr- preis</p>	<p>Mehr- gew. — 1</p>																																																			
<p>Form DP <i>M 33 Nr 539</i></p>  <p>Frontrahmen 153×70 mm.</p>	<p>Prüfspannung 2000 V Betriebspannung bis 500 V</p>	<p>mit eingeb. Neben- widerst. etwa 60 mV</p> <table border="1"> <tr><td>1 mA</td><td>149 560</td></tr> <tr><td>2 mA</td><td>149 561</td></tr> <tr><td>5 mA</td><td>149 562</td></tr> <tr><td>10 mA</td><td>149 563</td></tr> <tr><td>20 mA</td><td>149 564</td></tr> <tr><td>50 mA</td><td>149 565</td></tr> <tr><td>100 mA</td><td>149 566</td></tr> <tr><td>200 mA</td><td>149 567</td></tr> <tr><td>500 mA</td><td>149 568</td></tr> </table>	1 mA	149 560	2 mA	149 561	5 mA	149 562	10 mA	149 563	20 mA	149 564	50 mA	149 565	100 mA	149 566	200 mA	149 567	500 mA	149 568	<p>Listen- Nr.</p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg</p>																																		
1 mA	149 560																																																								
2 mA	149 561																																																								
5 mA	149 562																																																								
10 mA	149 563																																																								
20 mA	149 564																																																								
50 mA	149 565																																																								
100 mA	149 566																																																								
200 mA	149 567																																																								
500 mA	149 568																																																								

STROM- UND SPANNUNGSMESSER

mit-Drehspulmeßwerk

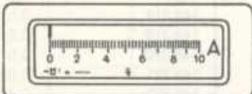
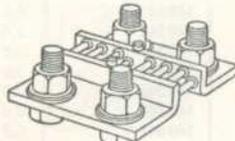


Strommesser	Prüfspannung	mit eingeb. Nebenwiderst. etwa 60 mV	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Form DP (Fortsetzung) <i>Mess Nr 539</i>	Prüfspannung 2000 V Betriebsspannung bis 500 V	1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149569 149570 149571 149572 149573 149574 149575		1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5
		für äußere Nebenwiderstände von 60 mV 150 mV 300 mV	149576 149577 149578		
Form DT <i>Mess Nr 612</i>  Frontrahmen 142x71 mm.	Prüfspannung 2000 V Betriebsspannung bis 500 V	1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 200 mA 500 mA 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149580 149581 149582 149583 149584 149585 149586 149587 149588 149589 149590 149591 149592 149593 149594 149595		1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8
		für äußere Nebenwiderstände von 60 mV 150 mV 300 mV	149596 149597 149598		
Form DV <i>Mess Nr 504</i>  Frontrahmen 184x98 mm.	Prüfspannung 2000 V Betriebsspannung bis 500 V	1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 200 mA 500 mA 1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A	149600 149601 149602 149603 149604 149605 149606 149607 149608 149609 149610 149611 149612 149613 149614 149615		4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2
		für äußere Nebenwiderstände von 60 mV 150 mV 300 mV	149616 149617 149618		
<i>keine Lösung</i>	Prüfspannung 5000 V Betriebsspannung bis 1200 V	Meßbereiche wie bei 2000 V Prüfspannung	Zusatz z. L.-Nr. P 5	Mehrpreis	Mehr-gew.

STROM- UND SPANNUNGSMESSER

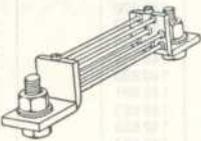
mit Drehspulmeßwerk



Strommesser Form DX	Prüfspannung 2000 V	mit eingebautem Nebenwiderstand etwa 150 mV	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
<p><i>M 331/304</i></p>  <p>Frontrahmen 280×112 mm.</p>	<p>Betriebspannung bis 500 V</p>	10 mA	149 623		5
		20 mA	149 624		5
		50 mA	149 625		5
		100 mA	149 626		5
		200 mA	149 627		5
		500 mA	149 628		5
		1 A	149 629		5
		2 A	149 630		5
		5 A	149 631		5
		10 A	149 632		5
		15 A	149 633		5
		20 A	149 634		5
		30 A	149 635		5
		für äußere Nebenwiderstände von			
		150 mV	149 637		5
		300 mV	149 638		5
	Prüfspannung 5000 V	Meßbereich wie bei 2000 V Prüfspannung	Zusatz z. L.-Nr. P 5	Mehr- preis	Mehr- gew. —
<i>M 331/351</i>	Betriebspannung bis 1200 V				
<p>Nebenwiderstände von 60 mV Spannungsabfall</p>  <p>Listen-Nr. 148301.</p>	<p>Ausführung bis 50 A auf Isolierring, für höhere Ströme ohne Sockel, bis 600 A auf Sockel in Sonderausfüh- rung; dauernd um 20% überlastbar</p>	Nennstrom	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
		1 A	148 281		0,4
		2 A	148 282		0,4
		5 A	148 283		0,4
		10 A	148 284		0,4
		15 A	148 285		0,4
		20 A	148 286		0,4
		30 A	148 287		0,4
		50 A	148 288		0,4
		75 A	148 289		0,2
		100 A	148 290		0,2
		150 A	148 291		0,2
		200 A	148 292		0,2
		300 A	148 293		0,8
		400 A	148 294		1,1
		500 A	148 295		1,1
		600 A	148 296		1,1
		800 A	148 297		1,6
		1000 A	148 298		2,1
		1200 A	148 299		2,5
		1500 A	148 300		3,2
		2000 A	148 301		3,5
		3000 A	148 302		7,5
4000 A	148 303		9,5		
5000 A	148 304		13,5		
6000 A	148 305		13,5		
8000 A	148 306		25		
10000 A	148 307		31		
12000 A	148 308		40		
15000 A	148 309		50		
20000 A	148 310		72		
	Sonderausführung auf Sockel	für Nebenwider- stände von	Zusatz z. L.-Nr.	Mehr- preis	Mehr- gew. —
		75 bis 200 A	S		—
		300 bis 600 A	S		—

STROM- UND SPANNUNGSMESSER
mit Drehspulmeßwerk

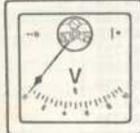


Nebenwiderstände von 150 mV Spannungsabfall	Ausführung bis 100 A auf Isolier- sockel, für höhere Ströme ohne Sockel, dauernd um 20% überlastbar	Nennstrom	Listen- Nr.	Preis	etwa kg	
 <p>Listen-Nr. 148326.</p>		1 A	148311		0,5	
		2 A	148312		0,5	
		5 A	148313		0,5	
		10 A	148314		0,5	
		15 A	148315		0,5	
		20 A	148316		0,5	
		30 A	148317		0,5	
		50 A	148318		0,5	
		75 A	148319		0,5	
		100 A	148320		0,5	
		<i>M.s. n. b. 12.2</i>	150 A	148321		0,85
			200 A	148322		0,85
			300 A	148323		1,1
			400 A	148324		1,4
			500 A	148325		1,5
			600 A	148326		1,6
			800 A	148327		2,1
			1000 A	148328		3
		<i>M.s. n. b. 12.3</i>	1200 A	148329		3,5
		"	1500 A	148330		4,2
	2000 A	148331		5,2		
"	3000 A	148332		10		
	4000 A	148333		12		
"	5000 A	148334		17,5		
"	6000 A	148335		17,5		
"	8000 A	148336		31		
"	10000 A	148337		40		
Nebenwiderstände von 300 mV Spannungsabfall	Ausführung bis 100 A auf Isolier- sockel, für höhere Ströme ohne Sockel, dauernd um 20% überlastbar	1 A 2 A 5 A 10 A 15 A 20 A 30 A 50 A 75 A 100 A	148341 148342 148343 148344 148345 148346 148347 148348 148349 148350		0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	
		<i>M.s. n. b. 12.1</i>				
		<i>M.s. n. b. 12.2</i>	150 A	148351	1	
			200 A	148352	1	
			300 A	148353	1,3	
			400 A	148354	1,7	
			500 A	148355	1,8	
			600 A	148356	1,9	
			800 A	148357	2,5	
			1000 A	148358	3,6	
			1200 A	148359	4	
	<i>" 12.3</i>	1500 A	148360		5,2	
		2000 A	148361		6,3	
	<i>" 12.4</i>	3000 A	148362		12,5	
		4000 A	148363		15	
	<i>" 12.5</i>	5000 A	148364		21	
		6000 A	148365		21	
	<i>" 12.6</i>	8000 A	148366		39	
		10000 A	148367		50	

STROM- UND SPANNUNGSMESSE

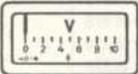
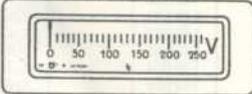
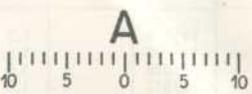
mit Drehspulmeßwerk

Dipl.-Ing. Josef Stanek
 Berlin-Siemensstadt
 Schuckertdamm 392

Zuleitungen	zum Verbinden des Instruments mit dem Nebenwiderstand;		Listen-Nr.	Preis	etwa kg
<i>Mss Nr 84 (alt)</i> <i>" 539 (neu)</i>	1 Paar 1,3 m	0,75 mm ²	148 371		0,1
	1,7 m	1 mm ²	148 372		0,1
	2,6 m	1,5 mm ²	148 373		0,2
	4,3 m	2,5 mm ²	148 374		0,45
	7 m	4 mm ²	148 375		1,1
	10,5 m	6 mm ²	148 376		2
	zum Verbinden des Instruments mit einem Umschalter, falls mehrere Nebenwiderstände verwendet werden;				
	1 Paar 1 m,	10 mm ²	148 377		0,5
Spannungsmesser	Prüfspannung	Meßbereich			
Form DB	2000 V				
<i>Mss Nr 519</i>  Frontrahmen 90x90 mm.		3 V	149 640		0,6
		6 V	149 641		0,6
		10 V	149 642		0,6
		20 V	149 643		0,6
		40 V	149 644		0,6
		60 V	149 645		0,6
		90 V	149 646		0,6
		140 V	149 647		0,6
		260 V	149 648		0,6
		400 V	149 649		0,6
		500 V	149 650		0,6
	600 V	149 651		0,6	
Form DQ	Prüfspannung				
<i>Mss Nr 416</i>  Frontrahmen 142x142 mm.	2000 V				
		6 V	149 655		1,4
		10 V	149 656		1,4
		20 V	149 657		1,4
		40 V	149 658		1,4
		60 V	149 659		1,4
		90 V	149 660		1,4
		140 V	149 661		1,4
		260 V	149 662		1,4
		400 V	149 663		1,4
		500 V	149 664		1,4
	600 V	149 665		1,4	
	Prüfspannung				
	5000 V				
	800 V	149 666		1,4	
	1000 V	149 667		1,4	
	1200 V	149 668		1,4	
	1500 V	149 669		1,4	
	Prüfspannung				
	10000 V				
	äuß. Vorwiderst.	2000 V ¹⁾	149 670		2,4
	¹⁾ 1 x Mwd 834 a	2500 V ¹⁾	149 671		2,4
	²⁾ 1 x Mwd 834 b	3000 V ²⁾	149 672		2,4
Form DP	Prüfspannung				
<i>Mss Nr 538</i>  Frontrahmen 153x70 mm.	2000 V				
		3 V	149 674		1,5
		6 V	149 675		1,5
		10 V	149 676		1,5
		20 V	149 677		1,5
		40 V	149 678		1,5
		60 V	149 679		1,5
		90 V	149 680		1,5
		140 V	149 681		1,5
		260 V	149 682		1,5
		400 V	149 683		1,5
	500 V	149 684		1,5	
	600 V ¹⁾	149 685		1,6	

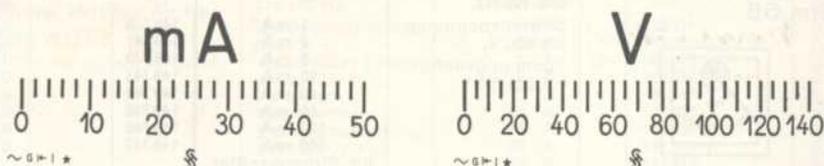
STROM- UND SPANNUNGSMESSER
mit Drehspulmeßwerk



Spannungsmesser Form DT	Prüfspannung 2000 V	Meßbereich	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
<i>Messnr 642</i>  Frontrahmen 142x71 mm.		3 V	149690		1,9
		6 V	149691		1,9
		10 V	149692		1,9
		20 V	149693		1,9
		40 V	149694		1,9
		60 V	149695		1,9
		90 V	149696		1,9
		140 V	149697		1,9
		260 V	149698		1,9
		400 V	149699		1,9
500 V	149700	1,9			
600 V	149701	1,9			
Form DV <i>Messnr 504</i>  Frontrahmen 184x98 mm.	Prüfspannung 2000 V	6 V	149705		4,2
		10 V	149706		4,2
		20 V	149707		4,2
		40 V	149708		4,2
		60 V	149709		4,2
		90 V	149710		4,2
		140 V	149711		4,2
		260 V	149712		4,2
		400 V	149713		4,2
		500 V	149714		4,2
600 V	149715	4,2			
	Prüfspannung 5000 V	800 V	149716		4,2
		1000 V	149717		4,2
		1200 V	149718		4,2
		1500 V	149719		4,2
Form DX <i>Messnr 304</i>  Frontrahmen 280x112 mm.	Prüfspannung 2000 V	10 V	149722		5
		20 V	149723		5
		40 V	149724		5
		60 V	149725		5
		90 V	149726		5
		140 V	149727		5
		260 V	149728		5
		400 V	149729		5
		500 V	149730		5
		600 V	149731		5
	Prüfspannung 5000 V	800 V	149732		5
		1000 V	149733		5
		1200 V	149734		5
		1500 V	149735		5
Sonderausführungen  Sonderausführung m.	Bei Spannungsmessern: zusätzliche Ohmskala, die Meßspannung ist anzugeben mit Drehzahlskala nach Kurve unterdrückter Nullpunkt, Skala beginnt bei etwa 60% des Endwertes zweiter, kleinerer Meßbereich Stromverbrauch etwa 1 mA (1000 Ω/V)	Zusatz zu L.-Nr. w u n z i 1	Mehrpreis — — — — —	Mehr-gew. — — — — —	
	Bei Strom- und Spannungsmessern: Doppelskala, die keine 2fache Eichung bedingt Doppelbezeichnung bei mehreren Meßbereichen Nullpunkt in der Mitte roter Strich für wichtigen Skalenwert tropfenfeste Ausführung	ds dz m h t	— — — — —	— — — — —	

STROM- UND SPANNUNGSMESSER

mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter



Die Skalenteilung beträgt bei den Instrumenten der
Form B = 65, Q = 115, P = 85, T = 90, V = 130, X = 175 mm.

Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter für Wechselstrom.

Die Gleichrichterinstrumente sind in erster Linie zum Messen kleiner Wechselströme und Wechselspannungen bestimmt; sie sind sowohl für technische Frequenz (bis 100 Hz) als auch für Tonfrequenz (bis 10000 Hz) verwendbar.

Die Instrumente zeichnen sich besonders durch einen geringen Eigenverbrauch aus. Die Strommesser haben einen Spannungsabfall zwischen 0,3 und 1,5 V. Bei den Spannungsmessern für Frequenzen bis 100 Hz beträgt bis 20 V der Stromverbrauch etwa 2,7 mA, bei höheren Meßbereichen etwa 2 mA (mit Ausnahme der Formen T, V, X; siehe Tabelle). Die Spannungsmesser für Tonfrequenz werden auf einen bestimmten Stromverbrauch von 2 mA, in Sonderausführung von 1 mA geeicht.

Gegenüber den Instrumenten mit Thermoumformer haben die Gleichrichterinstrumente den Vorzug hoher Überlastbarkeit, rascher Zeigereinstellung und mechanischer Unempfindlichkeit. Zum Erzielen besonderer Kurzschlußfestigkeit wird auf Anfrage ein kurzschlußfester Stromwandler geliefert.

Die Skalenteilung ist bei allen Strommessern und bei Spannungsmessern über 20 V fast proportional. Nur die Spannungsmesser unter 20 V haben eine am Anfang etwas stärker gedrängte Skala.

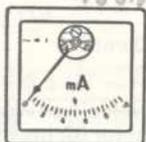
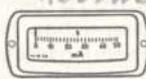
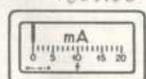
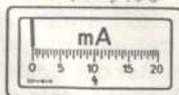
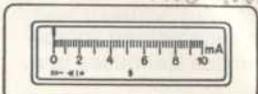
Die Meßgenauigkeit beträgt $\pm 1,5\%$ bei Endwert und Nennfrequenz. Die Instrumente werden in Effektivwerten geeicht. Sie zeigen den Effektivwert nur bei Sinusform sicher richtig. Der Frequenzeinfluß ist bei allen Instrumenten bis 100 Hz vernachlässigbar. Bei Instrumenten über 100 bis 10000 Hz liegt der Frequenzeinfluß bei einem Stromverbrauch bzw. bei einem Nennstrom von 1 mA und mehr innerhalb $\pm 0,5\%$ vom Endwert. **Bei der Bestellung von Instrumenten über 100 bis 10000 Hz ist für die Eichung stets die Nennfrequenz oder der gewünschte Frequenzbereich anzugeben.**

Für Strommessungen über 150 mA werden kleine Stromwandler geliefert. Bei der Bestellung ist zu beachten, daß Instrument und Wandler zusammen geeicht werden.

Als Betriebszustand für Tonfrequenzinstrumente wird im allgemeinen vorausgesetzt, daß die mit G bezeichnete Klemme das Potential des Gehäuses bzw. der Umgebung hat.

STROM- UND SPANNUNGSMESSE
mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter



Strommesser Form GB	für Frequenzen bis 100 Hz, Betriebspannung bis 650 V, Spannungsabfall 0,3 bis 1,5 V	Meßbereich	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
<p><i>keine Lösung</i></p>  <p>Frontrahmen 90x90 mm.</p>		1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 150 mA für Stromwandler xA/100 mA	149740 149741 149742 149743 149744 149745 149746 149747 149748		0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
<p>Form GQ <i>Mess/153</i></p>  <p>Frontrahmen 142x142 mm.</p>	für Frequenzen, bis 100 Hz, Betriebspannung bis 650 V, Spannungsabfall 0,3 bis 1,5 V	1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 150 mA für Stromwandler xA/100 mA	149750 149751 149752 149753 149754 149755 149756 149757 149758		1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5
<p>Form GP <i>keine Lösung</i></p>  <p>Frontrahmen 153x70 mm.</p>	für Frequenzen bis 100 Hz, Betriebspannung bis 650 V, Spannungsabfall 0,3 bis 1,5 V	1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 150 mA für Stromwandler xA/100 mA	149760 149761 149762 149763 149764 149765 149766 149767 149768		1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6
<p>Form GT <i>keine Lösung</i></p>  <p>Frontrahmen 142x71 mm.</p>	für Frequenzen bis 100 Hz, Betriebspannung bis 650 V, Spannungsabfall 0,3 bis 1,5 V	1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 150 mA für Stromwandler xA/100 mA	149770 149771 149772 149773 149774 149775 149776 149777 149778		1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8
<p>Form GV <i>keine Lösung</i></p>  <p>Frontrahmen 184x98 mm.</p>	für Frequenzen bis 100 Hz, Betriebspannung bis 650 V, Spannungsabfall 0,3 bis 1,5 V	1 mA 2 mA 5 mA 10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 150 mA für Stromwandler xA/100 mA	149780 149781 149782 149783 149784 149785 149786 149787 149788		4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2 4,2
<p>Form GX <i>keine Lösung</i></p>  <p>Frontrahmen 280x112 mm.</p>	für Frequenzen bis 100 Hz, Betriebspannung bis 650 V, Spannungsabfall unter 2 V	10 mA 20 mA 50 mA 100 mA 150 mA für Stromwandler xA/100 mA	149793 149794 149795 149796 149797 149798		5 5 5 5 5 5

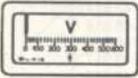
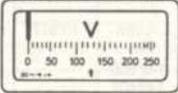
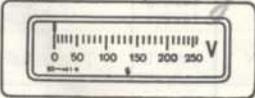
STROM- UND SPANNUNGSMESSE

mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter

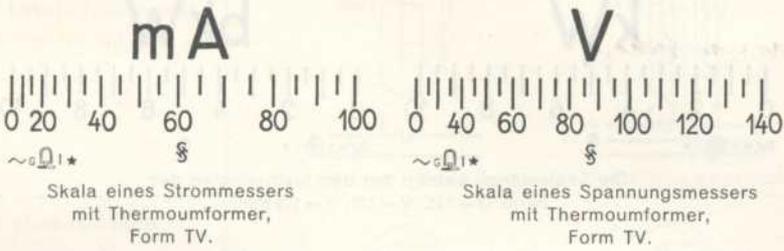
<p>Stromwandler für höhere Meßbereiche Form AUT3 für Strommesser xA/100 mA</p>	<p>für Frequenzen bis 100 Hz Betriebsspannung bis 750 V, sekundärer Nennstrom 100 mA, 1 s 80fach überlastbar, Eichung zusammen mit Instrument</p>	<p>primärer Nennstrom</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>0,2 A</td><td>148 511</td></tr> <tr><td>0,5 A</td><td>148 512</td></tr> <tr><td>1 A</td><td>148 513</td></tr> <tr><td>2 A</td><td>148 514</td></tr> <tr><td>5 A</td><td>148 515</td></tr> <tr><td>10 A</td><td>148 516</td></tr> <tr><td>15 A</td><td>148 517</td></tr> <tr><td>20 A</td><td>148 518</td></tr> <tr><td>30 A</td><td>148 519</td></tr> <tr><td>50 A</td><td>148 520</td></tr> <tr><td>75 A</td><td>148 521</td></tr> <tr><td>100 A</td><td>148 522</td></tr> <tr><td>150 A</td><td>148 523</td></tr> </table>	0,2 A	148 511	0,5 A	148 512	1 A	148 513	2 A	148 514	5 A	148 515	10 A	148 516	15 A	148 517	20 A	148 518	30 A	148 519	50 A	148 520	75 A	148 521	100 A	148 522	150 A	148 523	<p>Listen-Nr.</p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg</p>
0,2 A	148 511																														
0,5 A	148 512																														
1 A	148 513																														
2 A	148 514																														
5 A	148 515																														
10 A	148 516																														
15 A	148 517																														
20 A	148 518																														
30 A	148 519																														
50 A	148 520																														
75 A	148 521																														
100 A	148 522																														
150 A	148 523																														
	<p>für Frequenzen über 100 bis 10000 Hz</p>	<p>Nennströme wie oben; Frequenz über 100...500 Hz über 500...2500 Hz über 2500...10000 Hz</p>	<p>Zusatz z. L.-Nr. f 500 f 2500 f 10000</p>	<p>Mehrpreis</p>	<p>Mehr-gew.</p>																										
<p>Spannungsmesser Form GB <i>keine Bohrung</i></p>  <p>Frontrahmen 90x90 mm.</p>	<p>für Frequenzen bis 100 Hz Stromverbrauch bis 20 V etwa 2,7 mA, über 20 V etwa 2 mA</p>	<p>Meßbereich</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>3 V</td><td>149 800</td></tr> <tr><td>6 V</td><td>149 801</td></tr> <tr><td>10 V</td><td>149 802</td></tr> <tr><td>20 V</td><td>149 803</td></tr> <tr><td>40 V</td><td>149 804</td></tr> <tr><td>60 V</td><td>149 805</td></tr> <tr><td>90 V</td><td>149 806</td></tr> <tr><td>140 V</td><td>149 807</td></tr> <tr><td>260 V</td><td>149 808</td></tr> <tr><td>400 V</td><td>149 809</td></tr> <tr><td>500 V</td><td>149 810</td></tr> <tr><td>600 V</td><td>149 811</td></tr> </table> <p>für Wandler x/100 oder 110 V</p>	3 V	149 800	6 V	149 801	10 V	149 802	20 V	149 803	40 V	149 804	60 V	149 805	90 V	149 806	140 V	149 807	260 V	149 808	400 V	149 809	500 V	149 810	600 V	149 811	<p>Listen-Nr.</p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg</p>		
3 V	149 800																														
6 V	149 801																														
10 V	149 802																														
20 V	149 803																														
40 V	149 804																														
60 V	149 805																														
90 V	149 806																														
140 V	149 807																														
260 V	149 808																														
400 V	149 809																														
500 V	149 810																														
600 V	149 811																														
<p>Form GQ <i>M 534/534</i></p>  <p>Frontrahmen 142x142 mm.</p>	<p>für Frequenzen bis 100 Hz Stromverbrauch bis 20 V etwa 2,7 mA, über 20 V etwa 2 mA</p>	<p>Meßbereich</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>6 V</td><td>149 815</td></tr> <tr><td>10 V</td><td>149 816</td></tr> <tr><td>20 V</td><td>149 817</td></tr> <tr><td>40 V</td><td>149 818</td></tr> <tr><td>60 V</td><td>149 819</td></tr> <tr><td>90 V</td><td>149 820</td></tr> <tr><td>140 V</td><td>149 821</td></tr> <tr><td>260 V</td><td>149 822</td></tr> <tr><td>400 V</td><td>149 823</td></tr> <tr><td>500 V</td><td>149 824</td></tr> <tr><td>600 V</td><td>149 825</td></tr> </table> <p>für Wandler x/100 oder 110 V</p>	6 V	149 815	10 V	149 816	20 V	149 817	40 V	149 818	60 V	149 819	90 V	149 820	140 V	149 821	260 V	149 822	400 V	149 823	500 V	149 824	600 V	149 825	<p>Listen-Nr.</p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg</p>				
6 V	149 815																														
10 V	149 816																														
20 V	149 817																														
40 V	149 818																														
60 V	149 819																														
90 V	149 820																														
140 V	149 821																														
260 V	149 822																														
400 V	149 823																														
500 V	149 824																														
600 V	149 825																														
<p>Form GP <i>keine Bohrung</i></p>  <p>Frontrahmen 153x70 mm.</p>	<p>für Frequenzen bis 100 Hz Stromverbrauch bis 20 V etwa 2,7 mA, über 20 V etwa 2 mA 1) 1 äuß. Vorwiderstand Mwd 570 a</p>	<p>Meßbereich</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>3 V</td><td>149 830</td></tr> <tr><td>6 V</td><td>149 831</td></tr> <tr><td>10 V</td><td>149 832</td></tr> <tr><td>20 V</td><td>149 833</td></tr> <tr><td>40 V</td><td>149 834</td></tr> <tr><td>60 V</td><td>149 835</td></tr> <tr><td>90 V</td><td>149 836</td></tr> <tr><td>140 V</td><td>149 837</td></tr> <tr><td>260 V</td><td>149 838</td></tr> <tr><td>400 V</td><td>149 839</td></tr> <tr><td>500 V</td><td>149 840</td></tr> <tr><td>600 V¹⁾</td><td>149 841</td></tr> </table> <p>für Wandler x/100 oder 110 V</p>	3 V	149 830	6 V	149 831	10 V	149 832	20 V	149 833	40 V	149 834	60 V	149 835	90 V	149 836	140 V	149 837	260 V	149 838	400 V	149 839	500 V	149 840	600 V ¹⁾	149 841	<p>Listen-Nr.</p>	<p>Preis</p>	<p>etwa kg</p>		
3 V	149 830																														
6 V	149 831																														
10 V	149 832																														
20 V	149 833																														
40 V	149 834																														
60 V	149 835																														
90 V	149 836																														
140 V	149 837																														
260 V	149 838																														
400 V	149 839																														
500 V	149 840																														
600 V ¹⁾	149 841																														

STROM- UND SPANNUNGSMESSER
mit Drehspulmeßwerk und Gleichrichter



Spannungsmesser Form GT	für Frequenzen bis 100 Hz Stromverbrauch unter 4 mA	Meßbereich	Listen- Nr.	Preis	etwa kg		
<p><i>keine Bohrung</i></p>  <p>Frontrahmen 142×71 mm.</p>		3 V	149 844		1,8		
		6 V	149 845		1,8		
		10 V	149 846		1,8		
		20 V	149 847		1,8		
		40 V	149 848		1,8		
		60 V	149 849		1,8		
		90 V	149 850		1,8		
		140 V	149 851		1,8		
		260 V	149 852		1,8		
		400 V	149 853		1,8		
		500 V	149 854		1,8		
		600 V	149 855		1,8		
		für Wandler x/100 oder 110 V	149 856		1,8		
		<p><i>keine Bohrung</i></p>  <p>Frontrahmen 184×98 mm.</p>	<p>für Frequenzen bis 100 Hz Stromverbrauch bis 20 V etwa 3,5 mA, über 20 V etwa 2,5 mA</p>	6 V	149 858		4,2
				10 V	149 859		4,2
20 V	149 860				4,2		
40 V	149 861				4,2		
60 V	149 862				4,2		
90 V	149 863				4,2		
140 V	149 864				4,2		
260 V	149 865				4,2		
400 V	149 866				4,2		
500 V	149 867				4,2		
600 V	149 868				4,2		
für Wandler x/100 oder 110 V	149 869				4,2		
<p><i>keine Bohrung</i></p>  <p>Frontrahmen 280×112 mm.</p>	<p>für Frequenzen bis 100 Hz Stromverbrauch etwa 15 mA</p>	10 V	149 873		5		
		20 V	149 874		5		
		40 V	149 875		5		
		60 V	149 876		5		
		90 V	149 877		5		
		140 V	149 878		5		
		260 V	149 879		5		
		400 V	149 880		5		
		500 V	149 881		5		
		600 V	149 882		5		
		für Wandler x/100 oder 110 V	149 883		5		
Sonderausführungen	<p>für höhere Frequenzen, Nennfrequenz oder Frequenzbereich ist anzugeben;</p> <p>Frequenz über 100 ... 500 Hz</p> <p>Strommesser f 500</p> <p>Spannungsmesser f 500</p> <p>Frequenz über 500 ... 2500 Hz</p> <p>Strommesser f 2500</p> <p>Spannungsmesser f 2500</p> <p>Frequenz über 2500 ... 10000 Hz</p> <p>Strommesser f 10 000</p> <p>Spannungsmesser f 10 000</p> <p>Stromverbrauch 1 mA bei Spannungsmessern Form B, Q, P . (Bei Form T, V, X auf Anfrage)</p> <p>Doppelskala, die keine 2fache Eichung bedingt ds</p> <p>Doppelbezeichnung bei mehreren Meß- bereichen dz</p> <p>roter Strich für wichtigen Skalenwert h</p> <p>tropenfeste Ausführung auf Anfrage t</p>	Zusatz z. L.-Nr.	Mehr- preis	Mehr- ge- wicht			
		i 1					
		ds					
		dz					
		h					
		t					

STROM- UND SPANNUNGSMESSER für Hochfrequenz



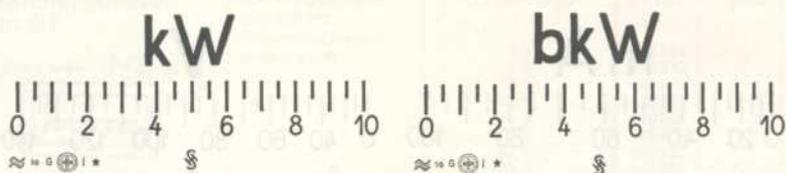
Strom- und Spannungsmesser für Hochfrequenz mit Drehpulmeßwerk und Thermoumformer oder Gleichrichter.

Die Instrumente zum Messen von hochfrequenten Strömen und Spannungen sind in einer Sonderliste zusammengestellt. Diese Liste enthält:

Strommesser mit Thermoumformer mit Hochfrequenzwandlern oder ohne Wandler für Meßbereiche von 5 mA bis 300 A und für Frequenzen von $0,1 \times 10^6$ Hz (3000 m Wellenlänge) bis 50×10^6 Hz (6 m Wellenlänge). Die Verwendung der Hochfrequenzwandler (ab 5 A) bietet den Vorteil eines geringen Leistungsbedarfs und der galvanischen Trennung zwischen Hochfrequenzkreis und Meßkreis. Die Wandler sind als Stabwandler ausgeführt.

Als reine **Hochfrequenz-Indikatoren**, die zum Abstimmen von Resonanzkreisen auf Maximalstrom benutzt werden, enthält die Liste Hochfrequenzwandler mit Gleichrichterinstrumenten. Diese Instrumente zeichnen sich durch besonders großes Drehmoment, kurze Einstellzeit und praktisch beliebige Überlastbarkeit aus. Sie werden für Ströme von 100 mA bis 30 A und für Frequenzen von $0,1 \times 10^6$ Hz bis 50×10^6 Hz ausgeführt. Die Gleichrichterinstrumente sind auch umschaltbar für mehrere Nennströme ausführbar.

Hochfrequenz-Spannungsmesser erhalten Vakuum-Thermoumformer für 10 mA Nennstrom oder Diodengleichrichter. Die Thermoumformergeräte sind mit einem kleinsten Meßbereich von 1 V und für eine Höchsthfrequenz von 3×10^6 Hz ausführbar. Die Spannungsmesser mit Diode haben einen kleinsten Meßbereich von 10 V, die Höchsthfrequenz beträgt 20×10^6 Hz.



Die Skalenlänge beträgt bei den Instrumenten der
Form Q = 115, V = 130, X = 175 mm.

Leistungsmesser mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk für Gleichstrom oder Wechselstrom.

Das eisengeschlossene elektrodynamische Meßwerk wird sowohl für Gleichstrom- als auch für Wechselstrom-Leistungsmesser verwendet. Die letzteren werden als Wirkleistungs- und Blindleistungsmesser für Einphasenstrom, für Drehstrom gleicher Belastung ohne zugänglichen Nullpunkt, für Drehstrom beliebiger Belastung ohne Nulleiter und für Vierleiter-Drehstrom ausgeführt (vgl. Schaltbilder, Seite 31).

Das eisengeschlossene Meßwerk zeichnet sich durch ein besonders kräftiges Drehmoment aus. Es ist weitgehend unabhängig von der Frequenz und wird durch fremde Streufelder nicht beeinflusst. Die Wirkleistungsmesser sind für Frequenzen zwischen 10 und 100 Hz verwendbar; die Blindleistungsmesser können, soweit sie eine frequenzabhängige Kunstschaltung aus Widerständen und Drosselspulen besitzen, nur für eine bestimmte Frequenz benutzt werden. Von der Kurvenform des Wechselstromes werden die Angaben der Instrumente praktisch nicht beeinflusst.

Die Skalen sind vollkommen gleichmäßig unterteilt, der Nullpunkt liegt bei normaler Ausführung seitlich. Für die Bezifferung der Skalen ist bei den Gleichstrominstrumenten der Nennstrom des Nebenwiderstandes anzugeben. Bei den Wechselstrominstrumenten ist die Übersetzung der verwendeten Strom- bzw. auch der Spannungswandler sowie der Leistungsfaktor anzugeben, bei dem der volle Zeigerausschlag erreicht werden soll. Der Endausschlag läßt sich bei den Wirkleistungsmessern bei Nennstrom und Nennspannung für alle Leistungsfaktoren von $\cos \varphi = 1 \dots 0,5$ erzielen. Die Skala wird stets nach oben entsprechend den normalen Meßbereichen abgerundet.

Der Eigenverbrauch beträgt bei allen Wechselstrominstrumenten im Strompfad bei 5 A 4 VA, im Spannungspfad bei 110 V etwa $1 \dots 2$ VA je Phase. Bei Instrumenten, die bei kleinerem Leistungsfaktor als $\cos \varphi = 1$ Endausschlag erreichen, steigt der Verbrauch im Spannungskreis umgekehrt proportional mit dem Leistungsfaktor, er ist z. B. bei $\cos \varphi = 0,5$ doppelt so groß.

Die Gleichstrominstrumente werden nur für äußere Nebenwiderstände von 300 mV ausgeführt (siehe Seite 22), der Verbrauch im Spannungskreis beträgt etwa 1,1 W bei 110 V.

LEISTUNGSMESSER

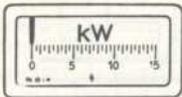
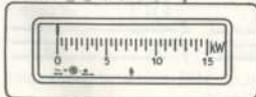
mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk

<p>Schaltung der Leistungsmesser für Gleichstrom</p>	<p>für Zweileiter-Gleichstrom für Dreileiter-Gleichstrom</p>
<p>für Einphasenstrom</p>	<p>Wirkleistungsmesser Blindleistungsmesser</p>
<p>für Drehstrom gleicher Belastung mit nicht zugänglichem Nullpunkt</p>	<p>Wirkleistungsmesser mit Drossel Blindleistungsmesser mit Nullp.-Widerst.</p>
<p>für Drehstrom beliebiger Belastung ohne Nulleiter</p>	<p>Wirkleistungsmesser Blindleistungsmesser</p>
<p>für Vierleiter-Drehstrom</p>	<p>Wirkleistungsmesser Blindleistungsmesser</p>

LEISTUNGSMESSER

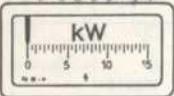
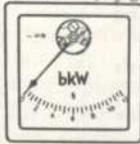
mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk



	Form OQ	für äußere Nebenwiderst. 300 mV;	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Gleichstrom-Leistungsmesser Form OQ <i>M 334/590</i>  Frontrahmen 142×142 mm.	für Gleichstrom bei 750 V Prüfspg. 3000 V 110 V 220 V 440 V 550 V 750 V		149900 149901 149902 149903 149904		2,4 2,4 2,4 2,4 2,4
	Form OIIQ für Dreileiter-Gleichstrom für äußere Nebenwiderst. 300 mV; 2×110 V 2×220 V		149905 149906		3,1 3,1
Form OV <i>M 334/470</i>  Frontrahmen 184×98 mm.	Form OV für Gleichstrom bei 750 V Prüfspg. 3000 V 110 V 220 V 440 V 550 V 750 V		149910 149911 149912 149913 149914		3,1 3,1 3,1 3,1 3,1
	Form OIIV für Dreileiter-Gleichstrom für äußere Nebenwiderst. 300 mV; 2×110 V 2×220 V		149915 149916		3,9 3,9
Form OX <i>M 334/281</i>  Frontrahmen 280×112 mm.	Form OX für Gleichstrom bei 750 V Prüfspg. 3000 V 110 V 220 V 440 V 550 V 750 V		149920 149921 149922 149923 149924		4,5 4,5 4,5 4,5 4,5
	Form OIIX für Dreileiter-Gleichstrom für äußere Nebenwiderst. 300 mV; 2×110 V 2×220 V		149925 149926		5,3 5,3
Wechselstrom-Wirkleistungsmesser Form OQ <i>M 334/590</i>  Frontrahmen 142×142 mm.	Form OQ für Einphasenstrom 1) 1 äuß. Vorwiderst. Mwd 570 a Frequ. 15...100 Hz. 5 A; 100 oder 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V 1)		149930 149931 149932 149933		2,4 2,4 2,4 2,5
	Form OQ für Drehstrom gleicher Belastung 1) m. eingeb. Drossel 2) m. Nullp.-Widerst., über 220 V außen liegend 3×Mwd 570 a Frequenz 50 Hz 1) 5 A; 100 oder 110 V Frequ. 15...100 Hz 2) 5 A; 100 oder 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V		149934 149935 149936 149937 149938		2,7 2,5 2,5 2,8 2,8
	Form OIIQ für Drehstrom belieb. Belastung äuß. Widerstände: 1) 2×Mwd 570 a 2) 2×Mwd 570 b Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100 oder 110 V 5 A; 220 V 1) 5 A; 380 V 2) 5 A; 500 V 2)		149940 149941 149942 149943		3,1 3,3 3,6 3,6

LEISTUNGSMESSER

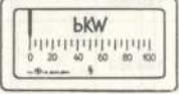
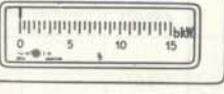
mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk

			Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Wechselstrom-Wirkleistungsmesser Form OV <i>Messnr 470</i>  Frontrahmen 184×98 mm.	Form OV für Einphasenstrom Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V		149 950 149 951 149 952 149 953		3,1 3,1 3,1 3,1
	Form OV für Drehstrom gleicher Belastung Frequenz 50 Hz ¹⁾ 5 A; 100 od. 110 V Frequ. 15...100 Hz ²⁾ 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V ¹⁾ m. eingeb. Drossel ²⁾ m. eingeb. Nullpunkt-widerstand		149 954 149 955 149 956 149 957 149 958		3,4 3,2 3,2 3,2 3,2
Form OIIV für Drehstrom belieb. Belastung äuß. Vorwiderst.: ¹⁾ 2× Mwd 570 a ²⁾ 2× Mwd 570 b	Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V ¹⁾ 5 A; 500 V ²⁾		149 960 149 961 149 962 149 963		3,9 3,9 4,1 4,3
	Form OX für Einphasenstrom ¹⁾ 1. äuß. Vorwiderst. Mwd 570 b	Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V ¹⁾		149 970 149 971 149 972 149 973	
Form OX für Drehstrom gleicher Belastung ¹⁾ m. eingeb. Drossel ²⁾ m. Nullp.-Widerst. ³⁾ außen 3× Mwd 570 a ⁴⁾ „ 3× Mwd 570 b	Frequenz 50 Hz ¹⁾ 5 A; 100 od. 110 V Frequ. 15...100 Hz ²⁾ 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V ³⁾ 5 A; 500 V ⁴⁾		149 974 149 975 149 976 149 977 149 978		4,8 4,6 4,6 4,9 5,2
	Form OIIX für Drehstrom belieb. Belastung ¹⁾ 2 äuß. Vorwiderstände Mwd 570 b	Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V ¹⁾ 5 A; 500 V ¹⁾		149 980 149 981 149 982 149 983	
Form OIIX für Vierleiter-Drehstrom ¹⁾ 3× Mwd 570 a ²⁾ 3× Mwd 570 b ³⁾ 3× Mwd 570 c ⁴⁾ 3× Mwd 802 a	Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100/58 oder 110/64 V ¹⁾ 5 A; 220/127 V ²⁾ 5 A; 380/220 V ³⁾ 5 A; 500/290 V ⁴⁾		149 985 149 986 149 987 149 988		6 6,3 6,6 7
	Form OQ für Einphasenstrom ¹⁾ mit äußerer Kunstschaltung Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V ¹⁾ Frequenz 16 ²⁾ / ₃ Hz 5 A; 100 od. 110 V ¹⁾ 5 A; 220 V ¹⁾		149 990 149 991 149 992 149 993	
Wechselstrom-Blindleistungsmesser Form OQ <i>Messnr 590</i>  Frontrahmen 142×142 mm.	Form OQ für Drehstrom gleicher Belastung ¹⁾ 1 äuß. Vorwiderst. Mwd 570 a	Frequ. 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V ¹⁾	149 995 149 996 149 997 149 998		2,4 2,4 2,4 2,5
	Form OIIQ für Drehstrom beliebiger Belastung ¹⁾ mit äuß. Kunstschaltg. Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100 od. 110 V ¹⁾ 5 A; 220 V ¹⁾		150 000 150 001	

LEISTUNGSMESSER

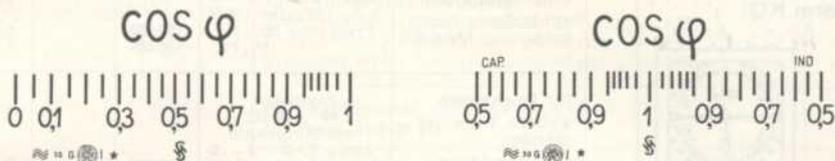
mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Meßwerk



Wechselstrom-Blindleistungsmesser Form OV <i>M 334/470</i>  Frontrahmen 184 x 98 mm.	Form OV für Einphasenstrom 1) mit äußerer Kunstschaltung Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V ¹⁾ Frequenz 16 ^{2/3} Hz 5 A; 100 od. 110 V ¹⁾ 5 A; 220 V ¹⁾	Listen-Nr. 150005 150006 150007 150008	Preis	etwa kg 3,4 5,5 5,5 5,5
	Form OV für Drehstrom gleicherBelastung	Frequenz 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V	150010 150011 150012 150013		3,1 3,1 3,1 3,1
	Form OIIV für Drehstrom belieb. Belastung 1) mit äuß. Kunstschaltg. Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100 od. 110 V ¹⁾ 5 A; 220 V ¹⁾	150015 150016		6,3 6,3
Form OX <i>M 334/281</i>  Frontrahmen 280 x 112 mm.	Form OX für Einphasenstrom 1) mit äuß. Kunstschaltg. Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V Frequenz 16 ^{2/3} Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V ¹⁾	150020 150021 150022 150023		4,8 4,8 4,8 7,5
	Form OX für Drehstrom gleicherBelastung 1) 1 auß. Vorwiderstand Mwd 570 b	Frequenz 15...100 Hz 5 A; 100 od. 110 V 5 A; 220 V 5 A; 380 V 5 A; 500 V ¹⁾	150025 150026 150027 150028		4,5 4,5 4,5 4,7
	Form OIIX für Drehstrom belieb. Belastung 1) mit auß. Kunstschaltg. Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100 od. 110 V ¹⁾ 5 A; 220 V ¹⁾	150030 150031		8,3 8,3
	Form OIIX für Vierleiter-Drehstrom 1) mit auß. Kunstschaltg. Mwd 659	Frequenz 50 Hz 5 A; 100/58 oder 110/64 V ¹⁾ 5 A; 220/127 V ¹⁾	150032 150033		9 9
Sonderausführungen	für Stromwandler 1 A sek. Nennstrom für Einphasenstrom und Drehstrom gleicher Belastung für Drehstrom beliebiger Belastung für Vierleiter-Drehstrom PS-Skala statt kW-Skala (nach Kurve) Doppelskala, die keine 2fache Eichung bedingt Doppelbezeichnung bei mehreren Meßbereichen Nullpunkt in der Mitte roter Strich für wichtigen Skalenwert tropfenfeste Ausführung	Zusatz z. L.-Nr. sek 1 sek 1 sek 1 PS ds dz m h t	Mehrpreis	Mehr-gew. — — — — — — —	

LEISTUNGSFAKTORMESSER

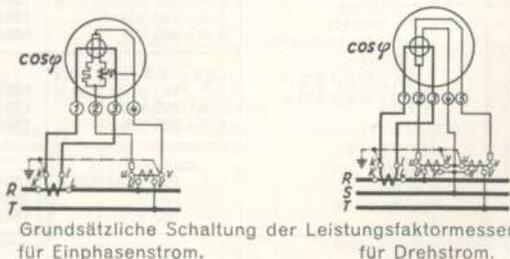
mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Kreuzspulmeßwerk



Die Skalenlänge beträgt bei den Instrumenten der Form V = 130, X = 175 mm.
Die Instrumente der Form Q haben eine Ringskala mit dem Meßbereich $\cos \varphi = 2 \times 0 \dots 1 \dots 0$.

Leistungsfaktormesser mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Kreuzspulmeßwerk.

Die Leistungsfaktormesser dienen zum unmittelbaren Anzeigen der Phasenverschiebung des Stromes von der Spannung. Durch den Eisenschluß des Meßwerkes wird eine besonders große Richtkraft erzielt; für eine sichere Zeigereinstellung genügen daher bei Nennspannung schon 20⁰/₁₀₀ des Nennstromes. Ein besonderer Vorzug des eisengeschlossenen Meßwerkes ist ferner der fast vollkommene Schutz gegen Störungen durch magnetische Streufelder.



Die Skalen der Leistungsfaktormesser sind so ausgeführt, daß der Wert $\cos \varphi = 1$ entweder am Ende oder in der Mitte der Skala liegt. Die Bezifferung geht demgemäß entweder von $\cos \varphi = 0$ bis $\cos \varphi = 1$, wobei normalerweise induktive Belastung angenommen wird, oder von $\cos \varphi = 0,5$ kapazitiv bis $\cos \varphi = 1$ und weiter bis $\cos \varphi = 0,5$ induktiv (bzw. $\cos \varphi = 0,8$ kap. — 1 — 0,2 ind.). Die quadratischen Instrumente Form Q haben eine Ringskala mit dem Meßbereich $\cos \varphi = 2 \times 0 \dots 1 \dots 0$. Sie sind daher auch für die Fälle geeignet, in denen die Energierichtung wechselt (z. B. für Kupplungsleitungen von Kraftwerken). Die obere Hälfte der Skala ist dabei für die Leistungsaufnahme, die untere Hälfte für die Leistungsabgabe vorgesehen.

Der Eigenverbrauch beträgt bei 5 A und 110 V

bei den Instrumenten mit Bogenskala

für Einphasenstrom: Strompfad 4,5 VA, Spannungspfad 6 VA;

für Drehstrom: Strompfad 4,5 VA, Spannungspfad 3,3 VA je Phase;

bei den Instrumenten mit Ringskala

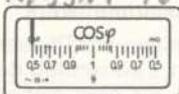
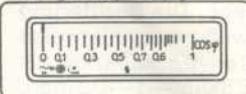
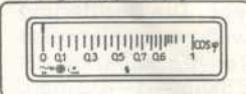
für Einphasenstrom: Strompfad 15 VA, Spannungspfad 6 VA;

für Drehstrom: Strompfad 15 VA, Spannungspfad 3,3 VA je Phase.

LEISTUNGSFAKTORMESSER

mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Kreuzspulmeßwerk



Leistungsfaktormesser Form KQ	für Einphasenstrom mit äußerer Kunst- schaltung Mwd 659	mit Ringskala $\cos \varphi$ 2...0...1...0 5 A; 100 oder 110 V Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
<i>M 3341 458</i> 	für Drehstrom äußere Vorwider- stände: 1) 1 x Mwd 570 d 2) 2 x Mwd 570 b 3) 2 x Mwd 802 a	Frequenz 40...60 Hz mit Ringskala $\cos \varphi$ 2...0...1...0 5 A; 100 oder 110 V ¹⁾ 5 A; 220 V ²⁾ 5 A; 380 V ³⁾	150 050 150 051		5,7 5,7
Form KV <i>M 3341 469</i> 	für Einphasenstrom nur für 5 A; 100 oder 110 V	$\cos \varphi$ 0,5...1...0,5 Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz ¹⁾	150 055 150 056		3,5 5,7
	1) mit äußerer Kunstschaltung Mwd 659	$\cos \varphi$ 0,8...1...0,2 Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz ¹⁾	150 057 150 058		3,5 5,7
		$\cos \varphi$ 0...1 Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz ¹⁾	150 059 150 060		3,5 5,7
Form KX <i>M 3341 341</i> 	für Einphasenstrom nur für 5 A; 100 oder 110 V	$\cos \varphi$ 0,5...1...0,5 Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz ¹⁾	150 070 150 071		4,8 7
	1) mit äußerer Kunstschaltung Mwd 659	$\cos \varphi$ 0,8...1...0,2 Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz ¹⁾	150 072 150 073		4,8 7
		$\cos \varphi$ 0...1 Frequenz 50 Hz 16 $\frac{2}{3}$ Hz ¹⁾	150 074 150 075		4,8 7
Form KX <i>M 3341 341</i> 	für Drehstrom Frequenz 40...60 Hz, äußere Vorwider- stände: 1) 1 x Mwd 570 d 2) 2 x Mwd 570 c	$\cos \varphi$ 0,5...1...0,5 5 A; 100 oder 110 V 5 A; 220 V ¹⁾ 5 A; 380 V ²⁾	150 076 150 077 150 078		4,5 4,8 5,1
		$\cos \varphi$ 0,8...1...0,2 5 A; 100 oder 110 V 5 A; 220 V ¹⁾ 5 A; 380 V ²⁾	150 079 150 080 150 081		4,5 4,8 5,1
		$\cos \varphi$ 0...1 5 A; 100 oder 110 V 5 A; 220 V ¹⁾ 5 A; 380 V ²⁾	150 082 150 083 150 084		4,5 4,8 5,1

FREQUENZMESSER

mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Doppelspulmeßwerk

Sonderausführungen der Leistungsfaktormesser	Bei Instrumenten für Einphasenstrom: für eine andere Frequenz Frequenz 25 Hz (Mehrpreis zu 16 $\frac{2}{3}$ Hz) Frequenz 40 Hz (Mehrpreis zu 50 Hz) Frequenz 60 Hz (Mehrpreis zu 50 Hz)	Zusatz z. L.-Nr. f 25 f 40 f 60	Mehrpreis	Mehrgew.
	Bei Instrumenten für Drehstrom: für Frequenz 25 Hz	f 25		—
	Bei allen Instrumenten: für Stromwandler m. 1 A sek. Nennstrom tropenfeste Ausführung	sek 1 t		—

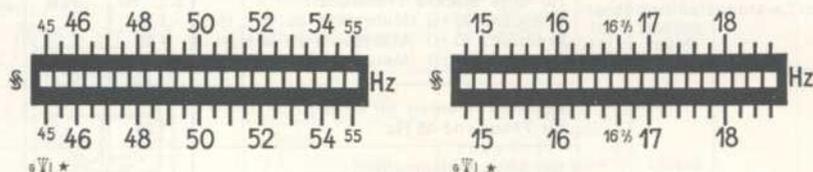
Frequenzmesser mit eisengeschlossenem elektrodynamischem Doppelspulmeßwerk.

Die Zeigerfrequenzmesser sind besonders zum Messen kleiner Frequenzbereiche geeignet und zeichnen sich durch eine hohe Meßgenauigkeit aus. Die angegebenen Genauigkeiten beziehen sich auf den Mittelwert und gelten für $\pm 10\%$ Spannungsschwankung, für Dauereinschaltung und Bezugstemperatur 20° C. Für besonders genaue Messungen werden die Instrumente mit dem Meßbereich 49,5...50,5 Hz mit einer Meßgenauigkeit bis zu 0,05% in der Skalenmitte ausgeführt (auf Anfrage).

Die Skalen sind fast proportional. Die Skalenlänge beträgt bei den Instrumenten der Form V = 130, X = 175 mm. Der Eigenverbrauch beträgt etwa 15 VA, die Prüfspannung 2000 V.

Zeiger- Frequenzmesser	für Spannungswandler	Genauigkeit $\pm 0,5\%$ Meßbereich	Listen-Nr.	Preis	etwa kg	
Form RV Frontrahmen 184 x 98 mm.	100 oder 110 V, alle Instrumente mit Zusatzgerät in D7-Gehäuse	45...55 Hz	150100		7,5	
		48...52 Hz	150101		7,5	
		Genauigkeit $\pm 0,2\%$				
		49...51 Hz	150102		8,4	
		49,5...50,5 Hz	150103		8,4	
		Genauigkeit $\pm 0,7\%$				
		35...45 Hz	150104		7,5	
		55...65 Hz	150105		7,5	
		90...110 Hz	150106		7,5	
		300...360 Hz	150107		7,5	
	450...550 Hz	150108		7,5		
	800...1200 Hz	150109		7,5		
Form RX Frontrahmen 280 x 112 mm.	100 oder 110 V, alle Instrumente mit Zusatzgerät in D7-Gehäuse	45...55 Hz	150110		9,5	
		48...52 Hz	150111		9,5	
		Genauigkeit $\pm 0,2\%$				
		49...51 Hz	150112		10,4	
		49,5...50,5 Hz	150113		10,4	
		Genauigkeit $\pm 0,7\%$				
		35...45 Hz	150114		9,5	
		55...65 Hz	150115		9,5	
		90...110 Hz	150116		9,5	
		300...360 Hz	150117		9,5	
	450...550 Hz	150118		9,5		
	800...1200 Hz	150119		9,5		
Sonderausführungen der Zeigerfrequenzmesser	roter Strich für einen wichtigen Skalenwert		Zusatz z. L.-Nr. h	Mehrpreis	Mehrgew.	
	tropenfeste Ausführung		t		—	

FREQUENZMESSER mit Resonanz-Zungenmeßwerk



Die Zungenzahl und Zungenbreite beträgt bei den Instrumenten Form Q und T 17 Zungen zu 5 mm Breite, Form V (obenstehende Bilder) 21 Zungen zu 5 mm Breite, Form X 21 Zungen zu 7 mm Breite.

Frequenzmesser mit Resonanz-Zungenmeßwerk.

Das Meßwerk ist besonders widerstandsfähig; es hat keine der Abnutzung unterworfenen Teile und ist daher besonders zuverlässig und dauerhaft. Die Anzeige ist von der Lage des Instruments unabhängig. Außerdem sind die Instrumente unbeeinflussbar durch äußere Magnetfelder und weitgehend unabhängig von der Kurvenform und von Spannungsschwankungen des Wechselstromes.

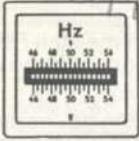
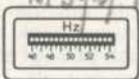
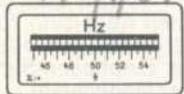
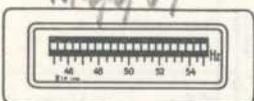
Um gut ablesbare Schwingungsbilder zu erhalten, ist bei den Instrumenten der Normalfrequenz 50 für jede halbe Periode, bei denen für Normalfrequenz $16\frac{2}{3}$ für jede fünftel Periode eine Zunge vorgesehen. Da bei der Normalfrequenz $16\frac{2}{3}$ Hz der Nennwert nicht genau angezeigt wird, ist bei diesen Instrumenten eine auf den Nennwert $16\frac{2}{3}$ Hz genau abgestimmte besondere Zunge angebracht, die auf Wunsch rot gekennzeichnet wird.

Um auch bei von der normalen Nennspannung (110; 220; 380 oder 500 V abweichender Betriebsspannung den vollen Zungenausschlag zu erhalten, haben die Instrumente eine Vorrichtung, mit der eine Abweichung der Spannung um 20% vom Nennwert berücksichtigt werden kann. Zum Zwecke dieser Einstellung ist bei der Bestellung stets die Betriebsspannung anzugeben.

Die Meßgenauigkeit beträgt bei den Instrumenten für Normalfrequenz 50 Hz (sowie Sonderausführungen 40 und 60 Hz) $\pm 0,5\%$ vom Sollwert, bei den Instrumenten für Normalfrequenz $16\frac{2}{3}$ Hz (und Sonderausführung 25 Hz) $\pm 1\%$ vom Sollwert. Diese Angaben gelten für Dauereinschaltung und Bezugstemperatur 20°C bei zulässigen Spannungsschwankungen von $\pm 20\%$. Der Eigenverbrauch beträgt bei 110 V etwa 1 bis 1,5 W, Prüfspannung 2000 V.

FREQUENZMESSER

mit Resonanz-Zungenmeßwerk

Form	Zungenfrequenzmesser	Zungenbreite	Frequenz	Nennspannung	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Form ZQ <i>M 3/10 82</i>		mit 17 Zungen Zungenbreite 5 mm	46...54 Hz	100 oder 110 V	150120		1,4
				220 V	150121		1,4
			15...18 Hz	100 oder 110 V	150125		1,4
				220 V	150126		1,4
				380 V	150127		1,4
				500 V	150128		1,4
Frontrahmen 142×142 mm.							
Form ZT <i>M 3/10 98</i>		mit 17 Zungen Zungenbreite 5 mm	46...54 Hz	100 oder 110 V	150130		1,7
				220 V	150131		1,7
				380 V	150132		1,7
				500 V	150133		1,7
Frontrahmen 142×71 mm.							
Form ZV <i>M 3/10 87</i>		mit 21 Zungen Zungenbreite 5 mm	45...55 Hz	100 oder 110 V	150140		3
				220 V	150141		3
				380 V	150142		3
				500 V	150143		3
			14,8...18,6 Hz	100 oder 110 V	150145		3
				220 V	150146		3
				380 V	150147		3
				500 V	150148		3
Frontrahmen 184×98 mm.							
Form ZX <i>M 3/10 69</i>		mit 21 Zungen Zungenbreite 7 mm	45...55 Hz	100 oder 110 V	150150		4,3
				220 V	150151		4,3
				380 V	150152		4,3
				500 V	150153		4,3
			14,8...18,6 Hz	100 oder 110 V	150155		4,3
				220 V	150156		4,3
				380 V	150157		4,3
				500 V	150158		4,3
Frontrahmen 280×112 mm.							
Sonderausführungen	Kennzeichnung der Nennfrequenz durch rote Zunge, besonders zu empfehlen bei 16 ² / ₃ Hz		Zusatz z. L.-Nr.		Mehrpreis	Mehrgew.	
	für Normalfrequenz 25 Hz		h			—	
	Frequenz bei 17 Zungen 23,4...26,6 Hz		f 25			—	
	bei 21 Zungen 23...27 Hz		f 25			—	
	für Normalfrequenz 40 Hz		f 40			—	
	Frequenz bei 17 Zungen 36...44 Hz		f 40			—	
	bei 21 Zungen 35...45 Hz		f 40			—	
	für Normalfrequenz 60 Hz		f 60			—	
	Frequenz bei 17 Zungen 56...64 Hz		f 60			—	
	bei 21 Zungen 55...65 Hz		f 60			—	
	tropenfeste Ausführung		t			—	

Meßgeräte zum Parallelschalten von Wechselstrommaschinen.

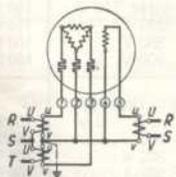
Die Meßgeräte ermöglichen es, die Voraussetzungen für ein sicheres Parallelschalten leicht zu übersehen. Zum Vergleichen der Frequenzen dienen Doppelfrequenzmesser, zum Vergleichen der Spannungen Doppelspannungsmesser oder Differenzspannungsmesser. Zum Einstellen auf gleiche Phase benutzt man neben einer Phasenlampe in den meisten Fällen auch ein genau anzeigendes Meßinstrument, den Nullspannungsmesser oder das Synchronoskop.

Die Doppelfrequenzmesser haben 2 voneinander unabhängige normale Zungenmeßwerke (vgl. Seite 38), die Doppelspannungsmesser 2 Dreheisenmeßwerke (vgl. Seite 13). Beide Zeiger spielen über derselben Skala; der Zeiger für die Netzspannung ist als rote Kennmarke ausgebildet.

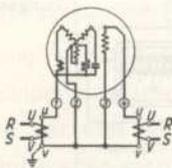
Die neueren Differenzspannungsmesser haben ein Drehspulmeßwerk mit Gleichrichtern. Sie zeigen die Differenz der Spannungen der beiden Maschinen an. Der Skalennullpunkt liegt in der Mitte; im Augenblick des Parallelschaltens steht der Zeiger auf Null. Der Stromverbrauch beträgt etwa 5 bis 7 mA je Kreis. Die Differenzspannungsmesser werden nur als Tiefprofilinstrumente Form V ausgeführt.

Bei den Nullspannungsmessern (für Dunkelschaltung) muß der Zeiger bei Phasengleichheit auf den Nullwert zurückgehen. Um die kleinen Spannungen genau messen zu können, ist die Skala des Dreheisenmeßwerkes durch Vorschalten von Glühlampen am Anfang weit auseinander gezogen. Das Instrument gibt Endausschlag bei doppelter Nennspannung.

Die Synchronoskope mit umlaufendem Zeiger haben den Vorteil, daß sie nicht nur die Phasengleichheit anzeigen, sondern auch den Regelsinn für die zuzuschaltende Maschine angeben. Sie werden für dreiphasigen oder einphasigen Anschluß ausgeführt (siehe Schaltbilder.) Das Einphasen-Synchronoskop hat den Vorzug, daß es auch auf der Sammelschienenenseite nur einen Einphasen-Spannungswandler benötigt. Der Eigenverbrauch beträgt bei 110 V im Ständer etwa 2 W, im Läufer beim Dreiphasen-Synchronoskop etwa 11 W je Phase, beim Einphasen-Synchronoskop etwa 23 W.



Dreiphasen-Synchronoskop.



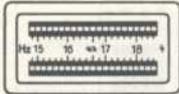
Einphasen-Synchronoskop.

Grundsätzliche Schaltung der Synchronoskope. Die Kunstschaltung des Einphasen-Synchronoskopes ist in einem besonderen Gehäuse untergebracht.

Die Phasenlampen sind in ein Gehäuse mit einer Mattglasscheibe eingebaut, die für Hellschaltung die Aufschrift „Achtung“, für Dunkelschaltung die Aufschrift „nicht schalten“ erhält. Zweckmäßigerweise benutzt man das Achtungssignal unter Verwendung eines Umkehrtransformators auch für die Dunkelschaltung. Synchronoskope und Phasenlampen werden nur als quadratische Instrumente, Form Q, ausgeführt.

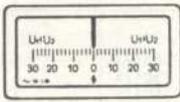
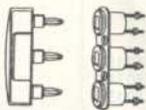
Vollständige Meßsätze zum Parallelschalten siehe Seite 43.

MESSGERÄTE ZUM PARALLELSCHALTEN

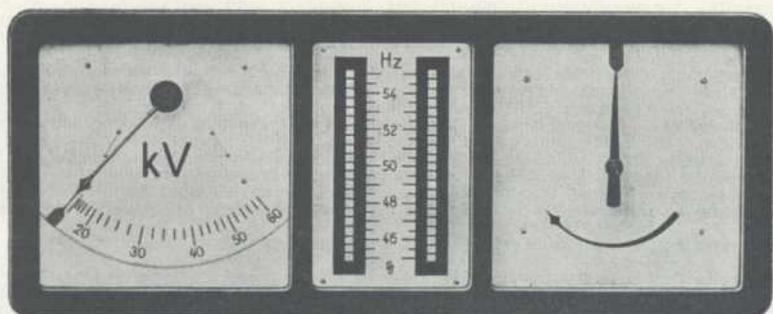
Meßgeräte zum Parallelschalten Form Q Frontrahmen 142×142 mm	Doppel- frequenzmesser Form IIZQ mit 2×17 Zungen Zungenbreite 5 mm 1) mit 1 äußeren Vorwiderstand Mwd 570 d	Frequenz 2×46...54 Hz Nennspannung 110 V 220 V 380 V 1)	Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	<i>M 519 82</i>	2×15...18 Hz 110 V 220 V 380 V 1)	150170 150171 150172		1,8 1,8 1,8
		2× x/100 oder 110 V 2×140 V 2×260 V 2×500 V	150176 150177 150178 150179		1,7 1,7 1,7 1,7
Doppelspannungsmesser.	Doppel- spannungsmesser Form IIAQ	Meßbereich			
	Nullspannungs- messer Form AQ je nach Spannung mit 1, 2 od. 3 Lampen 240 V, 60 W <i>M 550 83</i>	Neennspannung 110 V 220 V 380 V	150180 150181 150182		1,2 1,2 1,3
		Synchronoskop Form SQ äuß. Vorwiderst.: 1) 3× Mwd 570 b 2) 4× Mwd 802 3) 4× Mwd 407 4) äußere Kunst- schaltung Mwd 659 <i>M 5041 302</i>	f. Dreiphasenstrom Frequenz 40...60 Hz Nennspannung 110 V 1) 220 V 2) 380 V 3)	150183 150184 150185	
Nullspannungsmesser.		für Einphasenstrom Nennspannung 110 V Frequenz 50 Hz 4) Frequenz 16 ^{2/3} Hz 4)	150186 150187		5 5
	Phasenlampe Form PIIQ mit 2 Lampen für 110 V bei 110 V Anschlußspg., 220 V bei 110 od. 220 V Anschlußspg. <i>M 5041 448</i>	für Hellschaltung Anschlußsp. 110 V 110 oder 220 V	150188 150189		1,2 1,2
		f. Dunkelschaltung Anschlußsp. 110 V 110 oder 220 V	150190 150191		1,2 1,2
Form V Frontrahmen 184×98 mm	Doppel- frequenzmesser Form IIZV mit 2×21 Zungen Zungenbreite 5 mm <i>M 519 87</i>	Frequenz 2×45...55 Hz Nennspannung 110 V 220 V 380 V	150195 150196 150197		3,3 3,3 3,3
		2×14,8...18,6 Hz 110 V 220 V 380 V	150198 150199 150200		3,3 3,3 3,3
		Nullspannungs- messer Form AV je nach Spannung m. 1, 2 od. 3 Lampen 240 V, 60 W <i>M 550 118</i>	Neennspannung 110 V 220 V 380 V	150201 150202 150203	
Doppelfrequenzmesser.					

MESSGERÄTE ZUM PARALLELSCHALTEN

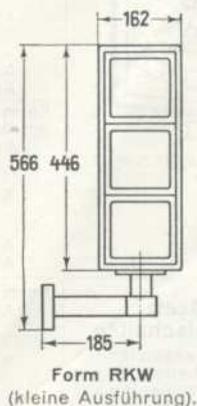
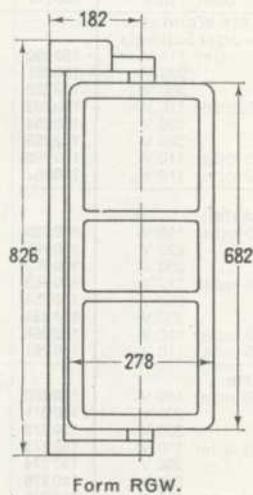
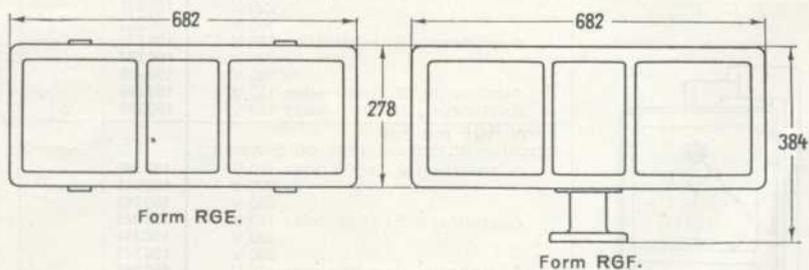


Meßgeräte zum Parallelschalten Form V (Fortsetzung)	Differenzspannungsmesser Form GV	Nennspannung 110 V Meßbereich 20...0...20 V 30...0...30 V 50...0...50 V	Listen-Nr.	Preis	etwa kg	
 Differenzspannungsmesser.	<i>keine Lösung</i>	220 V 40...0...40 V 60...0...60 V 100...0...100 V	150 205 150 206 150 207		4 4 4	
		380 V 60...0...60 V 100...0...100 V 150...0...150 V	150 211 150 212 150 213		4 4 4	
		Form X Frontrahmen 280x112 mm	Doppel- frequenzmesser Form IIZX mit 2x21 Zungen Zungenbreite 7 mm	Frequenz 2x45...55 Hz Nennspannung 110 V 220 V 380 V	150 215 150 216 150 217	
 Doppelfrequenzmesser.	<i>M 2/9 97</i>	2x14,8...18,6 Hz 110 V 220 V 380 V	150 218 150 219 150 220		5 5 5	
		Doppel- spannungsmesser Form II AX äuß. Vorwiderstd.: 1) 1xMwd 570 d 2) 2xMwd 570 c	Meßbereich 2x100 oder 110 V 2x140 V 2x260 V ¹⁾ 2x500 V ²⁾	150 221 150 222 150 223 150 224		4 4 4,3 4,6
		Nullspannungs- messer Form AX, je nach Spannung mit 1, 2 oder 3 Lampen 240 V, 60 W	Nennspannung 110 V 220 V 380 V	150 225 150 226 150 227		3,8 3,8 3,9
	<i>M 322 40</i>	1 Ersatzlampe.	149 010		—	
Zubehör zu den Parallelschalt- Meßgeräten	Umkehrtransformator 110 V Übersetzung 1:1, zum Anschluß von Hell- schaltungs-Meßgeräten an eine Dunkel- schaltung der Maschinenanlage.		149 003		6,5	
 3 poliger Steckumschalter.	Steckumschalter zum wahlweisen Anschließen verschie- dener Maschinensätze an die Parallelschalt- vorrichtung. Die Stärke der Schalttafel ist anzugeben.	Schaltelement 2x1 polig	149 004		0,1	
		Stecker	149 005 149 006 149 007 149 008 149 009		0,1 0,15 0,03 0,1 0,15	
Sonderausführungen	Besondere Kennzeichnung der Nenn- frequenz durch rote Zungen tropfenfeste Ausführung (nicht für GV) (für Form GV auf Anfrage)	Zusatz z. L.-Nr. h t	Mehr- preis	Mehr- gew.	— —	

MESS-SATZE ZUM PARALLELSCHALTEN



Meßsatz zum Parallelschalten, in Rechteckgehäuse der großen Ausführung für Schalttafeleinbau, Form RGE.



MESS-SATZE ZUM PARALLELSCHALTEN

Die Meßsätze vereinigen in einem Gehäuse alle für das Parallelschalten erforderlichen Meßgeräte. Sie gewährleisten dadurch eine besonders gute Übersichtlichkeit, ermöglichen ein leichtes Verfolgen der Vorgänge und rasches Erfassen der Augenblickswerte. Der geschlossene Meßsatz hebt sich augenfällig von allen übrigen Instrumenten der Schalttafel ab.

Die Instrumente sind unter- oder nebeneinander in das Rechteckgehäuse eingebaut, das in 2 Ausführungen in einer großen und einer kleinen Form hergestellt wird. Die kleine Ausführung mit Wandarm enthält 3 Instrumente der Form Q.

Die Meßbereiche der kleinen Ausführung Form RKW entsprechen denen der Instrumente Form Q (Seite 41). In den großen Ausführungen erhalten die Frequenzmesser 2x21 Zungen von 7 mm Breite für den Meßbereich 45...55 Hz bei Normalfrequenz 50 und 14,8...18,6 Hz bei Normalfrequenz 16 $\frac{2}{3}$ (die Nennfrequenz ist bei der Bestellung anzugeben).

Die Meßsätze werden mit folgenden Instrument-Zusammenstellungen geliefert:

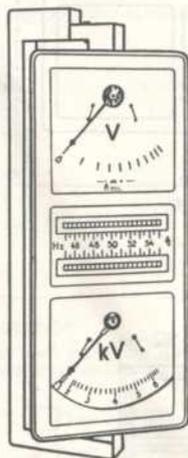
Ausführung A: Doppelfrequenzmesser, Doppelspannungsmesser, Nullspannungsmesser 50 oder 16 $\frac{2}{3}$ Hz.

Ausführung B: Doppelfrequenzmesser, Doppelspannungsmesser, Dreiphasensynchronoskop 50 Hz.

Ausführung C: Doppelfrequenzmesser, Doppelspannungsmesser, Einphasensynchronoskop 50 Hz.

Ausführung D: Doppelfrequenzmesser, Doppelspannungsmesser, Einphasensynchronoskop 16 $\frac{2}{3}$ Hz.

Großer Meßsatz zum Parallelschalten



Form RGW Ausführung A.

Form	Listen-Nr.	Preis	etwa kg	
Form RGE für Einbau (Stärke der Schalttafel ist anzugeben)	Ausführung A; x/100 oder 110 V	150 230	18	
	220 V	150 231	18	
	380 V	150 232	18	
	Ausführung B; x/100 oder 110 V	150 233	20	
	220 V	150 234	20	
	380 V	150 235	21	
	Ausführung C; x/100 oder 110 V	150 236	20	
	Ausführung D; x/100 oder 110 V	150 237	21	
	Form RGF mit Fuß (angeben ob Fuß an Längs- od. Schmals.)	Ausführung A; x/100 oder 110 V	150 240	21
		220 V	150 241	21
		380 V	150 242	21
		Ausführung B; x/100 oder 110 V	150 243	23
220 V		150 244	23	
380 V		150 245	23	
Ausführung C; x/100 oder 110 V		150 246	24	
Ausführung D; x/100 oder 110 V		150 247	24	
Form RGZ mit Zapfen für Wandarm (angeben ob Z. an Längs- oder Schmals.)	Ausführung A; x/100 oder 110 V	150 250	21	
	220 V	150 251	21	
	380 V	150 252	21	
	Ausführung B; x/100 oder 110 V	150 253	23	
	220 V	150 254	23	
	380 V	150 255	23	
	Ausführung C; x/100 oder 110 V	150 256	24	
	Ausführung D; x/100 oder 110 V	150 257	24	
Form RGW mit drehbarem Wandgestell	Ausführung A; x/100 oder 110 V	150 260	22	
	220 V	150 261	22	
	380 V	150 262	22	
	Ausführung B; x/100 oder 110 V	150 263	24	
	220 V	150 264	24	
	380 V	150 265	24	
	Ausführung C; x/100 oder 110 V	150 266	25	
	Ausführung D; x/100 oder 110 V	150 267	25	
Form RKW mit Wandarm	Ausführung A; x/100 oder 110 V	150 270	12	
	220 V	150 271	12	
	380 V	150 272	12	
	Ausführung B; x/100 oder 110 V	150 273	15,1	
	220 V	150 274	18,5	
	380 V	150 275	22	
	Ausführung C; x/100 oder 110 V	150 276	17	
	Ausführung D; x/100 oder 110 V	150 277	17	

Kleiner Meßsatz zum Parallelschalten

(mit äuß. Vorwiderständen und Kunstschaltungen wie bei den Instrumenten Form Q, Seite 41)